

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 23

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ КОМПЕТЕНТНІСТНОГО
СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ
ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Кам'янець-Подільський
2017

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 № 12 від 30.11.2017 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 2016: 59,45)** та **CEJSH**.

Рецензенти:

- БЛАГОДАРЕНКО Л.Ю.** – доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна);
БЕРЕКА В.С. – доктор педагогічних наук, професор (Хмельницький, Україна);
ЧУЙКО Г.П. – доктор фізико-математичних наук, професор (Херсон, 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 (Кропивницький, 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);
БІЛИК 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);
УРШУЛЯ ГРУЦА-МЬОНСІК – доктор педагогічних наук, ад'юнкт (Жешув, Польща).

Мовний редактор:

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

Відповідальні секретарі:

- ПОВЕДА Т.П.** – кандидат педагогічних наук, доцент (Кам'янець-Подільський, Україна);
ЧОРНА О.Г. – кандидат педагогічних наук, 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-2016@ukr.net.
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, 2017. — Випуск 23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. — 186 с.

Видається з 1993 року.

Матеріали збірника є результатом наукових розвідок, досліджень та узагальнень з проблеми професійного становлення фахівців фізико-технологічного профілю та проблеми розробки концептуальних орієнтирів фізико-технологічної освіти в умовах переходу середньої школи на 12-річний термін навчання.

Матеріали будуть корисними для студентів, магістрантів, здобувачів наукових ступенів в галузі педагогічних наук, науково-педагогічних працівників та усіх, хто цікавиться проблемами фізико-технологічної освіти.

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 23

**THEORETICAL AND PRACTICAL FUNDAMENTALS
OF MANAGING PROCESSES OF COMPETENCE
DEVELOPMENT OF FUTURE TEACHER OF PHYSICS
AND TECHNOLOGY TRAINING**

Kamianets-Podilsky
2017

Certificate of state registration of printed mass media:
Series of KB № 20174–9974 PIP 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 № 12 dated 30.11.2017 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 2016: 59,45) and CEJSH.**

Reviewers:

- BLAGODARENKO L.Y.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kyiv, Ukraine);
BEREKA V.YE. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Khmelnyskyi, Ukraine);
CHUIKO G.P. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Kherson, 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 (Kropywnycki, 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. – Candidate of Pedagogical Sciences, 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, 2017. — Issue 23: Theoretical and practical fundamentals of managing processes of competence development of future teacher of Physics and Technology training. — 186 p.

Published since 1993 once a year

The collection of materials is the result of scientific research, studies and generalizations on the problem of professional development of specialists of physics and technology training and on the problems of the development of conceptual orientations of physics and technology education in conditions of transition of secondary school to a twelve year learning period.

The materials will be useful for graduate and postgraduate students working in the field of pedagogical Science, scientific and pedagogical workers and all specialists who are interested in the problems of physics and technology education.

UDC 378.4(477.43)(082):53

ПЕРЕДМОВА

Особливістю добірки статей 23-го випуску Збірника наукових праць «Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю» є їхня методична спрямованість на досягнення кожним студентом, – майбутнім учителем фізико-технологічного профілю, – прогнозованих результатів навчально-пізнавальної діяльності. Йдеться про оволодіння фаховими компетентностями та світоглядом, тобто про сформованість власного педагогічного кредо майбутнього педагога-фізика. У сукупності типові характеристики показників відображають високу, середню або недостатню міру прояву фахових ознак у конкретного учителя, що дозволяє зробити висновки про загальний рівень розвитку його професійно-методичної компетентності.

Важливим показником ефективності професійної діяльності учителя є якість організованого ним навчально-виховного процесу. Цей критерій відображає реальні здобутки педагога. Вони є результатом його діяльності, а отже, свідчать про втілення певних творчих задумів та ідей. Фактично даний критерій можна вважати реалізацією професійної компетентності вчителя й, виходячи з цього, визначати, передбачати і прогнозувати подальше розкриття, розвиток і збагачення професійних й особистісних навичок і вмій у системі підвищення кваліфікації.

Показником, що визначає рівень професійної компетентності вчителя, можна вважати також інноваційність, що включає в себе процес створення, поширення й використання нових засобів для вирішення тих педагогічних проблем, які досі вирішувалися по-іншому, та подальше удосконалення цих засобів.

Загалом матеріали Збірника подано у чотирьох розділах, які розкривають зміст професійно-методичної компетентності і сутності процесів управління її формуванням.

Розділ 1. Компетентності і світогляд як показники дієвості навчання фізики

Розділ 2. Концептуальні орієнтири фізико-технологічної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання у школі

Розділ 3. Прогнозування як засіб подолання кризових явищ в навчанні педагога фізико-технологічного профілю

Розділ 4. Основи управління процесами формування авторського педагогічного кредо в майбутніх педагогів фізико-технологічних спеціальностей.

Помітною тенденцією багатьох статей виступає їхня інноваційна зорієнтованість на ідеологію STEM-освіти, яка передбачає об'єднання природничих наук (Science), використання нових технологій (Technology), інженерії (Engineering) та математики (Mathematics).

Сподіваємось, що матеріали Збірника набудуть особливої актуальності в ракурсі орієнтирів нового Закону України «Про освіту» (від 28 вересня 2017 р.).

Редакційна колегія

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ

Аврамчук О. Є.	А	79	Недільська У. І.	Н	58
Андрєєв А. М.		117	Нікорич В. З.		18, 61
Атаманчук П. С.		7	Ніколаєв О. М.		121
Барканов А. Б.	Б	12	Одарчук К. М.	О	63
Білик Р. М.		121	Орлянський О. Ю.		66
Величко С. П.	В	125	Панчук О. П.	П	25
Горіна О. М.	Г	76	Поведа Р. А.		149
Губанова А. А.		61, 82	Поведа Т. П.		104, 149
			Пташнік Л. І.		170
Дембiцька С. В.	Д	20, 85	Садовий М. І.	С	28
			Сальник І. В.		152
			Семерня О. М.		107
	З		Сірик Е. П.		125
Закаложний В. М.		14	Сморжевський Ю. Л.		70
Замора Я. П.		88	Соколовський О. Й.		96
Зикова К. М.		41	Соменко Д. В.		110
			Соменко О. О.		110
	І		Сондак О. В.		173
Іваницький О. І.		129	Сунденко Г. І.		91
Ільніцька К. С.		132	Сусь Б. А.		32
			Сусь Б. Б.		32
Кобилянський О. В.	К	85		Т	
Корсун І. В.		44	Терещук С. І.		162
Косогов І. Г.		47	Ткаченко А. В.		155
Кравченко М. І.		32	Ткаченко І. А.		72
Кремiнський Б. Г.		50	Трифоновна О. М.		28
Кудiн А. П.		54		Ф	
Кузнецова С. В.		18	Фоменко В. В.		34
Кузьменко О. С.		20	Форкун Н. В.		176
Кузьменков С. Г.		91	Фуртель О. В.		114
Кулик Л. О.		155		Ц	
Кулікова О. В.		18			
Кух А. М.		166	Цехмiйстер В. А.		178
Кух О. М.		166		Ч	
Лягушин С. Ф.	Л	96	Чорна О. Г.		158
Ляшенко О. І.		162		Ш	
Ляшко В. П.		22	Шаховська А. В.		28
			Швай Р. І.		76
Мартинюк О. С.	М	136	Шевчук О. В.		38
Мендерецький В. В.		58	Шишкін Г. О.		41, 47
Меняйло В. І.		99		Щ	
Мисліцька Н. А.		139	Щирба В. С.		114
Міненко О. М.		54		Ю	
Мохун С. В.		142	Юларжи Е. А.		61
Мястковська М. О.		146			

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І СВІТОГЛЯД ЯК ПОКАЗНИКИ ДІЄВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 53(07)+372.853

П. С. Атаманчук

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

ТОТАЛЬНИЙ МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД У ФАХОВОМУ СТАНОВЛЕННІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Матеріал статті доказово презентує ідею про те, що персоніфікований тотальний (всі види навчальних, науково-дослідницьких та фахових занять) методичний супровід навчально-пізнавальної діяльності кожного студента гарантовано забезпечує досягнення прогнозованих показників компетентності та світогляду майбутнього вчителя фізики. В ході міжнародного співробітництва з вищими навчальними закладами та науковими установами, участі в наукових конференціях, симпозиумах, виставках, ярмарках та Європейсько-Азіатських і національних першостях з наукової аналітики в галузях дидактик (<http://gisap.eu/ru/user/1943>) пропонувані дидактичні підходи пройшли серйозну апробацію. Вважаємо надто важливим, щоб перехід на європейські стандарти та Національну рамку кваліфікацій (Україна) спонукав освітянські галузі нарощувати свій потенціал щодо забезпечення якісного навчання за рахунок впровадження ефективних методик його індивідуалізації та технологій управління процесом компетентнісного і світоглядного становлення майбутнього вчителя фізики.

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

Вступна частина. Колективом кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка вперше впроваджено ідеологію бінарних (фізика + методика навчання фізики) цільових програм та об'єктивного контролю у навчанні, з метою формування дієвого педагогічного кредо майбутнього педагога-фізика.

Такий підхід орієнтує на тотальний методичний супровід (див. далі: *рис. 1*) усіх видів навчально-наукової діяльності студентів-фізиків (і не тільки цього профілю!) та ефективне управління цими діяльними процедурами.

Загалом, зусиллями науково-педагогічного колективу кафедри створено «Тематичний комплект книг з теорії і методики навчання фізики» (цілісний продукт). Нижче подаються короткі статистичні його показники.

Склад комплекту:

1. Монографії – 9;
2. Підручники (гриф МОН України) – 2;
3. Навчальні посібники (гриф МОН України) – 12;
4. Наукові збірники – 7;
5. Методичні рекомендації – 4;
6. Біобібліографічний покажчик – 1.

Всього – 35 одиниць найменувань «Тематичний комплект книг з теорії і методики навчання фізики».

Виконавці:

Атаманчук Петро Сергійович, доктор педагогічних наук, професор

Мендерецький Вадим Владиславович, доктор педагогічних наук, професор

Ніколасв Олексій Михайлович, доктор педагогічних наук, доцент

Семерня Оксана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент

(Наукова школа П.С. Атаманчука «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності»; функціонує з 1993 року).

Статистики:

1. Позитивні листи-підтримки – понад 60;

2. Свідоцтва про авторські права на твори – 12;
3. Сертифікати про міжнародну апробацію інтелектуальних продуктів Комплекту – біля 50;

4. Пропаганда (впродовж 2012–2017 років) ідеології Комплекту через участь у 17-ти етапах Європейсько-Азіатської першості з наукової аналітики в галузі дидактики фізики (інноваційні технології фізичної освіти), яка проходить за юрисдикцією Великої Британії (Лондон).

Отримано дипломів переможця першостей:

золото – 19; срібло – 16; бронза – 3.

5. Фаховий збірник (науковий редактор і голова редколегії – П.С. Атаманчук), всі 23 випуски якого стосуються інноваційних конструктів дидактики та методики навчання фізики, з 2012 року набув статусу міжнародного видання, внаслідок включення його до наукометричних баз: **Google Scholar, Index Copernicus (ICV 2015: 70,57) та GEJSH.**

Авторські індекси Гіриша

№	Прізвище, ім'я, по батькові вихонавця	К-сть публікацій	h-індекс у Google Scholar/к-ть цитувань	h-індекс у Web of Science/к-ть цитувань	Authors ID (web-адреса профілю)
1.	Атаманчук Петро Сергійович	739	14/900	3/103	https://scholar.google.com.ua/citations?user=xoeKrv0A_AAAAJ&hl=ru&cstart=20&pagesize=20 ResearcherID: H-8758-2015
2.	Мендерецький Вадим Владиславович	168	7/205	1/25	https://scholar.google.com.ua/citations?user=DUwXitE_AAAAJ&hl=ru ResearcherID: L-3357-2016
3.	Ніколасв Олексій Михайлович	123	4/31	–	https://scholar.google.com.ua/citations?user=0xwX6QAAAAJ&hl=uk
4.	Семерня Оксана Миколаївна	135	6/209	2/92	https://scholar.google.com.ua/citations?user=sDAm8Y_AAAAJ&hl=ru ResearcherID: H-6004-2015

Основний зміст статті. Легко побачити, що функціональне призначення створеного Тематичного Комплекту книг – забезпечення умов формування дієвого педагогічного кредо майбутнього фахівця (рис. 1).

Створеним Тематичним Комплектом книг з теорії і методики навчання фізики 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.

Рис. 1. Цільовий супровід навчально-пізнавальної діяльності індивіда

Якщо виходити з того, що освіта, в широкому розумінні слова, може трактуватись як наслідок державного, громадського та особистісного присвоєння всіх тих цінностей, які виникли в процесі освітньої діяльності [3] і значимі для економічного, морального, інтелектуального, духовного стану всіх споживачів продукції освітньої сфери (держави, суспільства, індивіда), то стане зрозумілою загальна тональність освітньої доктрини, з широкого спектра якої виділяється основний тон: «**пріоритетність освіти в житті держави і суспільства**».

Звісно, що в умовах економічної скрути та військових дій, потрібно акцентовано вести мову про розумне поєднання традиційних та інноваційних технологічних стратегій, пропорції якого, безумовно, визначаються відповідними матеріальними і моральними інвестиціями в освіту. І, безумовно, не можна обійти увагою й того моменту, що кожен, хто навчається, повинен бути впевненим в тому, що його кількісні успіхи в оволодінні науками у недалекій перспективі переростуть в нову якість [1, с.6–11].

Щодо освітньої сфери виходимо з того, що ідейно-теоретичною передумовою прогнозування в освіті є **освітня доктрина**, як теоретично обґрунтована система поглядів, задумів, ідей, настанов, цінностей і норм, що визначає освітні пріоритети й механізми їхнього впровадження на державному рівні [1–3]. При цьому вирішальне значення має зорієнтованість такої доктрини на термінальні цінності (такі, що визначають або формують мету життя індивіда). Інші механізми сучасної освітньої доктрини забезпечують розвиток мислення і світосприймання як на раціональному-логічному, так і на емоційно-ціннісному рівнях (рис. 2).

У розробленні будь-якої моделі освіти визначальною є та обставина, що **освітня доктрина (парадигма)**, як методологічний засіб соціально-культурного і державницького препарування глобальної мети освіти на чинники морального, інтелектуального, духовно-культурного, науково-технічного, економічного й кадрового характеру (ціннісні ознаки), є надійною передумовою для створення стандартів національної освіти та вироблення ефективних технологій управління результативністю та якістю навчання.

Одразу ж уточнимо сутність якісних характеристик параметрів (усвідомленість, стереотипність, пристрасність), за рамками яких навчально-пізнавальна діяльність індивіда не відбувається. Компетентнісні характеристики (еталони контролю) [1, с.26–54] наведені нижче (рис. 3).

Розуміння головного (РГ) – учень свідомо відтворює головну ідею в постановці і вирішенні пізнавальної задачі (первинний ефект в контексті доцільної діяльності); **завчені знання (ЗЗ)** – учень механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі і структурі її засвоєння; **наслідування (НС)** – учень копіює головні дії, пов'язані з засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом певних мотивів (внутрішніх або зовнішніх); **повне володіння знаннями (ПВЗ)** – учень не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, але й здатний відтворити весь її зміст в будь-якій структурі викладу (імплікативній, операціональній або класифікаційній); **уміння застосовувати знання (УЗЗ)** – здатність свідомо використовувати набуті знання в нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення); **навичка (Н)** – учень здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану операцію (єдина якість знань учня, на виявлення якої необхідно накладати жорсткий часовий регламент); **переконання (П)** – це знання, незаперечні для учня, які він свідомо долучає до своєї життєдіяльності, в істинності яких він впевнений і готовий їх відстоювати і захищати. Одночасно, переконання – це

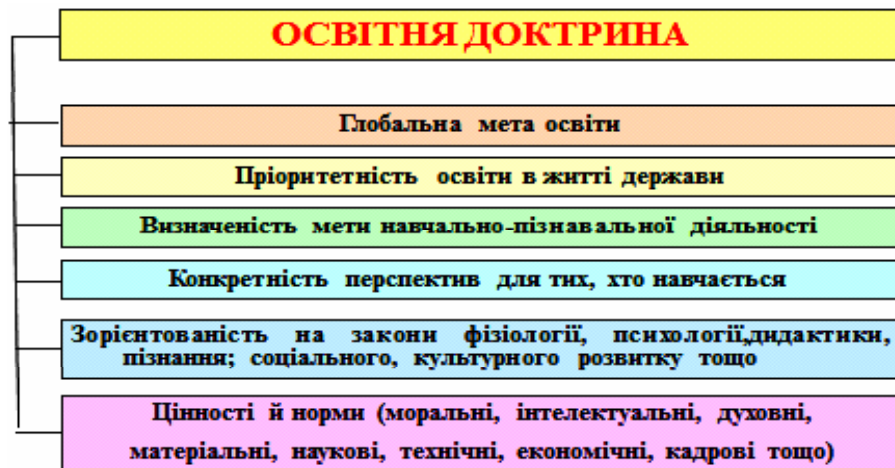


Рис. 2. Модель освітньої доктрини (парадигми)

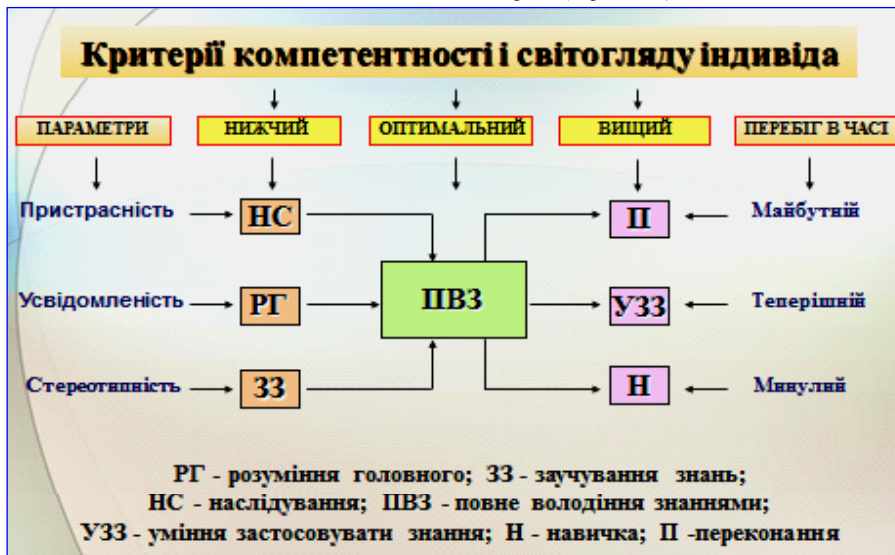


Рис. 3. Окреслення цілей-еталонів (компетентностей) за порядковою шкалою

Формування механізму самоконтролю здійснюється за такою схемою:

- 1) усвідомлення значення самоконтролю в засвоєнні навчального матеріалу на основі факту суб'єктивно прийнятої мети;
- 2) формування умінь, цінних для реалізації мети навчально-пізнавальної діяльності;
- 3) засвоєння загальних умінь самоконтролю в процесі виконання практичної діяльності (вправ, завдань, проектів тощо);
- 4) розвиток способів самоконтролю в процесі розширення навчально-пізнавальної діяльності згідно з алгоритмічними приписами;
- 5) розвиток різних видів самоконтролю: самоконтроль на етапі матеріальної дії; самоконтроль на етапі орієнтувальної фази дії; самоконтроль на етапі репродуктивної діяльності;
- 6) розвиток умінь самоконтролю при поетапному формуванні діяльності евристичного і пошуково-творчого характеру;
- 7) формування і розвиток емоційно-ціннісного механізму і механізму корекції знань учня.

Характеристиками сформованого вміння самоконтролю виступають такі критерії: якість репродуктивної діяльності (безпомилковість висловлювань, завершеність думок); швидкість і точність виконання окремих операцій або їх послідовностей; відсутність напруженості і втоми; відсутність спрямованості на форму виконання дії; вичленення проміжних операцій, компактність дій.

Для забезпечення можливості управління процесом навчання фізики до рівня саморегульованого його протікання (готовності до самоосвіти) необхідно [1; 2; 9; 10]:

- 1) відмовитися від нечіткості постановки цілей навчання типу: «вивчити явище фотоелефекту», «ознайомити учнів з першим принципом термодинаміки», «формувати вміння аналізувати спостережуване явище», «навчитися вирішувати завдання на застосування законів динаміки» і т.п.;
- 2) щоб цілі навчання фізики будувалися за принципом зростаючої складності (дотримувалася їх ієрархічність), охоплюючи когнітивну (пізнавальну), афективну (емоційно-ціннісну) і психомоторну сфери діяльності (цілі, які співвідносяться з параметрами стереотипності, усвідомленості і пристрасності повністю таким вимогам відповідають);
- 3) забезпечувати діагностичність (можливість точного опису, вимірювання та існування шкали оцінок) і належну інструментальність (скоординованість на підсумковий результат ситуацією успіху) навчальних цілей (еталони (компетентності), – заучування, наслідування, розуміння головного, повне володіння знаннями, вміння, навичка, переконання, – на такі цілі спрямовують);
- 4) щоб мета навчання була суб'єктивно прийнятною (суб'єкт-виконавець стає суб'єктом-діячем);
- 5) спрямовувати навчально-пізнавальну діяльність індивіда за схемою управління процесом саморегуляції (самоконтролю) у навчанні фізики (див. рис. 4).

Наведена вище схема (рис. 4) засвідчує, що інтелектуальне, світоглядне, методологічне, духовно-культурне збагачення досвіду індивіда в процесі пізнання реального світу умовно можна відобразити таким логічним ланцюжком (рис. 5).

Загалом 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-технологічному рівні стимулює до поступового переведення реального навчального процесу в режими самоконтролю та самоосвіти (див. рис. 6).

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.**

Замість висновків. У розробленні будь-якої моделі освіти визначальною є та обставина, що **освітня доктрина (парадигма)**, як методологічний засіб соціально-культурного і державницького препарування глобальної мети освіти на чинники морального, інтелектуального, духовно-культурного, науково-технічного, економічного й кадрового характеру, є надійною передумовою для створення **STEM-інтегрованих стандартів національної освіти** та вироблення ефективних технологій управління результативністю та якістю навчання. Сьогодні достеменно можна стверджувати, що **STEM-інтеграція** – це «дидактичний прорив» у царині докорінно-якісної модернізації освітньої галузі як такої. А враховуючи, що

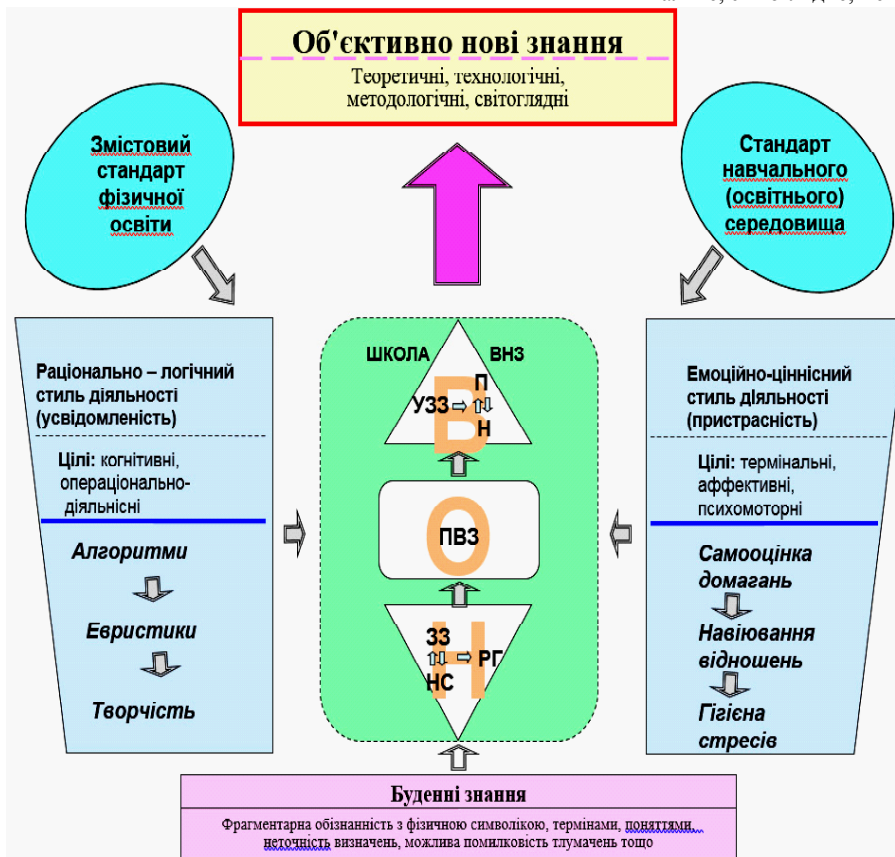


Рис. 4. Загальна схема управління навчанням фізики

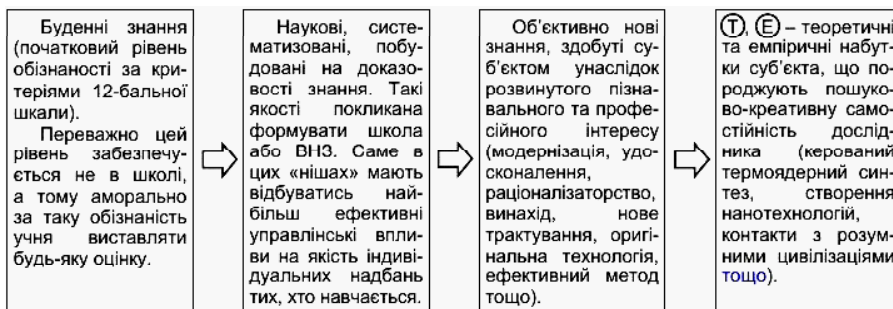


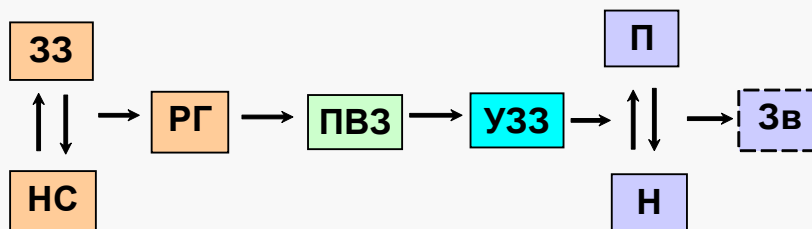
Рис. 5. Основні етапи формування особистісного досвіду індивіда

STEM-освіта (англійською – **Science, Technology, Engineering, Math**, що в перекладі означає: **науку, технології, інженерію та математику**) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, то легко спрогнозувати [2; 3], що основний вектор таких процедур – це готовність суб'єкта до креативної творчої діяльності упродовж усього свого життя. Загалом компетентнісно-цільовий підхід в навчанні (фізика + методика навчання фізики) дозволяє більш об'єктивно і точно, в залежності від мети навчання, визначити рівень предметної компетентності учня, або рівень предметної і професійної компетентності фахівця певної фізико-технологічної галузі.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 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, 2011. – 252 с.
3. Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю / П.С. Атаманчук // 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, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 7-15.
4. Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі, 1997. – № 2. – С. 11–12.
5. Атаманчук П.С. Інновації в управлінні якістю підготовки вчителів / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Фізика та астрономія в сучасній школі, 2013. – № 8. – С. 40–43.
6. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN 978-3-639-84513-6; email: info@palmarium-publishing.ru).
7. Атаманчук П.С. Прогноз як основа управління в навчанні: materialy VII mezinarodni vedecko-prakticka conference «Moderni vymozenosti vedy – 2012» / П.С. Атаманчук, В.П. Атаманчук. – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o. – Dil. 16. Pedagogika – 80 stran. – S. 15-23.
8. Закон України «Про вищу освіту» : чинне законодавство (Офіц. текст). – К. : Паливода А. В., 2014. – 100 с.
9. Запрудский Н.И. Современные школьные технологии –2 / Н.И. Запрудский. – Минск, 2010. – 256 с.
10. Atamanchuk P. Управленческая поддержка обучения будущих специалистов / P. Atamanchuk, R. Bilyk, W. Mendryezci, O. Nicolaev. – «Problems of interpersonal relations in conditions of modern requirements to quality of education and the level of professional skills of experts». Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CLII International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, September 21 – September 26, 2017) / 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, 2017. – 68 p. – P. 9–13.

Вірогідна схема саморегульованого процесу навчання



□ Штриховим контуром щодо еталону “Звичка” вказуємо на те, що у традиційному навчанні формування вчинкових звичок ще не завжди узгоджено з мірою домагань учня (студента), а тому може й не відбуватись

Рис. 6. Забезпечення гарантованої результативності в навчанні

П. С. Атаманчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ТОТАЛЬНОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Материал статьи доказательно представляет идею о том, что персонализированное полное (все виды учебных, научно-исследовательских и профессиональных занятий) методическое сопровождение учебно-познавательной деятельности каждого студента гарантировано обеспечивает достижение прогнозируемых показателей компетентности и мировоззрения будущего учителя физики. В ходе международного сотрудничества с высшими учебными заведениями и научными учреждениями, участия в научных конференциях, симпозиумах, выставках, ярмарках и Европейско-Азиатских и национальных первенствах по научной аналитике в области дидактики (<http://gisap.eu/ru/user/1943>) предлагаемые дидактические подходы прошли серьезную апробацию. Считаю крайне важным, чтобы переход на европейские стандарты и Национальную рамку квалификаций (Украина) побудил образовательные области наращивать свой потенциал по обеспечению качественного обучения за счет внедрения эффективных методик его индивидуализации и технологий управления процессом компетентного и мировоззренческого становления будущего учителя физики.

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

P. S. Atamanchuk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

TOTAL METHODOLOGICAL SUPPORT IN PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE PHYSICIAN TEACHERS

The material of the article evidences the idea that the personalized total (all types of educational, research and professional studies) methodological support of educational and cognitive activity of each student is guaranteed to ensure the achievement of predicted indicators of competence and outlook of the future teacher of physics. In the course of international cooperation with higher educational institutions and scientific institutions, participation in scientific conferences, symposiums, exhibitions, fairs and European-Asian and national championships in scientific analytics in the fields of didactics (<http://gisap.eu/en/user/1943>) the proposed didactic approaches have undergone a serious testing. We consider it very important that the transition to European standards and the National Qualifications Framework (Ukraine) encourages educational industries to increase their potential for providing quality education through the introduction of effective methods of its individualization and technologies for managing the process of competent and philosophical formation of the future teacher of physics.

Key words: physics, didactics of physics, educational forecast, control, management, educational and cognitive activity, competence, world outlook, pedagogical credo, scientific analytics, world scientific space, specialist.

Отримано: 27.06.2017

А. Б. Барканов

Бердянський державний педагогічний університет
e-mail: barcanovartem@gmail.com**МОТИВАЦІЯ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ**

У статті розглядаються проблеми впровадження професійно орієнтованих задач з фізики в агротехнічних коледжах. Пропонуються рекомендації щодо підвищення інтересу студентів до розв'язування задач з фізики.

Проведено анкетування студентів агротехнічних коледжів з метою виявлення причин низького рівня мотивації до вивчення фізики та виявлення шляхів щодо підвищення інтересу до розв'язання задач з фізики. Виявлено основні труднощі які виникають при розв'язуванні фізичних задач та основні причини низького рівня мотивації до вивчення предмету. Розглянуто ставлення студентів до розв'язання фізичних задач. Досліджено особливості формування мотиваційної складової вивчення фізики у агротехнічних коледжах за допомогою професійно орієнтованих задач. На основі самооцінки студентів щодо їх умінь пояснювати фізичні принципи технічних об'єктів. Досліджено вплив знань з фізики на формування професійних якостей майбутніх фахівців.

Ключові слова: агрономія, фізика, задачі, професійна підготовка, мотивація.

Постановка проблеми. Економічний розвиток держави залежить від якісної практичної підготовки молодого покоління. Однією з головних вимог суспільства, до випускників вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, є наявність у майбутніх фахівців знань і практичних умінь, необхідних для реалізації їх у професійній діяльності [5].

Перед сучасною системою професійної освіти постають нові завдання, пов'язані з вихованням компетентної особистості фахівця, з такими розвиненими якостями як: високий професіоналізм; ініціативність; почуття відповідальності; вміння швидко орієнтуватися в ситуації; приймати самостійні рішення; прагнення до самовдосконалення. Важливу роль у формуванні такої особистості відіграє мотивація студентів до навчання, та оволодіння професійними знаннями.

Виявлення чинників, що впливають на мотивацію студентів агротехнічних коледжів до засвоєння фундаментальних знань в умовах професійно орієнтованого навчання стає однією з основних проблем сучасної професійної освіти.

Аналіз досліджень і публікацій. Спираючись на положення Закону про вищу освіту і план заходів щодо його реалізації при організації навчально-виховного процесу, слід виділити основні завдання для забезпечення високої якості професійної підготовки студентів. Поставлену проблему частково можна вирішити впровадженням елементів професійно спрямованого навчання під час вивчення загальноосвітніх дисциплін.

Дослідження проблеми організації навчання фізики яке спрямоване на формування фундаментальних основ професійних знань в системі підготовки фахівців різного профілю знайшли своє відображення у наукових працях Зверева І., Касперського А., Козловського І., Максимова В., Пастушенка С., Сергієнка В., Сергеева О., Шишкіна Г. та ін.

Найбільший інтерес викликають праці, у яких досліджувались проблеми міжпредметних зв'язків у системі підготовки фахівців технологічної галузі навчальних закладів аграрної освіти, де основна увага приділялась міжпредметним зв'язкам фізики з технічними і технологічними дисциплінами (Збаравська Л., Жданов В.).

Дослідженню проблем, пов'язаних з практичною підготовкою, присвячені фундаментальні дослідження багатьох вітчизняних вчених та методистів. У працях Збаравської Л. розкриті питання реалізації міжпредметних зв'язків курсу фізики з дисциплінами фахової підготовки у вищих навчальних аграрно-технічних закладах III-IV рівнів акредитації. Шатковська Г. розглядала науково-методичні засади інтеграції фізики з іншими навчальними дисциплінами у ВНЗ I-II рівнів акредитації [6]. Шаповалова Л. досліджувала проблему методики розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики. Атаманчук П., Торчук В. провели аналіз шляхів удосконалення професійно орієнтованого навчання фізики студентів аграрно-технічного профілю.

У працях Стефанової Г., присвячених проблемі підвищення ефективності підготовки учнів на основі реалізації принципу практичної спрямованості навчання, обгрунтовано необхідність формування умінь розв'язувати типові задачі, які неодноразово виникають перед людиною в процесі її життєдіяльності із залученням фізичних знань [5].

Климовим Є. [3] було розроблено психологічні характеристики професій. Психологічною компонентою професійної спрямованості навчання займалися Федоришин Б., Бодров В.

Мета статті – дослідити особливості формування мотиваційної складової вивчення фізики в агротехнічних коледжах за допомогою професійно орієнтованих задач.

Виклад основного матеріалу. Одним з варіантів реалізації профільного навчання фізики виступають задачі з професійно орієнтованим змістом. Розв'язування задач – невід'ємна складова процесу навчання фізики, оскільки вони сприяють формуванню фізичних понять, розвивають у студентів фізичне мислення та навички застосування знань на практиці.

З метою виявлення ставлення студентів агротехнічних коледжів до розв'язання задач з фізики нами було проведено анкетування в ході якого було виявлено:

- труднощі які виникають у студентів на заняттях з фізики;
- ставлення до розв'язування задач з фізики;
- рівень складності задач, яким віддають перевагу студенти.

У дослідженні ми також визначили рівень умінь студентів пояснювати фізичні принципи роботи вузлів технічних об'єктів та технологічних процесів, погляд студентів щодо впливу знань з фізики на формування професійних знань і умінь.

Проведене дослідження серед студентів перших і четвертих курсів дозволило визначити основні труднощі які виникають при розв'язуванні фізичних задач та основні причини низького рівня мотивації до вивчення предмету (рис. 1).



Рис. 1. Основні причини низького рівня мотивації до вивчення фізики

Такі результати анкетування пояснюються тим, що студентам у недостатній мірі на заняттях пропонують задачі, які враховують майбутній фах. Отже, вони не зовсім розуміють можливості застосування фізичних знань у майбутній професійній діяльності.

Під час проведення опитування нами було розглянуто відношення студентів щодо розв'язування фізичних задач. Результати аналізу свідчать про те, що більшості студентів не подобається розв'язувати задачі (рис. 2).

Виявлено, що більшість студентів при можливості обирають задачі низького рівня складності. Результати подані на рис. 3.

При проведенні дослідження було встановлено, що при виконанні контрольних робіт більшість студентів віддають перевагу задачам подібні яким вони вже розв'язували дома чи на заняттях. Результати опитування студентів подані на рис. 4.

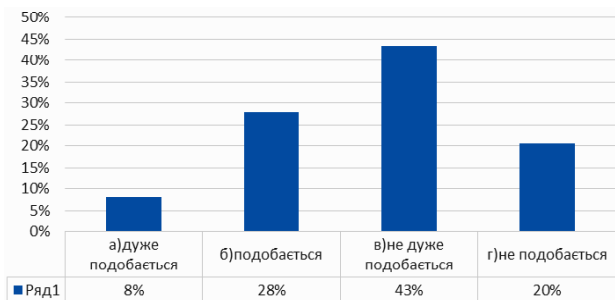


Рис. 2. Ставлення студентів до розв'язування задач

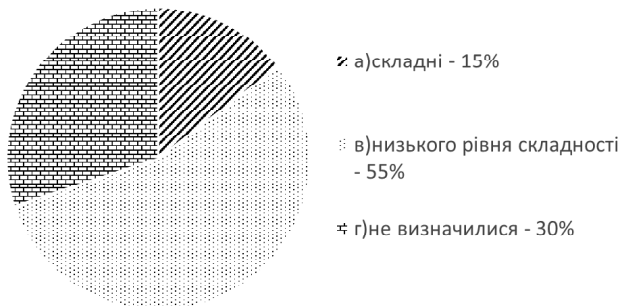


Рис. 3. Рівні складності задач, яким студенти надають перевагу

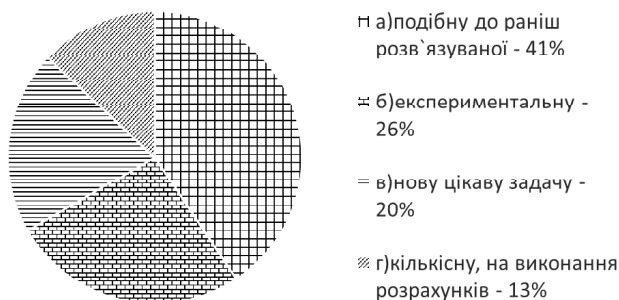


Рис. 4. Переваги задачам при виконанні контрольних робіт

Одержані результати анкетування можна пояснити тим, що невміння розв'язувати задачі пов'язане з низьким рівнем якості засвоєння теоретичного матеріалу.

Одним з важливих елементів фахової підготовки майбутніх спеціалістів агротехнічного профілю є вміння пояснювати фізичні принципи роботи вузлів техніки та технологічних процесів. Для виявлення вищезазначених умінь студентам запропоновано широкий діапазон відповідей від 1 до 9. Дані тестування показують, що в студентів завищена самооцінка, щодо їх вмінь пояснювати фізичні принципи роботи технічних об'єктів (рис. 5).

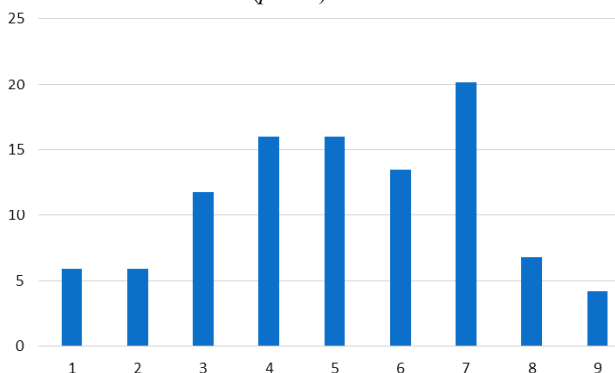


Рис. 5. Самооцінка студентів щодо їх вмінь пояснювати фізичні принципи роботи технічних об'єктів

Більшість студентів позитивно оцінюють вплив знань з фізики на рівень професійних знань і умінь. Серед опитуваних як високий рівень важливості знань з фізики у майбутній професії оцінили 33% респондентів, на середньому – 52% (рис. 6).

На мотивацію навчальної діяльності з фізики студентів агротехнічних навчальних закладів безпосередньо впливає якість самого освітнього процесу. Задачі з фізики є необхідною складовою для більш глибокого розуміння фізичних

процесів, з якими студенти будуть стикатись у майбутній професійній діяльності.

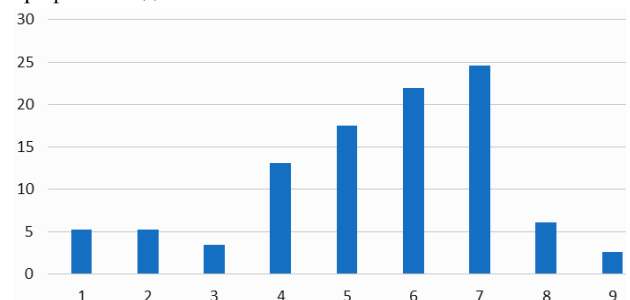


Рис. 6. Думка студентів щодо впливу знань з фізики на формування професійних знань

Розробка та впровадження у навчальний процес з фізики професійно орієнтованих задач дозволить значно підвищити мотивацію студентів до розв'язування задач з фізики.

Висновки. Результати проведеного дослідження показали, що студенти високо оцінюють важливість знань з фізики у майбутній професійній діяльності. Спираючись на думку студентів можна стверджувати, що рівень мотивації до розв'язування задач залежить від рівня знань фізики та їх змісту. Задачі що містять професійно практичний зміст значно підвищують мотивацію до їх розв'язання та, як наслідок, до вивчення фізики взагалі.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Необхідна подальша розробка методичних посібників для розв'язання задач з практичним та професійно орієнтованим змістом згідно з навчальними планами підготовки фахівців аграрної галузі.

Список використаних джерел:

1. Закон України “Про вищу освіту” (№1556-VII від 01.07.2014) // Відомості Верховної Ради. – 2014.
2. Збаравська Л.Ю. Підвищення фахових знань студентів за допомогою використання міжпредметних зв'язків та прикладних фізичних задач / Л.Ю. Збаравська, В.П. Сергієнко // Наука і методика : збірник науково-методичних праць. – К. : Агроосвіта, 2013. – Вип. 25. – 80 с. – С. 17-22.
3. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1996. – 512 с.
4. Сосницька Н.Л. Фахова підготовка майбутнього вчителя фізики на засадах компетентнісного підходу / Н.Л. Сосницька // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях : матер. IV Всеукр. наук. практ. конф. – Бердянськ : БДПУ, 2013. – 336 с.
5. Стефанова Г.П. Теоретические основы и методика реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. / Г.П. Стефанова. – М., 2002. – 32 с.
6. Шатковська Г.І. Науково-методичні засади інтеграції знань з фізики і хімії студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г.І. Шатковська ; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 21 с.
7. Шишкін Г.О. Професійно спрямоване навчання фізики в технологічних коледжах / Г.О. Шишкін, А.Б. Барканов // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОНмолодьспорт України. – К., 2011. – Вип. 70. – 200 с.

А. Б. Барканов

Бердянський державний педагогічний університет

МОТИВАЦІЯ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНІЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

В статье рассматриваются проблемы внедрения профессионально ориентированных задач по физике в агротехнических колледжах. Предлагаются рекомендации по повышению интереса студентов к развязыванию задач по физике.

Проведено анкетирование студентов агротехнических колледжей с целью выявления причин низкого уровня мотивации к изучению физики и выявления путей по повышению интереса к решению задач по физике. Выявлены основные трудности возникающие при решении физических задач и

основные причины низкого уровня мотивации к изучению предмета. Рассмотрены отношения студентов к решению физических задач. Исследованы особенности формирования мотивационной составляющей изучения физики в агротехнических колледжах с помощью профессионально ориентированных задач. На основе самооценки студентов выявлено их умения объяснять физические принципы технических объектов. Исследовано влияние знаний по физике на формирование профессиональных качеств будущих специалистов.

Ключевые слова: агрономия, физика, задачи, профессиональная подготовка, мотивация.

A. B. Barkanov

Berdyansk State Pedagogical University

MOTIVATION OF STUDENTS OF AGROTECHNICAL COLLEAGUES TO SOLVING THE PROBLEM OF PHYSICS

The article deals with the problems of the introduction of professionally oriented problems in physics in agrotechnical

colleges. Recommendations are offered on increasing students' interest in solving problems in physics.

A questionnaire was conducted for students of agrotechnical colleges in order to identify reasons for low level of motivation to study physics and identify ways to increase interest in solving problems in physics. The main difficulties that arise when solving physical problems and the main reasons for low level of motivation to study the subject are revealed. The attitude of students to solving physical problems is considered. The peculiarities of formation of the motivational component of the study of physics in agrotechnical colleges with the help of professionally oriented tasks are explored. On the basis of self-assessment of students about their abilities to explain the physical principles of technical objects. The influence of knowledge on physics on the formation of professional qualities of future specialists is researched.

Key words: agronomy, physics, tasks, vocational training, motivation.

Отримано: 5.09.2017

УДК 372.853

В. М. Закалюжний

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

МОДЕЛЬ ДИДАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОЇ ОСВІТИ

Запровадження компетентнісного підходу в освіті означає перехід зі «знаннєвої» парадигми освіти на «компетентнісну». Компетентнісно орієнтоване навчання має дати можливість кожному учневі, спираючись на його здібності, схильності, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, реалізувати себе в пізнанні та навчальній діяльності, створити умови для формування особистості здатної вирішувати складні професійні та життєві проблеми. За цих умов особливого значення в організації навчального процесу набуває дидактичний принцип зв'язку теорії з практикою, з життям.

Це означає, що зміст курсу фізики загальноосвітньої школи має відображати не лише наукові теорії чи історичні факти, а й прикладні аспекти фізики, розкривати методологію не лише фундаментальної, а й прикладної науки, а увесь навчальний процес має бути спрямованим на формування особистості, здатної ефективно діяти при вирішенні життєво важливих проблем, тобто, на формування прикладної компетентності учнів.

У статті запропоновано та обгрунтовано модель дидактичної системи навчання, яка може бути основою для організації ефективного навчального процесу на основі системного використання педагогічних можливостей прикладної фізики.

Ключові слова: компетентнісна освіта, прикладна фізика, дидактична система.

Поняття «компетентнісна освіта» (Competency-Based Education) виникло у США наприкінці 80-х – на початку 90-х рр. ХХ ст., підґрунтям якого стали вимоги бізнесу щодо випускників вищих навчальних закладів стосовно їх низької практичної підготовки, неготовності до інтеграції у виробничі структури, невпевненості під час прийняття рішень у конкретних ситуаціях.

Саме в США вперше була оприлюднена ідея тестувати професійні компетентності випускників університетів, а не інтелект.

У 90-і роки процес теоретичного обґрунтування та запровадження компетентнісно орієнтованого підходу в освіті почався спочатку у Великобританії, а потім поширився на всю Європу, зокрема, і на Україну.

Дискусії навколо визначення основних понять компетентнісного підходу, змісту освіти в умовах постіндустріального суспільства, шляхів формування навчальних та професійних компетентностей молоді, національних особливостей запровадження компетентнісного підходу тощо, тривають і по сьогодні.

На даний час існує велика кількість визначень понять «компетентність» та «компетенція». Але, зазначимо – як би не розвивалися погляди вчених філософів, психологів, педагогів на ідею компетентнісного підходу в освіті чи в окремих її галузях, слід пам'ятати про її витoki: соціальне замовлення суспільства на фахівців, здатних до кваліфікованого виконання професійних обов'язків, ефективного вирішення практичних проблем, навчання та підвищення своєї кваліфікації протягом усього життя.

Відтак, ми у своїх дослідженнях дотримуємося позиції А. Хуторського, який тлумачить «компетентність» у певній галузі як «володіння відповідними знаннями та здібностями, які дають змогу ґрунтовно судити про цю галузь та ефективно діяти в ній» [6].

Тобто, під «компетентністю» розуміємо інтегральну якість особистості, яка виявляється у готовності самостійно та успішно діяти на підставі здобутих протягом навчання і соціалізації знань і досвіду.

Очевидно, що «готовність діяти» визначається не тільки знаннями, а й низкою якостей особистості, що набуваються лише в процесі практичної діяльності, зокрема такими: комунікабельність, здатність працювати у колективі, здатність до самоорганізації, креативність, мобільність, уміння знаходити необхідну інформацію тощо.

Враховуючи спадкоємність середньої та вищої освіти, спираючись на дидактичний принцип систематичності і послідовності у навчанні та вихованні, можна стверджувати про незаперечну роль загальноосвітньої школи у формуванні як ключових, так і професійних компетентностей майбутніх фахівців. При цьому виключно важливого значення набуває інший фундаментальний принцип дидактики – принцип зв'язку теорії з практикою, з життям, який вимагає розуміння учнями значення теорії в житті, уміння застосовувати теоретичні знання для розв'язування практичних задач, участі у вирішенні актуальних проблем сучасності. Очевидно, що цей принцип повністю корелює з центральною ідеєю компетентнісної освіти.

Отже, запровадження компетентнісного підходу у різних освітніх галузях, зокрема у загальній фізичній освіті, перш за все, означає переорієнтацію зі «знаннєвої» парадигми на компетентнісну.

Відтак, зміст курсу фізики загальноосвітньої школи має відображати не лише наукові теорії чи історичні факти, а й прикладні аспекти фізики, розкривати методологію не лише фундаментальної, а й прикладної науки, а увесь навчальний процес має бути спрямований на формування особистості, здатної ефективно діяти при вирішенні життєво важливих проблем, тобто, на формування прикладної компетентності учнів.

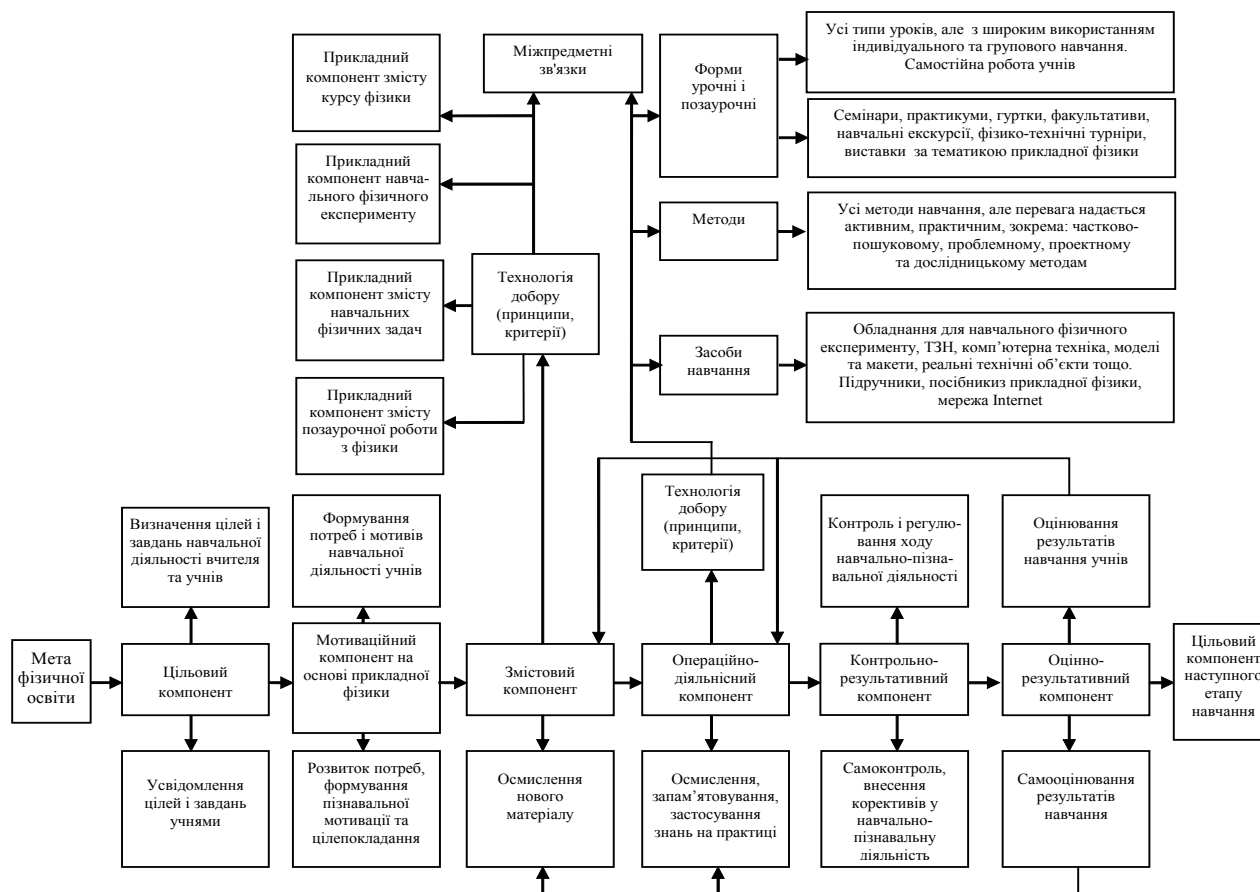


Рис. 1. Модель дидактичної системи навчання та формування прикладних компетентностей учнів з фізики

На рис. 1 представлено один із можливих варіантів моделі дидактичної системи навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ця модель дидактичної системи відображає суть процесу навчання фізики і шляхи формування ключових та предметних компетентностей учнів в основі системного використання педагогічних можливостей прикладної фізики.

Загальнодидактичні аспекти окремих компонентів цієї моделі описані в працях Атаманчука П.С., Беспалько В.П., Гершунського Б.С., Загвязинського В.І, Крисько В.Г., Кузьміної Н.В., Мойсеюк Н.С., Осипової С.І., Савченко О.Я., Стефанової Н.А., Шелехової Н.А. та ін., тому зупинимося на особливостях їх формування з позицій дидактики фізики.

Визначальними умовами організації навчання фізики, як виду діяльності, є мета фізичної освіти, завдання навчальної діяльності учителя, потреби і мотиви навчально-пізнавальної діяльності учнів. Мета фізичної освіти визначає цілі учителя, зміст навчального матеріалу, форми і методи організації навчального процесу тощо.

Оскільки усі компоненти представленої моделі взаємопов'язані, результати навчання залежать від результату взаємодії усіх взаємозалежних компонентів процесу навчання. Розглянемо компоненти дидактичної системи навчання фізики детальніше.

1. Цільовий компонент

У новій редакції програми з фізики для старшої школи зазначено, що 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.

Мета загальної фізичної освіти визначається соціальним запитом і конкретизується в програмі з фізики, де зазначено: «Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фі-

зичного знання, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення» [5].

Коли визначена мета навчання, формується цільовий компонент навчального процесу. Нові загальноосвітні стандарти орієнтують науковців та вчителів на комплексне застосування системно-діяльнісного, компетентнісного та особистісно орієнтованих підходів у навчанні. Здійснення переходу до компетентнісної моделі навчання передбачає принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, порівняно із знанням.

Компетентнісно орієнтоване навчання має дати можливість кожному учневі, спираючись на його здібності, схильності, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, реалізувати себе в пізнанні та навчальній діяльності, створити умови для формування особистості здатної вирішувати складні професійні та життєві проблеми. Значущими стають ті складники навчально-виховного процесу, які розвивають індивідуальність учня, створюють належні умови для його саморозвитку й самовираження. Мета навчання має бути особистісною для кожного учня. Отже, завдання учителя полягає в тому, щоб учень усвідомив і сприйняв мету навчання фізики, сформульовану у державних документах, як особистісну.

2. Стимуляційно-мотиваційний компонент

Формування потреб і мотивів, стимулювання навчальної діяльності є однією із найважливіших проблем, що стоять перед учителем, від вирішення якої залежить ставлення учнів до фізики, їх пізнавальна активність, результативність навчання у цілому.

Оскільки мотивація навчальної діяльності проблема надзвичайно складна і різнопланова, в цій статті зупинимося лише на найважливіших її аспектах в контексті дослідження.

Зважаючи на наявність великої кількості означень поняття «мотивація», зазначимо, що ми дотримуємося позиції відомого психолога В.К. Віллонаса, який вважає, що: «... Термін «мотивація» служить родовим поняттям для позначення всієї сукупності факторів, механізмів і процесів, які

забезпечують виникнення на рівні психічного відображення спонукань до життєво необхідних цілей...» [1, с.6].

Мотивація учіння залежить від низки факторів, специфічних для цього виду діяльності. По-перше, вона визначається самою освітньою системою, освітнім закладом. По-друге, організацією освітнього процесу. По-третє, психологічними особливостями суб'єкта (вік, стать, інтелектуальний розвиток, здібності, рівень домагань, самооцінка, стосунки з іншими тощо). По-четверте, суб'єктивними особливостями вчителя й, перш за все, системою його ставлення до учнів, рівнем професійної підготовки. По-п'яте, специфікою навчального предмета [3, с.224].

Родовим поняттям мотивації є поняття мотиву, яке теж має багато трактувань. Найчастіше мотивами називають потреби, почуття, інтереси, переконання та інші спонукання людини до діяльності, зумовлені вимогами її життя.

У практичній педагогіці вся багатогранність мотивів навчальної діяльності учнів об'єднується у три взаємопов'язані групи:

1. Безпосередньо-спонукальні мотиви, основані на емоційних проявах особистості, на позитивних чи негативних емоціях.

2. Перспективно-спонукальні мотиви ґрунтуються на розумінні значущості знання навчального предмета.

3. Інтелектуально-спонукальні мотиви, які базуються на одержанні задоволення від самого процесу пізнання; інтерес до знань, допитливість, намагання розширити свій культурний рівень, оволодіти певними вміннями і навичками, захопленість самим процесом вирішення навчально-пізнавальних задач [4, с.219].

Серед інтелектуально-спонукальних мотивів особливе місце посідають пізнавальні інтереси і потреби. Пізнавальний інтерес, будучи мотивом і засобом активізації учіння, значною мірою визначає успішність навчання учня.

Крім мотивації учіння важливу роль у навчальному процесі відіграє стимулювання навчально-пізнавальної діяльності учнів. У сучасному розумінні це означає спонукання їх до активної навчально-пізнавальної діяльності шляхом використання об'єктивних джерел стимулів (практичне значення нових знань, можливість за їх допомогою вирішувати життєві проблеми, здійснювати самореалізацію, навчатися з комп'ютерною підтримкою, використовувати мультимедіа системи тощо).

Вибір методів, засобів і прийомів зовнішнього впливу на мотиваційну сферу учнів, стимулювання пізнавальної діяльності залежить від багатьох об'єктивних та суб'єктивних факторів.

Мотивація учіння фізики, як і будь-якого іншого навчального предмета, визначається низкою специфічних чинників, а саме:

- соціальним середовищем і статусом фізичної освіти в ньому;
- системою фізичної освіти, у межах якої відбувається навчальна діяльність;
- організацією навчального процесу;
- суб'єктивними особливостями учня (вік, здібності, самооцінка, інтелектуальний розвиток і ін.);
- суб'єктивними особливостями педагога і, перш за все, системою його стосунків з учнями та його педагогічною майстерністю;
- специфікою фізики як навчального предмета (структурою, змістом, методичним забезпеченням).

Взаємодія вказаних факторів впливає на формування мотивів учіння, серед яких найважливішими педагогічно-практики вважали усвідомлення учнями важливості фізичної освіти, її особистісної значущості та пізнавальний інтерес, що виступає джерелом активності учнів у навчальній діяльності.

Оскільки прикладна фізика є частиною науки фізики, яка розв'язує задачі практичного втілення досягнень фізичної науки в житті людини, логічно припустити, що ефективним засобом формування мотивації та стимулювання учіння фізики в загальноосвітній школі є цілеспрямоване використання елементів прикладної фізики у змісті курсу та в усіх видах навчальної діяльності.

Мотиваційний та стимулюючий вплив прикладного за змістом навчального матеріалу обумовлений низкою чинників, зокрема:

- особистісною значущістю;
- новизною;
- історизмом;
- доступністю;
- безпосереднім зв'язком із сучасними технологіями;
- безпосереднім зв'язком зі сферою побуту та дозвілля;
- логічністю зв'язків з відповідною теорією;
- наявністю підґрунтя для наукової фантазії;
- яскравістю, образністю та афективністю.

3. Змістовий компонент

Зміст навчання фізики в загальноосвітній школі визначається навчальними програмами і підручниками. У наш час вчитель має можливість обирати підручник, який, на його думку, найбільше відповідає меті і завданням навчання фізики.

Аналіз змісту підручників фізики для загальноосвітньої школи свідчить про те, що більшість із них містять такий обсяг навчального матеріалу, що навіть найдосвідченіший учитель не в змозі його подати в доступній для учнів формі у визначений навчальним планом час. Крім того, необхідність запровадження особистісно орієнтованого підходу, вимагає врахування індивідуальних освітніх запитів учнів. Отже, при підготовці до занять учителю необхідно добре продумати, яким буде зміст кожного заняття, який теоретичний матеріал має засвоїти кожен учень, які компетентності будуть формуватися і яким способом.

Для забезпечення реалізації компетентнісного підходу у загальній фізичній освіті, головна ідея якого полягає, перш за все, у посиленні практичної спрямованості освіти, особливу увагу слід приділити формуванню та ефективному використанню прикладного компонента змісту курсу фізики. Для цього мають бути:

- виділені принципи та критерії добору прикладного за змістом навчального матеріалу з метою формування прикладного компоненту змісту курсу фізики загальноосвітньої школи та позаурочних видів роботи з фізики;
- розроблені методики використання прикладного за змістом навчального матеріалу з різною метою на різних етапах навчального процесу та під час навчальних занять різних видів;
- визначені способи забезпечення міжпредметних зв'язків.

У процесі підготовки до кожного заняття вчителю необхідно:

По-перше, виходячи з мети уроку, визначити обсяг фактичного матеріалу, що відображає ознаки і властивості предметів, фізичних явищ, процесів; виділити узагальнені результати їх пізнання: поняття, закони, принципи, світоглядні ідеї, провідні наукові теорії, моральні й естетичні ідеали, методи дослідження і наукового мислення, з якими людина у тій чи іншій формі вступає у взаємодію.

По-друге, передбачити методи та засоби мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів. Зокрема визначити ті реальні наукові, виробничі, природні, побутові об'єкти, які є цікавими для учнів і на прикладі яких можна проілюструвати значущість фізичних знань. На цьому етапі визначальну роль, особливо в базовій школі, відіграє якість прикладного компоненту змісту конкретного уроку.

По-третє, проаналізувати зміст пізнавальних завдань, що спрямовані на інтелектуальний розвиток школярів.

По-четверте, відібрати демонстрації та інші дидактичні засоби, які б найефективніше ілюстрували, розкривали та доповнювали зміст навчального матеріалу. При цьому слід дотримуватися принципів:

- під час первинного ознайомлення з фізичними явищами та процесами чим простіше обладнання, тим краще;
- чим ближче дидактичні засоби за своїми властивостями до реальних об'єктів, тим краще (найтефективніше – використання реальних технічних об'єктів);
- можливе виважене використання у навчальному фізичному експерименті складного лабораторного обладнан-

ня, яке дає уявлення про сучасний інструментарій експериментальної та прикладної фізики;

- віртуальні комп'ютерні моделі та демонстрації слід використовувати лише в разі повної неспроможності інших способів унаочнення фізичних явищ та процесів, технічних установок, або з метою систематизації та узагальнення знань з певного розділу чи теми.

По-п'яте, визначити зміст та обсяги самостійної та домашньої роботи учнів, визначити завдання для домашнього спостереження чи експерименту, підібрати відповідні фізичні задачі, у тому числі, і прикладного змісту, тощо.

4. Операційно-діяльнісний компонент

Процес навчання є дуже складною та динамічною єдністю навчальної діяльності педагога та учнів і операційно-діяльнісний компонент дидактичної системи навчання має адекватно відобразити усі її особливості.

Операційно-діяльнісний компонент розглядуваної моделі дидактичної системи навчання фізики, перш за все, асоціюється з таким поняттям як методична система навчання фізики.

Зазначимо, що під методичною системою навчання ми розуміємо невід'ємну варіативну частину дидактичної системи навчання, а саме – впорядковану та взаємообумовлену систему методів навчання, яка на основі методично препарованого наукового змісту освіти і методично обґрунтованих організаційних форм та засобів забезпечує реалізацію конкретного способу навчання.

Методична система, як елемент дидактичної системи навчання відіграє вирішальну роль у належному функціонуванні останньої, а отже, в контексті запровадження певних новацій в освіті проектування всіх складових операційно-діяльнісного компонента потребує особливої уваги.

Оскільки 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, функціонування операційно-діяльнісного компонента дидактичної системи навчання фізики має забезпечуватися:

- ретельним добором теоретичного компонента змісту курсу фізики;
- добором та системним використанням прикладного компонента змісту навчального матеріалу;
- розробкою засобів, методів, форм, технологій, прийомів навчання, що забезпечують впровадження діяльнісного та особистісного підходів у навчання;
- системним застосуванням в освітньому процесі проєктних і дослідницьких методів;
- системним та виваженим використанням інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

У педагогічній науці вважається, що процес учіння є своєрідним процесом самостійного «відкриття» учнем уже відомих у науці знань і здійснюється у три етапи: а) сприймання нового матеріалу, його первинне і наступне осмислення, запам'ятовування; б) вправлення в застосуванні теорії на практиці; в) повторення з метою поглиблення і засвоєння знань, умінь і навичок [4, с.224].

Загалом ми погоджуємося з такою інтерпретацією навчально-пізнавального процесу, але зауважимо, що в контексті реалізації компетентнісного підходу в освіті завершальним етапом навчально-пізнавального процесу має бути готовність учня до застосування знань, умінь і навичок, до розв'язання практичних задач, що крім знань, умінь та навичок, вимагає формування низки особистісних характеристик учня [2]. Тобто, навчально-пізнавальний і виховний процеси мають гармонічно поєднуватися задля досягнення мети навчання.

5. Контроль і регулювання навчально-пізнавальної діяльності учнів (контрольно-регульовальний компонент)

Значну регулятивну роль у навчанні відіграє здійснення контролю за якістю оволодіння навчальним матеріалом і спонукання учнів до самоконтролю. Контроль з фізики здійснюється за допомогою фізичних диктантів, усних та письмових тестів, лабораторних, самостійних та інших практичних робіт, шляхом проведення опитування, заліків, контрольних робіт та екзаменів. Самоконтроль реалізується у вигляді самоперевірок учнями рівня засвоєння навчального матеріалу, правильності виконання вправ шляхом зворотних дій, оцінки отриманих відповідей у задачах тощо. Контроль і самоконтроль забезпечують функціонування зворотного зв'язку в навчальному процесі – одержання учителем інформації про ступінь труднощів, типові недоліки, що викликає необхідність внесення змін до методів, форм, засобів навчання.

Суть регулювання навчально-пізнавальної діяльності полягає в тому, щоб на кожній стадії навчання стежити за її відповідністю цільовій установці і завданням процесу навчання.

6. Оцінювання і самооцінювання результатів навчального процесу (оцінно-результативний компонент)

Оцінювання педагогами і самооцінювання учнями досягнутих у навчальному процесі результатів є наслідком розумових операцій – аналізу, порівняння, синтезу. В ході оцінювання встановлюється відповідність результатів навчання певним еталонам, освітнім стандартам, визначається рівень навчальних досягнень учня.

Оцінювання має бути організоване таким чином, щоб не лише давати уявлення педагогу про ефективність навчального процесу, а й сприяти розвитку «мотивації успіху» учнів та відчуття задоволення від якісно виконаної роботи.

Зазначимо, що на сьогодні у загальній фізичній освіті залишається не вирішеною проблема створення системи методів та засобів контролю процесу формування компетентностей учнів та оцінювання навчальних досягнень з позицій компетентнісного підходу.

На завершення зазначимо, що представлена тут модель дидактичної системи навчання учнів фізики в контексті запровадження компетентнісного підходу у загальній фізичній освіті є динамічною і припускає доповнення та варіації її компонентів.

Список використаних джерел:

1. Виллонас В.К. Психологические механизмы мотивации человека / В.К. Виллонас. – М. : Изд-во Московского университета, 1990. – 288 с.
2. Закалюжний В.М. Прикладні компетенції в системі предметних компетенцій учнів загальноосвітньої школи з фізики / В.М. Закалюжний, В.Ф. Савченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2016. – Вип. 22. – С. 65-70.
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология. Учебник для студентов вузов по педагогическим и психологическим направлениям / И.А. Зимняя. – М. : Логос, 1998. – 299 с.
4. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка. Навчальний посібник. – 5- вид., доп. і перероб. / Н.Є. Мойсеюк. – К., 2007. – 656 с.
5. 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>
6. 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. Закалюжний

Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова

МОДЕЛЬ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В КОНТЕКСТЕ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Внедрение компетентностного подхода в образовании означает переход из «знаниевой» парадигмы образования к «компетентностной». Компетентностно ориентированное обучение должно дать возможность каждому ученику, опираясь на его способности, склонности, интересы, ценностные ориентации и субъективный опыт, реализовать себя в познании и учебной деятельности, создать условия для формирования личности способной решать сложные профессиональные и жизненные проблемы. В этих условиях особое значение в

организации учебного процесса приобретает дидактический принцип связи теории с практикой, с жизнью.

Это означает, что содержание курса физики общеобразовательной школы должно отражать не только научные теории или исторические факты, но и прикладные аспекты физики, раскрывать методологию не только фундаментальной, но и прикладной науки, а весь учебный процесс должен быть направленным на формирование личности, способной эффективно действовать при решении жизненно важных проблем, то есть на формирование прикладной компетентности учащихся.

В статье предложена и обоснована модель дидактической системы обучения, которая может быть основой для организации эффективного учебного процесса на основе системного использования педагогических возможностей прикладной физики.

Ключевые слова: компетентностный образование, прикладная физика, дидактическая система.

V. M. Zakalyuzhnyy

National Pedagogical Dragomanov University

THE MODEL OF PHYSICS DIDACTIC TRAINING SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION OF COMPETENCY EDUCATION

The introduction of competency approach in education means a transition from «knowledge» paradigm in education

to «competency». Competence is aimed at giving each student an opportunity which will be based on his abilities, inclinations, interests, values and subjective experience, to realize itself in knowledge and training, to create conditions for the formation of personality capable in solving complex professional and life challenges. Under these conditions of particular importance in the educational process becomes the ideal combination of didactic communicative principles of theory with practice and life.

This means that the content of physics secondary school should reflect not only scientific theory or historical facts, but also the practical aspects of physics, disclose the methodology not only fundamental but also applied science, and the whole learning process should be directed to the formation of personality who can operate effectively in solving critical problems, thus, the formation of applied competence of students.

The article proposes and justifies the model of the didactic learning system that can be used for effective learning process based on systematic use of educational opportunities for applied physics.

Key words: competence education, applied physics, didactic system.

Отримано: 1.07.2017

УДК 377

С. В. Кузнецова¹, В. З. Никорич², О. В. Куликова³

¹Образцовый Центр в Транспорте, г. Кишинев

²Государственный Университет Молдовы

³Институт Прикладной физики АН Республики Молдова

e-mail: cuznetova08@mail.ru, vnicorici@yahoo.com, kulikova@phys.asm.md

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ МОТИВАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В настоящее время большое внимание уделяется обучению, ориентированному на личность учащегося. В профессионально-техническом образовании для подготовки квалифицированного специалиста, готового к решению сложных задач на производстве, личное развитие учащегося является приоритетным. В настоящей статье авторы предлагают один из эффективных методов мотивации познавательной деятельности и профессиональной ориентации – личный опыт учащегося и связь с будущей профессией. Указано на ошибки, которые следует, по мнению авторов, избегать при современном подходе к подготовке учащегося к профессиональной деятельности, начиная с первых уроков физики. Удивить учащегося и дать понять, что физика является неотъемлемой частью его жизни, а затем и профессии – очень важная и сложная задача, которая стоит перед современным преподавателем физики. В статье представлены конкретные примеры задач, которые используются на уроках физики в Кишиневском Образцовом Центре в Транспорте.

Ключевые слова: профессионально-техническое образование, компетентностный подход, личное развитие учащегося, задачи с практическим содержанием.

Современная профессионально-педагогическая деятельность может быть охарактеризована через профессиональные задачи педагога: «видеть» обучающегося в образовательном процессе, строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей конкретной ступени образования, устанавливать взаимодействие с другими субъектами образовательного процесса, партнерами образовательного учреждения, создавать и использовать в педагогических целях образовательную среду, проектировать и осуществлять профессиональное самообразование [1]. На основании требований компетентностного подхода можно выделить функции современной профессионально-педагогической деятельности [2]:

- 1) содействия образованию школьника, студента;
- 2) проектирования индивидуального образовательного маршрута;
- 3) управления образовательным процессом, рефлексии и самообразования.

Физика – предмет, необходимый как для продолжения высшего технического образования, так и для среднего специального образования. Для того чтобы обеспечить безопасное существование в окружающем мире человек должен знать следствие из законов природы. Т.о. современной задачей образовательного процесса является личное развитие учащегося. Преподаватель должен не просто научит решать физические задачи, а показать действие основных законов физики в окружающем ребенка мире. Яков Перельман пи-

сал: «Мы рано перестаем удивляться, рано утрачиваем драгоценную способность, которая побуждает интересоваться вещами, не затрагивающими непосредственно нашего существования. Чтобы привлечь внимание к чересчур знакомым предметам, надо показать их в новом свете, раскрыть незнанные стороны». Когда 6-классник приходит на первый урок по физике он ждет объяснение физических явлений, происходящих вокруг него и с ним, ждет опытов, а получает формулы, термины, которые зубрит, не понимая значения. Поэтому при слове физика у большинства учащихся на лице отражается неподдельный ужас и стойкое убеждение, что знания по физике им никогда не пригодятся в их дальнейшей жизни и деятельности.

Для того, чтобы связать содержание предмета с окружающей действительностью необходимо показывать на каждом уроке, при изучении каждой темы или понятия, при овладении каждым умением то, что физика не абстрактный предмет, а вот она – на расстоянии протянутой руки. Показать, что каждый учащийся, независимо от уровня мыслительных способностей может увидеть физику вокруг себя. Приемами, помогающими помочь учащимся являются: создание проблемной ситуации; убеждение на конкретных примерах, что знания по физике пригодятся при изучении другого предмета и овладении будущей профессией; обращение к личному опыту учащегося.

Рассмотрим конкретный пример использования этих приемов для учащихся среднего специального учебного заведения автомобильного профиля. Не секрет, что устройство

© Кузнецова С. В., Никорич В. З., Куликова О. В., 2017

автомобиля от шины до антенны основано на использовании законов физики. С развитием научно-технического прогресса расширились области применения в автомобиле и современной физики (атомной, квантовой, а в перспективе – ядерной). Поэтому на всех уроках физики в такого рода учебных заведениях целесообразно использовать задачи и примеры, связанные с автомобилем и устройствами, обслуживающими транспорт.

Решение задач с практическим содержанием создает условия для прогнозирования результатов и возможных последствий практического взаимодействия учащегося с объектами производства, быта; способствует выработке стратегии поведения человека в различных чрезвычайных ситуациях и его действий по обеспечению собственной безопасности при осуществлении практической деятельности; в конечном счете, обеспечивает формирование у учащихся готовности к выполнению практической деятельности – в этом состоит прогностическая функция задач с практическим содержанием [3]. Решение таких задач должно быть основано на реальных цифрах и примерах. Использование реальных условий на уроках решает и воспитательную задачу, т.к. преподаватель, используя реальные факты из области, интересующей учащегося приобретает в его глазах уважение и значимость. Педагог, который ценит свой труд должен смотреть на мир глазами своих учеников. Тогда и ученики начнут смотреть на мир глазами педагога.

В таблице 1 представлены несколько примеров заданий, которые успешно применяются в Образцовом Центре в Транспорте города Кишинева на уроках физики.

Таблица 1.

Примеры задач с техническим содержанием

Раздел физики	Задание
Основы МКТ. Идеальный газ.	Камеры автомобильных шин накачиваются с помощью насоса. Сколько времени потребуются для того, чтобы камеру вместимостью 16 л накачать до давления 500 кПа, если при каждом ходе насос захватывает из атмосферы цилиндрический столб воздуха высотой 10 см и диаметром сечения 10 см и если период одного качания 1,5 с?
Основы термодинамики	Используется ли полная мощность двигателя автомобиля «Volkswagen Polo» (105 л.с.), если при его движении со скоростью 72 км/ч расходует 5,1 л бензина на 100 км пути? КПД двигателя равен 0,3.
Законы постоянного тока	Составить и объяснить схему электрооборудования автомобиля вашей любимой марки.
Электрический ток в различных средах	Предложить способы повышения эффективности работы свечей зажигания автомобиля.
Оптика	Объяснить использование оптики в предупреждающих и запрещающих знаках и приборах на дороге.

Список использованных источников:

1. Компетентный 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.

2. 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.
3. Рустамова С.К. Роль задач с практическим содержанием в успешном обучении школьников физике / С.К. Рустамова // Вектор науки ТГУ. – 2015. – № 3 (22). – С. 141-143. – (Серия: Педагогика, психология).

С. В. Кузнцова¹, В. З. Никорич², О. В. Куликова³

¹Зразковий Центр в Транспорті, м. Кишинів

²Державний Університет Молдови

³Інститут Прикладної фізики АН Республіки Молдова

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ПРИ МОТИВАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У даний час велика увага приділяється навчанням, орієнтованим на особистість учня. У професійно-технічній освіті для підготовки кваліфікованого фахівця, готового до вирішення складних завдань на виробництві, особистий розвиток учня є пріоритетним. У цій статті автори пропонують один з ефективних методів мотивації пізнавальної діяльності та професійної орієнтації – особистий досвід учня і зв'язок з майбутньою професією. Зазначено на помилки, яких слід, на думку авторів, уникати при сучасному підході до підготовки учня до професійної діяльності, починаючи з перших уроків фізики. Здивувати учня і дати зрозуміти, що фізика є невід'ємною частиною його життя, а потім і професії – дуже важливе і складне завдання, яке стоїть перед сучасним викладачем фізики. У статті представлені конкретні приклади завдань, які використовуються на уроках фізики в Кишинівському Зразковому Центрі в Транспорті.

Ключові слова: професійно-технічна освіта, компетентнісний підхід, особистий розвиток учня, завдання з практичним змістом.

S. V. Kuznetsova¹, V. Z. Nikorich², O. V. Kulikova³

¹Center for Excellence in Transport in Chisinau

²Moldova State University

³Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova

COMPETENCE APPROACH IN MOTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY AT PHYSICS LEARNING'S IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF TECHNICAL PROFILE

At present, much attention is paid to learner-based education. In vocational education for the preparation of a qualified specialist who is ready to solve complex tasks in production, the personal development of the student is a priority. In this article, the authors propose one of the most effective methods of motivating cognitive activity and professional orientation – the student's personal experience and connection with the future profession. It points to the mistakes that, according to the authors, should be avoided with the current approach to preparing the student for professional work, starting with the first lessons in physics. To surprise the student and make it clear that physics is an integral part of his life, and then his profession is a very important and complex task facing a modern physics teacher. The article presents concrete examples of tasks that are used in physics lessons at the Centre for Excellence in Transport in Chisinau.

Key words: vocational education, competence approach, personal development of the student, tasks with practical content.

Отримано: 30.08.2017

О. С. Кузьменко¹, С. В. Дембіцька²¹Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету
e-mail: Kuzimenko12@gmail.com²Вінницький національний технічний університет
e-mail: sofia.dem@i.ua**ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ПОЄДНАННЯМ ПРИНЦИПУ СИМЕТРІЇ В ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

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 застосування 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. У статті простежено вплив принципу симетрії на розвиток STEM-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, STEM-компетентності.

Постановка проблеми. Напрями реформування фізичної освіти в вищих навчальних закладах (ВНЗ) упродовж останніх років обумовлені змінами в змісті, методах, формах та засобах навчання у зв'язку з гуманізацією та гуманітаризацією освіти, а також спрямовані на створення умов, які сприяли б становленню і розвитку особистості студента, посиленню його ролі та активізації у пізнанні природи та суспільстві. Такі зміни сприяють тому, щоб фізика була для студентів не простим переліком деяких відкриттів та сумою конкретних наукових знань, а перетворилася у спосіб мислення.

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 [14].

Значення реформи освіти в STEM-напряму пояснюється такими ключовими факторами: 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 [12]. Відповідно ці ідеї впливають і на реформування фізичної освіти у вищих навчальних закладах освіти.

Особливе значення на сучасному етапі реформування фізичної освіти має питання самостійного здобування знань студентами та формування STEM-компетентностей у процесі навчання загального курсу фізики у вищих навчальних закладах (ВНЗ) в умовах розвитку STEM-освіти.

Згідно закону України про вищу освіту від 01.07.2014 р. № 1556-VII, вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших *компетентностей*, здобутих у вищому навчальному закладі. Відтак, одним із напрямків реформування фізичної освіти у ВНЗ технічного профілю є посилення її методологічної спрямованості в умовах розвитку STEM-освіти.

Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів. На нашу думку доцільно сформувати у студентів під час вивчення загального курсу фізики цілісне уявлення про дану науку на основі вивчення фундаментальних понять симетрії та принципів симетрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Компетентнісний підхід у вищій школі розглядали в своїх роботах В.А. Болотов, Е.О. Іванова, І.А. Зимня, А.А. Орлов, О.С. Смирнова, В.В. Рубцов, А.В. Хуторський, В.Д. Шадріков та ін.

Проблемі 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 [6], І.З. Ковальова (розгляд симетрії в курсі фізики в середній школі) [5], геометричні перетворення симетрії розглядав М.М. Мурач [7], 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 [11].

Методикою розв'язування фізичних задач з курсу загальної фізики займалися Л.І. Антонов, Б.С. Беліков, В.С. Волькенштейн, І.Е. Іродов, З.Г. Павлова, І.В. Савельєв, Т.І. Трофимова, та ін. Висвітлення проблем вивчення загального курсу фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в роботах С.П. Величка, В.П. Вовкотрубца, А.В. Касперського, М.І. Садового, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та ін.

Мета статті полягає у з'ясуванні змісту STEM-компетентностей у процесі навчання з фізики та їх формуванні у студентів під час розв'язування фізичних задач із використанням принципу симетрії.

Методи та методики. Досліджуючи дану проблему ми використовували такі теоретичні методи: 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.

Виклад основного матеріалу. У методичній літературі [1; 8; 9; 10] під задачами розуміють доцільно підібрані вправи, основне призначення яких полягає у вивченні фізичних 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 площина 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 [5]: 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 помилки.

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 технічного 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 сформулювати 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.

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).

Відмітимо, що при відшуванні 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, у 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 задачі, що зводиться до виконання таких операцій [5]:

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 дільниці, 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.

Зазначене дає підстави виділити такі STEM-компетентності, які формуються в студентів у процесі навчання фізики:

1. Навчальна STEM-компетентність – студент повинен знати основні наукові факти і фундаментальні ідеї, сутність основних фізичних понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів; вміти користуватися планами узагальнюючого характеру, за якими розкривається сутність того чи іншого поняття, закону, факту тощо; з'ясувати закономірності фізичних явищ і процесів; характеризувати сучасну картину світу; знати наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій.

2. Інформаційна STEM-компетентність – вміння працювати з підручником, додатковою літературою, із засобами інформаційних технологій, вміння складати конспект, оформляти реферат, науковий проект, узагальнювати вивчену інформацію у процесі вивчення загального курсу фізики.

3. STEM-компетентність розв'язування фізичних задач – студент повинен володіти трьома етапами діяльності при розв'язуванні задач з фізики: аналіз фізичної проблеми; пошук математичної моделі; реалізація розв'язку та аналізу одержаних результатів.

4. Експериментальна STEM-компетентність – уміння планувати експеримент з фізики; уміння готувати фізичний експеримент; уміння спостерігати явища та процеси під час вивчення фізики; уміння вимірювати фізичні величини; уміння опрацьовувати результати експерименту; уміння інтерпретувати результати експерименту; уміння складати звіт про виконану роботу.

5. Дослідницька STEM-компетентність – оволодіння методами наукового дослідження, ініціатива, здатність застосовувати теоретичні знання у практичній роботі з загального курсу фізики, виконання завдань, що містять елементи проблемного пошуку, вміння виконувати нетипові завдання дослідницького характеру, підготовка і захист дослідницьких проектів.

Висновок. У 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 STEM-компетентностей, сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики при розв'язуванні 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 / Дж. Элиот, П. Добер // Соч.: в 2-х т. – М.: Мир, 1983. – Т.1. – 364 с.
5. 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.
6. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.
7. Мурач М.М. Геометричні перетворення і симетрія / М.М. Мурач / К.: Радянська школа, 1987. – 178 с.
8. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики / Л.А. Осадчук. – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.
9. Основы методики преподавания физики / под ред А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского и В.А. Фабриканта. – М.: Просвещение, 1983. – 398 с.
10. Розв'язування задач з фізики. Практикум / за заг. ред. С.В. Коршака. – К.: Вища школа, 1986. – 132 с.
11. 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.

12. Bybee R.W. The case for STEM education: Challenges and opportunities [Електронний ресурс] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. – URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>
13. 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>
14. <http://old.mon.gov.ua/about-ministry/normative/5219->
15. 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. Кузьменко¹, С. В. Дембицкая²

¹Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

²Винницкий национальный технический университет

ФОРМИРОВАНИЕ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С УЧЕТОМ ПРИНЦИПОВ СИММЕТРИИ В ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

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, пропорциональностью, периодичностью, упорядоченностью и инва-

риантностью 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 STEM-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. Kuzmenko¹, S. V. Dembitska²

¹Kirovohrad flying academy of the National aviation university

²Vinnitsa National Technical University

FORMING STEM-COMPETENCIES OF STUDENTS AT THE TIME OF DEVELOPMENT OF PHYSICAL PROBLEMS WITH COMBINATION OF THE PRINCIPLE OF SYMMETRY IN HIGHER EDUCATIONAL STUDENTS

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: 18.07.2017

УДК 373.5.091.33:53

В. П. Ляшко

Винницький державний педагогічний університет іменні М. Коцюбинського
e-mail: liralvp@gmail.com

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЕКТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ Й КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблему використання методу проектів з позицій компетентнісного підходу до навчання фізики. Наведено технології проектної діяльності, яка містить п'ять складових, описано основні педагогічні цілі використання методу проектів. Запропоновано такі види проектних досліджень: творчі, інформаційні, практичні, ігрові. Використовуються такі етапи виконання проектів як: організаційно-підготовчий, пошуковий, підсумковий.

Описується виконання навчальних проектів, вирішується ціла низка різноманітних, дидактичних, виховних і розвивальних завдань. Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошук інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач. Захист навчальних проектів, обговорення та узагальнення отриманих результатів відбувається на спеціально відведених заняттях. Оцінювання навчальних проектів здійснюється індивідуально, за самостійно виконане учнем завдання.

Ключові слова: проектна технологія, навчальний проект, ключові та предметні компетентності, проектна діяльність, навчання фізики.

Актуальність. Згідно з новим Державним стандартом базової повної загальної середньої освіти (електронний ресурс, режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/derj-stand.html>, дата звернення 29.06.2017). Важливим завданням вивчення фізики є формування предметної і ключових компетенцій учнів.

Крім традиційних прийомів, методів, запропоновано використання проектної технології навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ідея включення проектної діяльності в освітній процес була запропонована американським педагогом і філософом Джоном Дьюї. У галузі теорії та методики навчання фізики (загальноосвітній рівень) розробкою компетентнісного підходу займалися такі вчені, як Альнікова Т.В., Мерзлякова О.П., Осенчугова Т.В. Сорокіна Н.І., Худякова А.В.

У галузі теорії та методики навчання фізики застосовували проектні технології у навчальному процесі українські

вчені О. Пехота, Т. Кручиніна, К. Баханов, С. Гончаренко, Н. Полохін.

Навчальний проект розглядається як ефективний засіб формування предметної і ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики. Тому практично в кожному розділі програми запропоновано орієнтовні теми навчальних проектів і зазначено кількість навчальних годин, яка виділяється на цей вид навчальної діяльності учнів на уроці [2].

Мета статті. Теоретично обґрунтувати можливості методу проектів у формуванні предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Визначивши поняття освітніх компетентностей, варто з'ясувати їх ієрархію. Відповідно до поділу змісту освіти на загальну метапредметну (для всіх предметів), міжпредметну (для циклу предметів або освітніх галузей) і предметну (для кожного навчального

предмета), було запропоновано трирівневу ієрархію компетентностей:

- ключові компетентності – відносяться до загально-го (метапредметного) змісту освіти;
- загальнопредметні компетентності – відносяться до певного кола навчальних предметів та освітніх галузей;
- предметні компетентності – мають конкретний опис і формулюються в рамках навчальних предметів [4].

Ключові освітні компетентності конкретизуються кожного разу на рівні освітніх галузей і навчальних предметів для кожного ступеня навчання. Наприклад, ключові навчально-пізнавальні компетентності знаходять своє втілення у загальнопредметній рефлексивній компетентності, а потім у такій предметній компетентності з історії, як здатність виділяти в будь-якій історичній події боротьбу інтересів різних сторін [5].

Основою методу проектів є розвиток критичного мислення, пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі. Цей метод завжди зорієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку вони виконують протягом певного відрізка часу. Цей підхід органічно поєднується з груповим (cooperative learning) підходом до навчання. Метод проектів завжди припускає розв'язування деякої проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь із різних галузей науки, техніки, технології, творчих галузей. Результати виконаних проектів повинні бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв'язання, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження [6].

Проект – це метод навчання. Він може застосовуватись як на уроках, так і в позакласній роботі, орієнтований на досягнення цілей самих учнів, тому неповторний; формує значну кількість навчальних і життєвих компетентностей, тому є ефективним; формує досвід, тому незамінний [1].

Організація проектної діяльності учнів довела, що проектування – комплексна діяльність, якій властиві:

- ознаки автодидактики (учасники проектування ніби автоматично, без спеціально означеної дидактичної задачі з боку організаторів засвоюють нові поняття, нові уявлення про різні сфери життя, про виробничі, особисті, соціально-політичні відносини між людьми, нове розуміння змісту тих змін, яких вимагає життя);
- участь у проектній діяльності ставить дітей і дорослих у позицію господаря життя, тобто проектування виступає як принципово інша суб'єктна, а не об'єктна форма участі в соціальній діяльності;
- проектування – це специфічний індивідуально-творчий процес, який вимагає від кожного оригінальних нових рішень і в той же час це процес колективної творчості [7].

Таким чином, проектування може стати засобом соціального й інтелектуально-творчого саморозвитку всіх суб'єктів освіти (учнів, учителів, батьків), а в більш вузькому розумінні – засобом розвитку проектних здібностей. Робота над проблемною темою викликала необхідність вивчення національного й міжнародного передового досвіду, створення матеріально-технічної бази (комп'ютерні класи, підключення до мережі Інтернет тощо), загального оновлення змісту освіти.

Для успішної реалізації виховного проекту потрібні такі умови:

- наявність значущої у творчому, дослідницькому плані проблеми;
- уміння вчителя ставити ключові та тематичні запитання;
- практична значущість очікуваних результатів (публікація, постер, альманах тощо);
- самостійна робота учнів на уроці або поза уроком;
- структурування змістовної частини проекту (етапи, завдання, розподіл ролей тощо);
- використання дослідницьких методів;

– застосування комп'ютерних технологій (для пошуку інформації, спілкування з іншими учасниками проекту, створення кінцевого продукту проекту) [8].

Механізм реалізації проектної технології складається з п'яти основних компонентів.

Перша складова – організація стимулюючого енерго-інформаційного простору (предметного, соціокультурного, освітнього), для розвитку потенціальних можливостей дитини, його внутрішнього світу.

Друга складова – організація різноманітних видів діяльності як умова самореалізації кожного учня: соціально-комунікативної, суспільно-корисної, ігрової, фізично-оздоровчої, навчально-пізнавальної, науково-дослідницької, художньо-естетичної, туристсько-краєзнавчої, науково-технічної, декоративно-прикладної, еколого-натуралістичної.

Третя складова – організація продуктивного спілкування як умови соціального розвитку учнів, формування позитивної «Я-концепції». Навчити учнів спілкуватись, культурі діалогу – клопітка та трудомістка діяльність, успіху якої сприяють перш за все інтерактивні форми роботи, тобто ті форми та методи, які забезпечують продуктивну реалізацію проектної технології.

Четверта складова – психолого-педагогічна підтримка розв'язання учнями своїх проблем, допомога їм у самопізнанні, самооцінці, самовизначенні та самоактуалізації. Ця складова потребує системного підходу [9].

Остання (п'ята) складова – підвищення професійної майстерності, проективної культури педагогічних кадрів. Основною рушійною силою в реалізації кожного проекту є вчитель, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, постійно турбується за своє особистісне та професіональне зростання. З метою досягнення позитивних результатів з впровадження методу проектів учителю необхідно пройти багаторівневу систему підготовки:

- інформаційно-теоретичну;
- організаційно-практичну із закріпленням та апробацією теоретичних знань на практиці;
- рефлексивну із самостійною роботою вчителів з переосмислення та творчого аналізу своєї діяльності;
- корекційну, яка спрямована на поповнення знань і практичних навичок учителів для подолання наявних труднощів;
- методологічну, яка передбачає підготовку педагогів-тренерів, які можуть учити інших, створювати свої майстер-класи.

Проектна діяльність у виховній роботі є:

- шляхом розвитку творчого потенціалу особистості та її самореалізації;
- середовищем, яке розвиває, формує соціальні вміння, навички та сприяє процесу набуття життєвого досвіду;
- засобом перевірки відповідності особистого досвіду потребам особистісної активної ролі в суспільстві;
- творчим звітом про рівень лідерської компетентності.

Метою навчального проектування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учня. Вчитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проекту, орієнтованих прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач [4].

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно конструювати свої знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, активно розвивається критичне мислення, сфера комунікації тощо. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань, які обов'язково знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких дітям потрібно застосовувати здобуті знання. У такому випадку учні відчують потребу в знаннях [3].

У проектній роботі учні здобувають ключові навички: постановка проблеми, планування роботи, пошук, збирання, обробка інформації та презентація результатів роботи. Таким чином, проектне навчання сприяє розв'язанню таких педагогічних цілей:

- створення позитивної мотивації під час навчання;
- формування навичок розумової праці, розвитку умінь аналізувати, виокремлювати найважливіше, робити висновки;
- формування прийомів групової роботи в колективі;
- розвиток індивідуальних здібностей та особливостей мислення;
- удосконалення навичок писемного та усного мовлення.

Розрізняють такі види проектів.

Дослідницькі проекти – потребують добре обміркованої структури, повністю підпорядковані логіці дослідження і мають відповідну структуру: визначення методології дослідження, тобто теми дослідження, аргументація її актуальності, предмета й об'єкта, завдань і методів дослідження, формулювання гіпотез, розв'язання проблеми і вибір шляхів її розв'язання.

Творчі проекти – не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників, вона розвивається, підпорядковуючись кінцевому результату й формі його представлення (стіннівка, відеофільм, свято тощо).

Інформаційні проекти – спрямовані на збирання інформації про будь-який об'єкт, явище, на ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз і узагальнення фактів [1, 2].

Практичні проекти – розв'язання практичних завдань «замовника» проекту і як результат – розробка наочного посібника, макету, приладу, обладнання, рекомендацій щодо їх використання.

Ігрові (рольові) проекти – образне відображення реальних процесів і явищ в сценічних формах, ігрових ситуаціях – як результат, моделювання реального об'єкта. Інколи розв'язання фізичних проблем може поєднувати одночасно вказані типи проектів [3].

Можна виокремити кілька загальних етапів виконання проектів:

- організаційно-підготовчий під час якого, учитель мотивує учасників, формує мікрогрупи, допомагає у визначенні мети і завдань проекту кожному учневі, розробленні плану реалізації ідеї, визначає критерії оцінки діяльності учнів на всіх етапах;
- пошуковий – учитель консультує за змістом проекту, допомагає в систематизації, узагальненні матеріалів, знайомить з правилами оформлення проекту, стимулює розумову активність учнів, відстежує практичні дії виконавців і оцінює проміжні результати кожного учасника, проводить моніторинг спільної діяльності;
- підсумковий – учитель консультує з питань підготовки звіту про виконану роботу, захисту проекту, виступає в ролі експерта на захисті проекту, оцінює внесок кожного з виконавців, бере участь в аналізі виконаної роботи;
- виконання проекту – учитель оцінює результати роботи [2].

Висновки. Найважливішою здобутком, який учні отримують в ході проектної діяльності, є формування здатності їх до пошукової діяльності, формування навичок публічного виступу та презентації результату своєї роботи (проектного продукту) і підтвердження власної компетентності, уміння коротко і переконливо розповісти про себе і свою роботу є вимогою тощо.

Список використаних джерел:

1. Власюк О. Проектна діяльність – перспектива розвитку особистості / О. Власюк // Проектна діяльність у ліцеї: компетентнісний потенціал, теорія і практика : науково-методичний посібник / за ред. С.М. Шевцової, І.Г. Єрмакова,

О.В. Батечко, В.О. Жадька. – К. : Департамент, 2008. – 520 с.

2. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2012.
3. Ліскович О.В. Формування ключових і предметних компетентностей учнів основної школи в процесі вивчення фізики : методичний посібник / О.В. Ліскович. – Миколаїв : ОІППО, 2012. – 152 с.
4. Петриця А.Н. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій / А.Н. Петриця, С.П. Величко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2008.
5. Пінчук О.П. Підвищення ефективності процесу опанування учнями понятійного апарату фізики засобами мультимедійних технологій [Електронний ресурс] / О.П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №3 (17). – Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>
6. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.І. Поліхун; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 20 с.
7. Хриков Є.М. Педагогічні умови як складова наукових знань / Є.М. Хриков // Шлях освіти. – 2011. – № 2. – С. 11-15.
8. Шарко В.Д. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / В.Д. Шарко, А.О. Солодовник // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 8. – С. 10-16.
9. Шарко В.Д. Моніторинг як одна з умов реалізації акмеологічного принципу в педагогічній освіті / В.Д. Шарко // Вісник Херсонського державного технічного університету. – 2001. – № 2.

В. П. Ляшко

*Винницький державний педагогічний університет
імені М. Коцюбинського*

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ И КЛЮЧЕВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

В статье рассмотрена проблема использования метода проектов с позиций компетентного подхода к обучению физики. Приведены технологии проектной деятельности, содержит пять составляющих, описаны основные педагогические цели использования метода проектов. Предложены следующие виды проектных исследований: творческие, информационные, практические, игровые. Используются следующие этапы выполнения проектов как: организационно-подготовительный, поисковый, итоговый.

Описывается выполнение учебных проектов, решается целый ряд разноуровневых, дидактических, воспитательных и развивающих задач. Выполнение учебных проектов предусматривает интегрированную исследовательскую, творческую деятельность учащихся, направленную на получение самостоятельных результатов при консультативной помощи учителя. Учитель осуществляет управление такой деятельностью и побуждает к поисковой деятельности учащихся, помогает в определении целей и задач учебного проекта, ориентированных приемов исследовательской деятельности и поиск информации для решения отдельных учебно-познавательных задач. Защита учебных проектов, обсуждения и обобщения полученных результатов происходит на специально отведенных занятиях. Оценивания учебных проектов осуществляется индивидуально, по самостоятельно выполнено учеником задачи.

Ключевые слова: проектная технология, учебный проект, ключевые и предметные компетентности, проектная деятельность, обучение физики.

V. P. Lyashko

Vinnitsa M. Kotsyubinsky State Pedagogical University

EDUCATIONAL PROJECT AS A MEANS OF FORMING THE SUBJECT AND KEY COMPETENCIES OF TEACHERS IN THE PROCESS OF PHYSICS TRAINING

The article deals with the problem of using the method of projects from the point of view of the competency approach to the study of physics. The presented technologies of project activity, which contains five components, describes the main pedagogical purposes of using the project method. The following types of design studies are proposed: creative, informational,

practical, game. The following stages of project implementation are used: organizational, preparatory, search, final.

Describes the implementation of educational projects, solved a whole range of multilevel, didactic, educational and developmental tasks. Implementation of educational projects involves an integrated research and creative activity of students, aimed at obtaining independent results for the counselling of a teacher. The teacher manages such activities and encourages the search activity of the students, helps in defining the goals and

objectives of the study project, indicative methods of research and information seeking to solve certain educational and cognitive tasks. The protection of educational projects, discussion and synthesis of the results is carried out on specially assigned lessons. Evaluation of educational projects is carried out individually, according to the student's own task.

Key words: project technology, educational project, key and subject competence, project activity, physics education.

Отримано: 9.07.2017

УДК 378.016:53(043.3)

О. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: panchuk.op@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН БЕЗПЕКОВОГО ЦИКЛУ

У статті проаналізовано проблему формування професійної компетентності у майбутніх фахівців при вивченні дисциплін безпекового циклу (безпека життєдіяльності, цивільний захист та охорона праці). Проведені практичні дослідження їх ефективності. Проаналізовані різні підходи до організації навчання з аналізу ризику та розглядаються практичні аспекти підготовки майбутніх фахівців до вирішення проблем, які пов'язані з безпекою життєдіяльності та цивільного захисту в сучасних умовах української освіти. Досліджуються теоретичні та практичні аспекти забезпечення майбутніх фахівців дієвим інструментом підготовки до майстерного і безпечного виконання технологічних процесів самого різного рівня складності.

Ключові слова: професійна освіта, компетентність, безпека, охорона праці, безпека життєдіяльності, цивільний захист, професійна компетентність.

Постановка проблеми. Останніми роками в Україні усвідомлюється пріоритетність ролі навчання як чинника, який забезпечує розвиток країни, оскільки рівень освіти підрастаючого покоління – це фундамент для вирішення проблем. На сьогодні у професійній освіті постали принципово важливі завдання, обумовлені потребами адаптації підприємств до ринку, проведенням модернізації та перепрофілювання виробництв, реструктуризацією зайнятості та зміною вимог до якості робочої сили. Згідно з Національною доктриною розвитку освіти [3], до складу пріоритетних напрямів державної політики входять особистісна орієнтація освіти, розвиток системи безперервної освіти та навчання впродовж життя, інтеграція вітчизняної освіти до європейського та світового освітніх просторів. Ці принципи використовуються при підготовці, перепідготовці та підвищенні кваліфікації за робітничими професіями у професійно-технічних навчальних закладах; підготовці спеціалістів у вищих навчальних закладах і при навчанні та підвищенні кваліфікації працівників і посадових осіб.

Сучасне виробництво висуває високі вимоги до робочих кадрів і системи підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації в умовах ринкових відносин. В умовах науково-технічного прогресу одні професії відмирають, інші з'являються, треті модифікуються. Ущільнюється трудовий ритм, міняються технічні засоби. Все це породжує необхідність нових форм підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації робочих кадрів.

Варто зазначити, що висока кваліфікація працівника – це запорука не лише належної якості його роботи, а і безпеки його професійної діяльності. Низька кваліфікація, недостатня обізнаність працівників із питаннями охорони праці та безпечними методами роботи стали причинами значної кількості нещасних випадків. Зменшення їх кількості можна досягти за рахунок удосконалення системи професійно-технічної та вищої освіти, завданням якої є формування у працівників професійних компетенцій щодо дотримання безпечних умов праці впродовж усієї трудової діяльності [6].

Проблеми формування професійної компетентності студентів розкриті у працях В. Байденко, Ю. Балашова, Т. Васильєвої, Г. Васяновича, А. Власенкова, Р. Гуревича, Г. Гуророва, Г. Ібрагімова, В. Кальнеї, Г. Кашканової, В. Петрук, В. Пикельної, В. Сапронової та ін. Більшість цих досліджень присвячено проблемам формування у студентів сукупності компетенцій під час викладання загальнонаукових або технічних дисциплін. У понятті «компетентність» підкреслюються такі якості, як інтегративний і творчий характер, висока ефективність результату, орієнтована на практику освіта, формування мотивації самовдосконалення, академічна і трудова мобільність тощо.

Мета статті – проаналізувати різні методи формування професійної компетентності майбутніх фахівців, з'ясувати переваги та недоліки цих систем навчання, а також розглянути практичні аспекти формування у працівників професійних компетенцій щодо дотримання безпечних умов праці.

Основний матеріал і результати дослідження. У Національній доктрині розвитку освіти проголошено, що метою державної політики є створення умов для розвитку особистості і творчої самореалізації кожного громадянина України. При цьому серед пріоритетних напрямів такої політики визначається розвиток професійно-технічної освіти. Держава повинна забезпечувати “підготовку кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння та впровадження наукомістких й інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці” [7].

Проголосивши рівний доступ до здобуття якісної освіти, доктрина реалізує його у сфері професійно-технічної освіти шляхом:

- надання можливості безоплатної первинної професійної підготовки в державних та комунальних професійно-технічних навчальних закладах;
- розвитку мережі професійно-технічних навчальних закладів різних типів, професійних спрямувань і форм власності з урахуванням демографічних прогнозів, регіональної специфіки та потреб ринку праці;
- поєднання професійно-технічної й повної загальної середньої освіти;
- забезпечення варіативності та гнучкості освітньо-професійних програм з урахуванням змін на ринку праці та попиту на нові професії;
- створення умов для надання професійно-технічним навчальним закладам освітніх й інших послуг населенню, зокрема здобуття або підвищення робітничої кваліфікації, а також перепідготовки незайнятого населення;
- розвитку співпраці з підприємствами, установами, організаціями – замовниками підготовки кадрів, державною службою зайнятості;
- участь роботодавців у забезпеченні функціонування та розвитку професійно-технічної освіти;
- оновлення матеріально-технічної бази та впровадження інформаційних технологій [7].

Отже, професійна освіта передбачає рух людини від елементарної (загальної та функціональної) грамотності до освіченості; від професійно значущих якостей особистості, які пов'язані з професійною компетентністю і дозволяють реалізуватися в певній професійній діяльності до широкого розуміння, усвідомлення матеріальних і культурних надбань та цінностей

минулого, власного внеску до культури своєї країни, світу в цілому; від загальної і професійної культури до формування індивідуального менталітету особистості – глибинних усталених основ світобачення, які забезпечують спрямованість на неперервне самовдосконалення, самореалізацію.

Прийнятий Верховною Радою України Закон «Про професійний розвиток працівників» № 4312-VI від 12 січня 2012 р. став важливим етапом удосконалення в Україні системи професійного розвитку працівників. Зазначений законодавчий акт вперше регулює діяльність системи професійного навчання працівників і передбачає створення системи підтвердження їхньої кваліфікації. Він визначає засади функціонування системи професійного розвитку працівників, що охоплює професійне навчання, управління у цій сфері, атестацію, фінансування заходів щодо забезпечення їхнього професійного розвитку тощо. На якості професійного навчання персоналу підприємств, його результативності, мотивації працівників до участі в навчальних програмах негативно позначається відсутність системи безперервної професійної освіти працівників упродовж життя, адже навчання у професійно-технічних навчальних закладах і підвищення кваліфікації працівників, які мають значний життєвий і професійний досвід, здійснюється практично за одними навчальними планами та програмами і переважно за шкільною системою. Не позбавлене цього недоліку і навчання з охорони праці. Прийнятим законом визначені основні напрями діяльності роботодавців у сфері професійного розвитку працівників, серед яких вперше на законодавчому рівні закріплено зобов'язання роботодавця щодо забезпечення підвищення кваліфікації працівників безпосередньо у роботодавця або в навчальних закладах, як правило, не рідше, ніж один раз на п'ять років. Зазначена норма не погоджена з вимогами Закону України «Про охорону праці» № 229-IV від 21 листопада 2002 р., яким передбачено проведення навчання та перевірки знань не рідше 1 разу за 3 роки [6].

Питання охорони праці і безпеки життєдіяльності дедалі серйозніше звучать сьогодні в організації навчально-виховного процесу різноманітних навчальних закладів, адже дотримання встановлених норм з охорони праці – це одна з найважливіших складових ефективної діяльності навчального закладу. Сьогодні акцентує увагу на безпечності умов під час проведення навчально-виховних занять, вживанні конкретних заходів щодо збереження здоров'я та життя всіх учасників навчально-виховного процесу. Не секрет, що робота навчального закладу не може бути високоефективною, якщо на першому місці не стоять питання створення умов та виконання посадових обов'язків, спрямованих на збереження як власного життя і здоров'я працівників закладу, так і життя та здоров'я дітей. Кожен досвідчений педагог розуміє, що сьогодні слід докладати максимум зусиль, аби насамперед через систему освіти впливати на умови збереження, зміцнення і відновлення здоров'я особистості. Для цього у кожному навчальному закладі, в першу чергу, повинні бути створені умови, належна матеріально-технічна база, чого, на превеликий жаль, бракує [1-4].

У зв'язку з потребою формування у майбутніх фахівців професійних компетенцій зі створення безпечних умов праці у вищих навчальних закладах здійснюється вивчення дисциплін безпекового циклу. Формування у студентів компетентності з безпеки життя та діяльності людини відбувається за умови використання принципів наступності та неперервності навчання.

Розроблений у 2011 р. Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України комплекс типових навчальних програм із нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі» та «Цивільний захист» передбачав формування у майбутніх фахівців загальнокультурних і професійних компетенцій із безпечної життєдіяльності [6].

На превеликий жаль в Україні останніми роками, на протязі світовим традиціям, спостерігається зворотня тенденція. З подачі Кабінету міністрів України, наше Міністерство освіти і науки України ініціювало внесення змін до галузевих стандартів вищої освіти, відповідно до яких ска-

совується вивчення дисциплін безпека життєдіяльності, цивільний захист та охорона праці (як нормативних) у вищих навчальних закладах. А в загальноосвітніх навчальних закладах вивчення дисципліни ОБЖД скасовано ще декілька років тому. Практичним наслідком скасування зазначеного наказу і передача права вищим навчальним закладам самостійно встановлювати структуру і обсяги підготовки з дисциплін охорона праці, безпека життєдіяльності та цивільний захист призвело до того що більшість навчальних закладів в умовах дефіциту фінансування, скорочення викладацьких кадрів вирішило взагалі відмовитись від вивчення цих дисциплін або звести цей процес до формального рівня [7].

Світовий досвід переконує, що з кожним роком збільшується кількість факторів, що негативно впливають на життя і здоров'я людини, на безпеку її життєдіяльності. Технічний прогрес постійно, мов тінь, супроводжують техногенні аварії та нещасні випадки. В більшості випадків вони створюються самою людиною: її діяльністю, негативним впливом на природу, науково-технічним прогресом. Біді ж краще запобігти, ніж боротися з її наслідками, часто трагічними. У зв'язку з бурхливим розвитком цивілізації зростає кількість комунікацій, транспорту, виникає небезпека антропогенних катастроф, аварій, а останнім часом й тероризму. Багато шкоди людям завдають небезпеки пов'язані з: електричним струмом, газовими та водопровідними комунікаціями, радіоактивними та електромагнітними джерелами випромінювань та ін.

Безпека людини є невід'ємною складовою характеристикою стратегічного напрямку розвитку людства, що визначений ООН як «Сталий людський розвиток» – такий розвиток веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду [1].

Навчання з цивільного захисту, охорони праці та безпеки життєдіяльності – це освітній процес, що має за мету набуття досвіду, який сприяє корегуванню ставлення людини до власної безпеки та її оточення, розвиває її практичні навички для самозахисту в умовах зростаючого психологічного навантаження. Вивчення питань цивільного захисту, охорони праці та безпеки життєдіяльності – невід'ємна складова сучасної громадянської освіти у широкому розумінні цього поняття в усьому світі. Пріоритетним напрямком цієї діяльності вважається засвоєння певних знань і вмінь запобігання нещасним випадкам через формування активної соціальної позиції особи щодо її особистої безпеки та безпеки оточуючих.

Характерною рисою сучасного розвитку суспільства є зміна домінуючих видів людської діяльності в напрямку її ускладнення та підвищення рівнів безпеки людського життя. Це пов'язано з переходом людини від природних умов існування до принципово нових умов – життєдіяльності в техногенному середовищі. Сучасні темпи науково-технічного прогресу характеризуються не лише позитивними процесами, а в багатьох випадках мають суттєво негативні й небезпечні прояви [3].

Можемо констатувати, що останніми роками у всіх країнах з розвинутою економікою (США, Країни ЄС) особлива увага звертається на забезпечення підготовки фахівців в галузі аналізу ризику і управління безпекою. Складовими цієї галузі є різноманітні науки про безпеку. У всьому світі пріоритетна увага приділяється вивченню дисциплін, пов'язаних з питаннями безпеки [2].

Вважаємо за потрібне наполягати на вивченні у вищих навчальних закладах України дисциплін: Цивільний захист, Безпека життєдіяльності, Основи охорони праці, Охорона праці в галузі. Їх вивчення залишити на рівні, запропонованому у кваліфіковано розроблених і затверджених ще у 2011 році МОН України відповідних навчальних програмах. Ці дисципліни мають входити до переліку нормативних навчальних. Навчання має мати обов'язково практичне спрямування. Основна частина навчального часу повинна відводитись на практично-лабораторні заняття та індивідуальні дослідження. Вивченням дисциплін повинно завершуватись складанням іспиту або диференційованого заліку, а не носити формальний

характер. Питання цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорони праці мають обов'язково включатись до всіх видів наукових досліджень, які проводяться у ВНЗ.

З року в рік МОН України доручає школам, професійно-технічним та вищим навчальним закладам посилювати заходи з метою підготовки педагогічних працівників, учнів та студентів до дій в умовах загрози терористичних актів. Тому навчальні заклади мають вживати додаткових організаційних заходів щодо забезпечення належного рівня безпеки та здійснення контролю в місцях масового перебування людей. Також повинна забезпечуватись готовність закладів освіти, сил і засобів єдиної системи цивільного захисту до дій в умовах виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок терористичних актів з метою підвищення рівня захисту населення і території у разі загрози виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із технологічними або іншими проявами терористичної діяльності, мінімізації та ліквідації наслідків таких ситуацій. У зв'язку з цим переконані, що вивчення дисциплін: «Цивільний захист», «Безпека життєдіяльності», «Охорона праці» є актуальним та має бути суттєво посилено.

Згідно концепції загальноосвітньої школи України, крім загальноосвітніх завдань, школа має вирішувати завдання: ознайомлювати учнів з основними факторами ризику; формувати вміння ідентифікувати їх та проводити відповідні заходи щодо їх усунення; вчити використовувати алгоритми поведінки в надзвичайних ситуаціях. Статистика нещасних випадків з учнями зі смертельними наслідками за останні роки підтверджує необхідність посилення роботи у напрямку посилення навчання з безпеки життєдіяльності. Розподіл нещасних випадків зі смертельними наслідками наразі значно вищий ніж ще декілька років тому. Найбільш поширеними причинами загибелі дітей наразі є необережне поводження з вибухонебезпечними речовинами, порушення вимог пожежної безпеки, інфекційні хвороби, утоплення та самогубства.

Говорячи про місце навчання з цивільного захисту та безпеки життєдіяльності в системі загальної середньої освіти та їх мету, наголошуємо, що жодна людина не може без відповідної підготовки безпомилково виконувати свої функції в процесі праці, навчання та відпочинку [4]. В Україні наразі з'явилися нові фактори небезпек: терористична діяльність (вона не обмежується колом східних регіонів і буде поширюватись по всій Україні), підприємницька діяльність з кримінальними відхиленнями, прогресуючий наркобізнес, безробіття, відсутність реального правового захисту та ін. Але за останні роки в Україні, всупереч до загальноосвітніх тенденцій та практики організації освітнього процесу навіть у найближчих сусідів, з незрозумілих причин, системне вивчення питань, які пов'язані з цивільним захистом, безпекою життєдіяльності та охороною праці знижене. Питання, які раніше розглядалися в курсі «Основи безпеки життєдіяльності» загальноосвітніх закладів зараз розпорошені по цілій низці навчальних дисциплін («Основи здоров'я», «Я у світі», «Природознавство», «Захист Вітчизни», «Екологія», «Людина і світ».

Формування в учнівської молоді культури безпеки життєдіяльності та цивільного захисту – процес відповідальний та багатоаспектний, цілями й завданнями якого є: навчання учнів та студентів різного віку розуміння структури, змісту і взаємозв'язків життєдіяльності людини на всіх етапах повсякденного життя; формування вміння визначати чинники, причини і параметри виникнення надзвичайних ситуацій; ознайомлення з принципами і способами захисту від небезпечних ситуацій у повсякденному житті та у надзвичайних умовах; профілактика шкідливих звичок, своєчасне прийняття рішень щодо запобігання їм; формування розуміння критеріїв цінування здоров'я і життя як найважливішого, що є у людини, а також сталій мотиваційної установки на здоровий спосіб життя як провідної умови збереження здоров'я; ознайомлення з основними принципами, шляхами й методами збереження життя і зміцнення усіх складових здоров'я; навчання методом самооцінки і контролю стану і рівня здоров'я протягом усіх років навчання; навчання прогнозуванню результатів своєї небезпечної поведінки, нерационального користування природними ресурсами; навчання осмислення причинно-наслідкових зв'язків – через що тра-

пляються людські жертви та матеріальні збитки; ознайомлення з юридичними законами щодо відповідальності за порушення правопорядку.

Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності (теоретичні основи) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
2. Безпека життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях (цивільний захист населення) / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-сервіс», 2014. – 84 с.
3. Безпека життєдіяльності та цивільний захист і методика її навчання / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, У.І. Недільська, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2013. – 244 с.
4. Основи охорони праці (практичний курс) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський, К. : Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
5. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 322 с.
6. Кобилянський О.В. Практичні аспекти формування у працівників професійних компетенцій з охорони праці / О.В. Кобилянський, І.М. Кобилянська // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – 2013. – Вип. 40. – С. 215-220.
7. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті // Освіта. – 2001. – № 60–61. – С. 1-5.

О. П. Панчук

Каменець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ЦИКЛА БЕЗОПАСНОСТИ

В статье проанализирована проблема формирования профессиональной компетентности у будущих специалистов при изучении дисциплин безопасного цикла (безопасность жизнедеятельности, гражданская защита и охрана труда). Проведены практические исследования их эффективности. Проанализированы различные подходы к организации обучения по анализу риска и рассматриваются практические аспекты подготовки будущих специалистов к решению проблем, связанных с безопасностью жизнедеятельности и защиты в современных условиях украинского образования. Исследуются теоретические и практические аспекты обеспечения будущих специалистов действенным инструментом подготовки к безопасному выполнению технологических процессов самого разного уровня сложности.

Ключевые слова: профессиональное образование, компетентность, безопасность, охрана труда, безопасность жизнедеятельности, гражданская оборона, профессиональная компетентность.

О. Р. Panchuk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

FEATURES OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE STUDY OF THE SECURITY CYCLE DISCIPLINES

The article analyzes the problem of formation of professional competence of future specialists in the study of disciplines of the security cycle (life safety, civil protection and labour protection). Conducted practical studies of their effectiveness. Different approaches to organization of exercises on risk analysis are analyzed and practical aspects of preparation of future specialists for solving problems connected with life safety and civil protection in modern conditions of Ukrainian education are considered. The theoretical and practical aspects of providing future specialists with the effective tool of preparation for skilful and safe execution of technological processes of the most different level of complexity are researched.

Key words: vocational education, competence, safety, labour protection, life safety, civil defence, professional competence.

Отримано: 22.09.2017

М. І. Садовий, О. М. Трифонова, А. В. Шаховська

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка
e-mail: smikdpu@i.ua, olena_trifonova@mail.ru, shakhovs@i.ua**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ У ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

У статті викладено результати теоретичного та емпіричного дослідження проблеми формування дослідницької компетентності студентів фізико-технологічного профілю у хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Аналіз наукової літератури з даної проблеми засвідчив зацікавленість наукової спільноти у використанні хмарних технологій у навчально-виховному процесі та організацію хмаро орієнтованого навчального середовища. Висвітлено результати проведеного нами дослідження, що в сучасних умовах навчання існує необхідність робити акцент на пошукову діяльність, яка є ключовою у процесі формування дослідницьких компетентностей студента. Зроблено аналіз хмарних додатків та платформ для навчання. Запропоновано реалізовувати формування дослідницьких компетентностей студентів фізико-технологічного профілю шляхом створення творчих чи наукових проєктів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Зроблені у статті висновки можуть бути використані під час теоретичного обґрунтування та практичної розробки методики формування дослідницької компетентності студентів фізико-технологічного профілю у хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Ключові слова: дослідницька компетентність, хмаро орієнтоване навчальне середовище, студенти фізико-технологічного профілю, хмарні сервіси.

Постановка проблеми. Закон України «Про вищу освіту» (2014) визначає метою навчання студентів у вищому навчальному закладі (ВНЗ) підготовку конкурентоспроможних фахівців, які забезпечують високотехнологічний та інноваційний розвиток країни, самореалізацію особистості, на ринку праці. Особливо актуальною за цих умов є проблема підготовки фахівців фізико-технологічного профілю у педагогічних ВНЗ, адже саме вони забезпечують розвиток в учнів уявленень про основи багатьох технічних наук та формування наукового світогляду. Крім того, сучасне інформаційне суспільство, яке стрімко розвивається, все більше вимагає створення навчального середовища з залученням хмарних технологій, тобто організації хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС).

Окреслені проблеми дали можливість сформулювати **мету статті:** розробка нових елементів методики формування дослідницької компетентності (ДК) студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою підготовки фахівців фізико-технологічного профілю займався багато науковців. Серед них П.С. Атаманчук, Д.Ш. Бердієв, О.М. Коберник, М.С. Корець, В.М. Мадзігон, М.Т. Мартинюк, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, Б.А. Сусь, О.М. Трифонова, М.П. Шишкіна та ін. [6; 8; 9; 10; 11; 12].

Дослідження наукових праць показало зацікавленість наукової спільноти проблемою використання хмарних технологій у навчально-виховному процесі та організацією ХОНС. Зазначеній проблемі присвячені праці науковців: В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, В.Г. Кремень, В.В. Лапінський, С.Г. Литвинова, В.М. Мадзігон, О.В. Мерзликін, Н.В. Морзе, В.Ф. Савченко, З.С. Сейдаметова, С.О. Семеріков, О.М. Спірін, А.М. Стрюк, Ю.В. Триус, В.М. Франчук, М.П. Шишкіна та ін. [2; 5; 12]. Проведені нами дослідження теж показали перспективність організації навчального процесу в ХОНС [5; 6; 7].

Для розв'язання окреслених проблем та досягнення поставленої мети були використані наступні **методи дослідження:** теоретичний аналіз, комп'ютерний експеримент; аналіз, синтез та узагальнення висновків.

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики та технологій Інституту педагогіки НАПН України у Кіровоградському державному педагогічному університеті ім. В. Винниченка і є складовою тем «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (номер держ. реєстр. 0116U005381) та «Хмаро орієнтована віртуаліза-

ція навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382).

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах організації навчального процесу з фізики та технологій основний акцент робиться на пошукову діяльність: навчальні проєкти, домашні спостереження й досліди. Ми провели дослідження з наповнюваності змісту курсу фізики навчальними проєктами у 7-8 кл. Воно виявило приблизно однакове для всіх тем шкільного курсу фізики основної школи з 7 до 9 кл. зростання годин на виконання навчальних проєктів. Проєктна технологія є невід'ємною складовою навчальних програм з технологій у загальноосвітніх навчальних закладах (2016) (рис. 1). Проєктна діяльність є необхідним компонентом становлення професійної майстерності майбутнього вчителя трудового навчання, креслення та технологій.

Ми виділили поняття ДК студентів фізико-технологічного профілю. На нашу думку, формування ДК майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю має забезпечуватися в інноваційному навчальному середовищі. Найбільш динамічним серед усього різноманіття таких середовищ для формування ДК майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю, на нашу думку, є ХОНС.

С.Г. Литвинова [5] під ХОНС розуміє штучно побудовану систему, що забезпечує навчальну мобільність, групову співпрацю педагогів та учнів і використовує хмарні сервіси для ефективного, безпечного досягнення навчальних цілей. Хмарні сервіси дають можливість використовувати різноманітні гаджети (ноутбуки, планшети, звичайні комп'ютери) і не залежати від типу операційної системи. Вони працюють в таких операційних системах як Linux, Window's та Android, Apple. Розгорнуте ХОНС нагадує за своєю суттю віртуальну машину з необмеженими можливостями співпраці, комунікації, кооперації та он-лайнного навчання.

В сучасних умовах актуальною стає потреба залучення учнів та студентів [12] до самоорганізації та самовдосконалення, зокрема, засобами хмарних технологій. Є доцільним підготовка фахівців фізико-технологічного профілю у педагогічних ВНЗ до організації зазначених процесів.

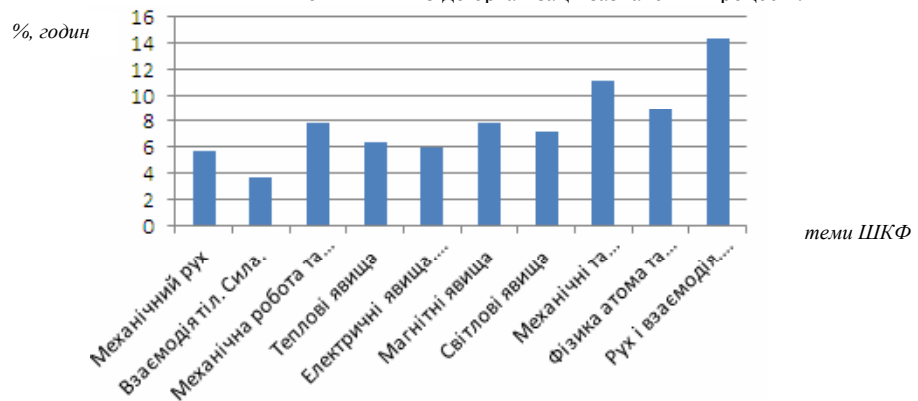


Рис. 1. Наповненість навчальними проєктами шкільного курсу фізики основної школи

Впровадження використання ХОНС, на нашу думку, буде сприяти підвищенню якості підготовки конкурентоспроможних фахівців фізико-технологічного профілю.

О.В. Мерзликін [7] вказує, що провідними хмароорієнтованими засобами ІКТ формування ДК учнів у профільному навчання фізики є програмні засоби моделювання фізичних процесів. Далі йдуть системи комп'ютерної математики, табличні процесори, віртуальні лабораторії; значно відстають програмні засоби для захоплення чи запису відео, аудіо тощо, редактори презентацій, статистичні пакети. Саме це визначає орієнтири у підготовці фахівців фізико-технологічного профілю.

У наш час, майже кожен студент має смартфон, планшет, ноутбук чи персональний комп'ютер. Виходячи з цього перед нами відкриваються можливості цих засобів у процесі навчання, яке є не тільки можливим, але й необхідним. Адаже саме шляхом використання вище названих гаджетів ми підвищуємо мотивацію студентів до дослідницької роботи. Навчання у ХОНС відкриває нові можливості як для студентів, так і викладачів.

Нами проаналізовані онлайн сервіси та платформи (як платні, так і безкоштовні), якими найчастіше користуються учні та студенти у своїй навчально-науковій діяльності, зокрема, Goggle Apps for Education, Blogger, Blackboard, Wikipedia, Office 365, Google Earth, Flickr, Blogger, Delicious YouTube, Padlet.

З усіх зазначених нами навчальних платформ, сервісів та додатків для формування ДК студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС ми виділяємо сервіс Blogger на основі платформи Google. Це пов'язано з тим, що Blogger є додатком платформи Google, створений для ведення власних блогів різної тематики та наповненості. Він має великий інструментарій, що є гідним суперником для інших аналогових сервісів.

Використання даного додатку платформи Google, є цікавим та актуальним для формування ДК студентів педагогічного ВНЗ фізико-технологічного профілю. Це забезпечується практичною роботою над створенням блогу, пошуком інформації, викладом її на сайт. У процесі цих дій студент використовує не лише власний набутий арсенал знань, умінь та навичок, а й створює умови для набуття інших не менш важливих компетентностей, однією з яких є дослідницька.

Для прикладу ми пропонуємо детально розглянути процес формування ДК студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС у процесі засвоєння знань з дисципліни «Історія науки і техніки». Дана дисципліна є інтегрованою для студентів фізико-технологічного напрямку, зокрема спеціальностей: 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології) та 014 Середня освіта (Фізика).

Головною метою навчання курсу є висвітлення теорії і практики єдиного історичного наукового процесу розвитку природи і способів її вивчення та дослідження, розкриття історичних закономірностей становлення фундаментальних фізичних явищ, понять, теорій, показати їх еволюцію та суспільно-історичну значущість досягнень науки; показати роль науково-технічного прогресу як рухомої сили історії (goo.gl/e4TlvT).

Вивчення курсу ставить перед студентами фізико-технологічного профілю такі завдання:

- засвоїти загальні поняття про закономірності розвитку науки та техніки;
- сформувати у майбутніх учителів чітку уяву про основні етапи розвитку науки, наукову картину світу;
- оволодіти конкретними знаннями з історії науки і техніки, що необхідні для реалізації принципу історизму як дидактичного прийому у вивченні матеріалу в загальноосвітніх навчальних закладах.

Оскільки за робочою програмою передбачені години на індивідуальні завдання ми пропонуємо студентам створювати власні проекти (під час виконання індивідуального науково-дослідного дослідження) у ХОНС, за допомогою додатку Blogger. Для приклад реалізацію даного виду діяльності ми пропонуємо при вивченні теми «Розвиток техніки в кінці XIX – на початку XX ст.».

Таким чином, студенти спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) в рамках обраної теми досліджують відкриття відомих фізиків Дж. Томсона, А. Беккереля, П'єра і Марії Кюрі, М. Планка, Е. Резерфорда та ін. А студенти спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології) визначають наукові досягнення в різних галузях знань техніки, технологій виробництва, транспорту і зв'язку. На рис. 2-5 наведено приклади блогів студентів-дослідників, що зроблені на основі платформи Google з використанням додатку Blogger (<http://tekchlogiya31.blogspot.com/> та <http://phizic32.blogspot.com/>).

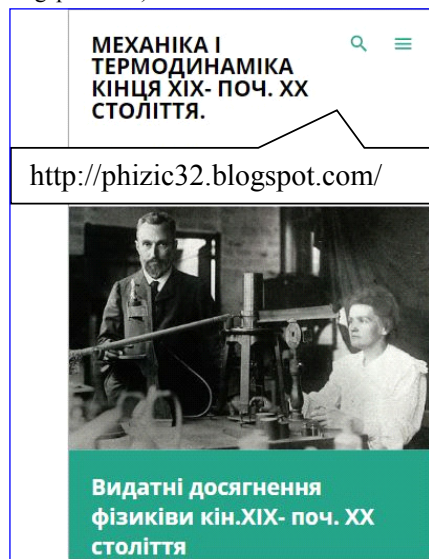


Рис. 2. Головна сторінка блогу

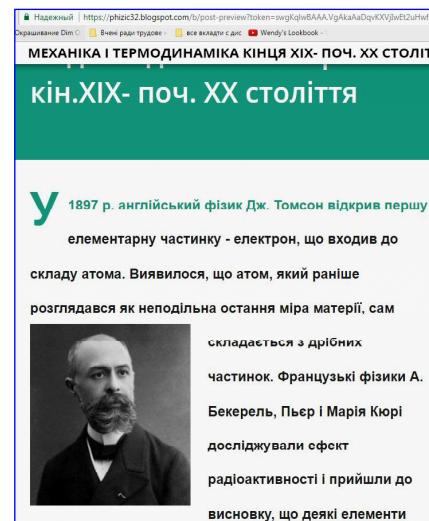


Рис. 3. Один із записів у блозі

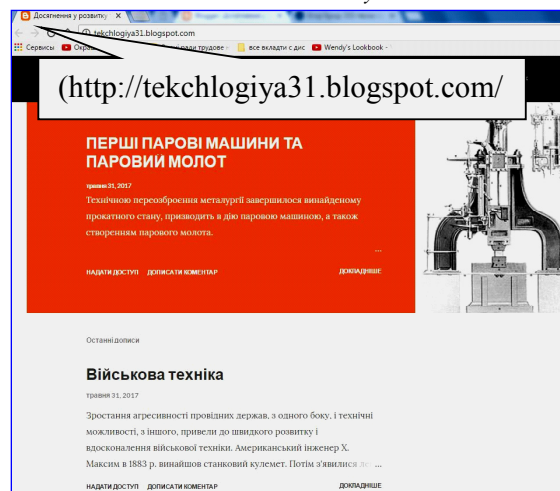


Рис. 4. Головна сторінка блогу



Рис. 5. Один із записів у блозі

Формування ДК у студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС відбувається за рахунок використання обраного нами сервісу, як одного з видів дослідницько-практичної роботи.

Обраний нами додаток орієнтований на навчання у ХОНС, на нашу думку, є доповненням до мотивації студентів у їх пошуково-дослідницькій діяльності. Його використання – це не тільки кінцевий результат пошуку, але й сам пошук. У таких спосіб забезпечуються всі рівні розвитку моделі ДК.

Для того, щоб формувати ДК студентів фізико-технологічного профілю необхідно чітко визначити зміст умінь, навиків, здатностей, необхідних для успішного здійснення дослідницької діяльності. Ми поділяємо думку М.В. Золочевської [4], яка розглядає модель ДК, виділяючи в ній групи компетентностей, які відповідають етапам дослідницької діяльності:

- проектувальному етапу відповідає група компетентностей «Визначення і ідентифікація (проблеми, об'єкта, предмета, гіпотез, понять»);
- інформаційному етапу відповідає група компетентностей «Пошук і доступ до даних і відомостей»;
- аналітичному етапу відповідає група компетентностей «Інтеграція інформації, перевірка гіпотез»;
- практичному (представницькому) етапу відповідає група компетентностей «Створення, передача, впровадження нового знання» [4, с.90-91].

Ми пропонуємо здійснювати формування ДК зі збереженням усіх етапів шляхом використання сервісу Blogger за наступним алгоритмом:

Проектувальний етап дослідницької діяльності студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС забезпечується шляхом створення власної програми дослідження, пошуку назви та змісту власного блогу студента. Оскільки на початкових етапах обрати тематику блогу є складним для студентів, ми вважаємо за доцільне обирати проблему перших досліджень разом з кваліфікованим керівником. На цьому етапі студенти вчать оцінювати обрану проблематику за різноманітними критеріями, зокрема актуальністю, станом розробки у предметній галузі, тощо. Початковий етап створення блогу закладає у своєму контексті вже існуючу проблему, але не до кінця досліджену. В цей час є дуже важливим формування світоглядної парадигми, що буде націлена на вирішення обраної проблеми. Саме це зумовлює необхідність аналізу проблеми дослідження та потребу в

аналітичних умінь та навичках, що є частиною формування ДК студентів.

Отримання необхідної інформації щодо стану розвитку та розробленості обраної проблематики, зумовлює перехід студента-дослідника на *інформаційний етап*. На цьому етапі студент вчиться пошуку даних, їх відбору, організації, опису та узагальненню. Всі процеси даного етапу зумовлюють студента до оволодіння різними методами збору інформації, зокрема наукове спостереження (виконується у процесі одержання знань шляхом спостереження за іншими фахівцями у обраній галузі), експеримент (апробація отриманих результатів дослідження, саме створення власного блогу), анкетування, тестування (реакція на нього), аналіз отриманих даних (з'ясування думки колег та викладачів щодо обраної тематики блогу) та порівняння (виявлення спільних та різних рис, властивостей блогу порівняно з іншими роботами студентів-дослідників). Таким чином, студент фізико-технологічного профілю перебуваючи на другому етапі формування ДК здобуває не мало важливі факти для блогу, які він завантажить у ХОНС.

Побудова блогу, моделювання його змісту, виявлення властивостей, що могли бути присутні у блозі, виділення базових ознак, що відповідають поставленій меті та завданням, дослідження проблематики блогу але на основі різних компонентів, послідовним та логічним викладом інформації зумовлює третій етап формування ДК вихованців – *аналітичний*. Цей етап є суттєво важливим, адже систематизація отриманих у процесі дослідження фактів зумовлює формування у студентів основних теоретичних методів та можливість застосовувати їх у майбутній професійній діяльності.

Завершальним етапом формування ДК студентів фізико-технологічного профілю у ХОНС є *практичний етап*. На цьому етапі вирішується проблема інтерпретації результатів дослідження. Практичний етап дослідницької діяльності передбачає створення, передачу та впровадження своєї дослідницької тематики у вигляді створення блогу, з відкритим доступом для кожного.

Окрім зазначеного вище для студента важливим залишається вміння правильно оформити результати дослідження: презентацію, послідовний запис у блозі у вигляді схем, графіків, таблиць, тощо.

Ми поділяємо думку Ю.К. Бабанського, який називає найважливішою умовою об'єктивного тлумачення оброблених даних кваліфікацію дослідника: його ерудицію, здатність до асоціативних розумових дій, здатність до генералізації, вміння піднятися над фактами і побачити в їх походженні, розвитку, зв'язках стійкі об'єктивні тенденції [2, с.168].

На нашу думку, використання вище зазначеного підходу до формування ДК студента фізико-технологічного профілю педагогічного ВНЗ потребує врахування значного розмаїття здатностей студента-дослідника, що реалізується шляхом навчання в ХОНС.

Висновки. Формування ДК студентів фізико-технологічного профілю шляхом навчання у ХОНС за допомогою сервісу Blogger є перспективним. Можливість створювати, редагувати та зберігати навчальні матеріали на власному блозі розширюють географію можливого спілкування студентів-дослідників з іншими дослідниками та фахівцями, обміну досвідом та цікавою інформацією, онлайн співпраця з колегами з усього світу.

Перспективи подальших пошуків у даному напрямку. Дослідження освітнього потенціалу ХОНС є перспективним. Воно передбачає розроблення та впровадження методики використання хмарних сервісів, що забезпечить відповідну підготовку та формування інформаційної культури, тому подальші наукові розробки вбачаємо саме у цьому напрямі.

Список використаних джерел:

1. Донець Н.В. Підготовка вчителів фізики до реалізації навчальних проектів у шкільному курсі фізики / Н.В. Донець, О.М. Трифонова, М.І. Садовий // Наукові записки. – Кіровоград, 2015. – Вип. 141, Ч. 2. – С. 45-50. (Серія: Педагогічні науки).

2. Биков В.Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування / В.Ю. Биков, В.Г. Кремень // Теорія і практика управління соц. системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія. – 2013. – № 2. – С. 3-16. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3.pdf>
3. Введение в научное исследование по педагогике : учеб. пос. для студ. пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др. ; под ред. В.И. Журавлева. – М. : Просвещение, 1988. – 239 с.
4. Золочевська М.В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики : [метод. пос.] / М.В. Золочевська ; Харківський гуман.-пед. ін-т. – Харків, 2009. – 92 с.
5. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : [монографія] / С.Г. Литвинова. – К. : ЦП «Компринт», 2016. – 354 с.
6. Мадзігон В.М. Сучасне навчальне середовище і електронна педагогіка / В.М. Мадзігон, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 3. – С. 3-6. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_3_2
7. Мерзликін О.В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Мерзликін Олександр Володимирович ; НАПН України, Інститут інф. технологій і засобів навчання. – К., 2016. – 341 с. : іл. – Бібліогр.: с. 232–275 (269 назви).
8. Садовий М.І. Теорія самоорганізації та синергетики у навчанні студентів педагогічних ВНЗ : [посібник] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 184 с.
9. Садовий М.І. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі / М.І. Садовий, О.М. Трифонова, М.В. Хомутенко // Вісник Черкаського ун-ту. Серія: педагогічні науки. – Черкаси, 2016. – С. 8-16.
10. Сусь Б.А. Фізика як основа для формування світогляду і компетентності майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю / Б.А. Сусь // Збірник наукових праць – Кам'янець-Подільський, 2015. – Вип. 21. – С. 52-55. (Серія: Педагогічні науки).
11. 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. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2008. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2: Додатки. – 301 с.
12. Шишкіна М.П. Використання перспективних інформаційно-технологічних платформ е-навчання в інженерній освіті / М.П. Шишкіна // Зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини. – Умань, 2011. – Ч. 3. – С. 319-326.

Н. И. Садовой, Е. М. Трифонова, А. В. Шаховская
Кировоградский государственный педагогический университет
им. В. Винниченко

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАЧНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЕ

В статье изложены результаты теоретического и эмпирического исследования проблемы формирования исследовательской компетентности студентов физико-технологического профиля в облачно ориентированной учебной среде. Анализ научной литературы по данной проблеме засвидетельствовал заинтересованность научного сообщества в использовании облачных технологий в учебно-воспитательном процессе и организацией облачно ориентированной учебной среды. Отражены результаты проведенного нами исследования, что в современных условиях учебы существует необходимость делать акцент на поисковую деятельность, которая является ключевой в процессе формирования исследовательских компетентностей студента. Сделан анализ облачных дополнений и платформ для учебы. Предложено реализовывать формирование исследовательских компетентностей студентов физико-технологического профиля путем создания творческих или научных проектов в облачно ориентированной учебной среде. Сделанные в статье выводы могут быть использованы во время теоретического обоснования и практической разработки методики формирования исследовательской компетентности студентов физико-технологического профиля в облачно ориентированной учебной среде.

Ключевые слова: исследовательская компетентность, облачно ориентированная учебная среда, студенты физико-технологического профиля, облачные сервисы.

M. I. Sadovyi, O. M. Tryfonova, A. V. Shakhovska *Kirovograd Vladimir Vynnychenko State Pedagogical University* **FEATURES FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE IN THE CLOUD-ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT**

In article results of a theoretical and empirical research of a problem of formation of research competence of students physical and technological profile in cloud-oriented learning environment. The analysis of scientific literature of this problem testified interest of scientific community in use of a cloud computing in teaching and educational process and the organization of the cloudy focused environment. Results of the research conducted by us are reflected that in the modern conditions of study there is a need to place emphasis on search activity which is key in the course of formation of student's research competence. The analysis of cloudy additions and platforms for study is made. it is offered to realize formation of students research competence. The conclusions drawn in article can be used during theoretical justification and practical development of a technique of formation of student's research competence in cloud focused educational environment.

Key words: research competence, cloudly-oriented environment, physical and technological profile students, cloud services.

Отримано: 15.07.2017

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь², М. І. Кравченко³¹Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації²Київський національний університет імені Тараса Шевченка³Університет Теннессі, США

e-mail: bogdansus@gmail.com

ДИФРАКЦІЯ ЯК ТЕМА ФІЗИКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

Дифракція світла традиційно розглядається як хвильове явище, так, ніби світлова хвиля поширюється в середовищі. Для пояснення дифракції застосовується принцип Гюйгенса–Френеля, який справедливий для поширення хвиль у середовищі. При цьому вважається, що в дифракції основну роль відіграє відкрита частина хвильової поверхні біля перешкоди. У роботі показується, що оскільки світло – це потік частинок – фотонів, то дифракцію треба розглядати як явище корпускулярне і для його пояснення застосовувати корпускулярний підхід. Показано, що коли перешкода у вигляді щілини, то дифракція відбувається на двох краях щілини, які перевипромінюють світло в область тіні і є когерентними джерелами. У результаті дифракції на двох краях виникає інтерференційна картина з максимумів і мінімумів. Таким чином, критичний аналіз суперечливих трактувань дифракції сприяє розвитку критичного мислення і компетентнісного становлення майбутнього вчителя фізики.

Ключові слова: дифракція, принцип Гюйгенса–Френеля, хвильовий підхід, корпускулярний підхід, інтерференційна картина, критичне мислення.

Формулювання проблеми. Компетентнісне становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю потребує розвитку критичного мислення. Існують традиційні методи розгляду низки проблемних питань фізики, для яких характерна абстрактність чи умовність понять (електричний заряд, електричне поле, магнітне поле). До таких проблемних питань відноситься також дифракція світла, яка традиційно розглядається на основі принципу Гюйгенса як хвильове явище. В статті на основі аналізу експериментальних даних дифракція аналізується з точки зору корпускулярного підходу і показується, що насправді це явище корпускулярне і в дифракції має значення не відкрита частина хвильової поверхні, а гострі краї перешкоди. Критичний аналіз явища сприяє розвитку критичного мислення і компетентнісного становлення майбутнього вчителя.

Розгляд проблеми. Дифракція за традиційним визначенням – це заходження хвиль за перешкоду на шляху їх поширення.

Якщо розглядати хвилі на воді, то на краях перешкоди відбувається завихрення і вони стають ніби центрами збурення нових хвиль, які поширюються за перешкоду (рис. 1). Тому дифракцію хвиль як **коливання середовища** слід розглядати як явище хвильове.

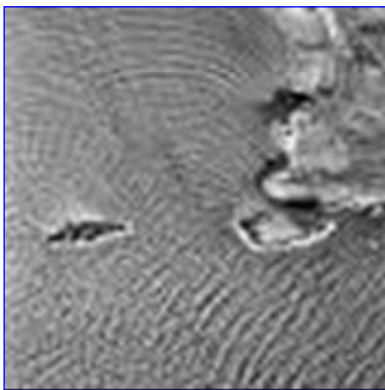


Рис. 1. Дифракція хвиль на воді

Світло також заходить за край перешкоди в область тіні. Слід звернути увагу, що при розгляді питання дифракції світла наголошується, що край перешкоди повинен бути різким, гострим. Це принципово важливо для спостереження дифракції, бо різкі краї перешкоди стають новими точковими чи лінійними джерелами хвиль, від яких світло заходить в область тіні. Проміння, потрапляючи на перешкоду, збуджує атоми і в результаті відбувається перевипромінювання. Так ми спостерігаємо промені, відбиті від поверхні – поверхня блищить.

Від краю перешкоди світло може перевипромінюватися в різні сторони, навіть в область тіні, що легко продемонструвати (рис. 2). Якщо направити лазерний промінь на край леза бритви, то в області тіні з'являється освітлена частина. Це і є дифракція світла.

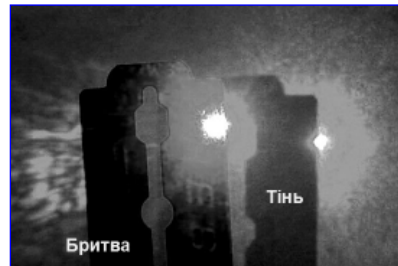


Рис. 2. Дифракція променя лазера на краю бритви

Однак існує особливість **традиційного пояснення** дифракції світла. Вона полягає в тому, що дифракцію світла розглядають на **перешкоді не з одним краєм, а з двома** або більшою кількістю **різких країв**. Саме це породжує проблему у трактуванні, бо розглядається дифракція не на краю перешкоди, а на щілині з **двома краями**. І від кожного краю світло може заходити в область тіні. Аналогічно відбувається дифракція на диску, у якого теж є протилежні краї. Або може бути багато вузьких щілин – так звана дифракційна ґратка. При такому розгляді дифракції світла, коли є два або більше різких країв перешкоди, закладається підміна понять – відбувається змішування різних за фізичним змістом явищ – дифракції і інтерференції, і трактування їх як одного явища. По суті замість явища дифракції насправді розглядається інтерференція від двох або більше дифрагованих променів. Відомі різні способи створення когерентних джерел – бідзеркала Френеля, біпризма Френеля, відбивання променя від тонких плівок та інші. В даному випадку маємо **перевипромінювання** на двох гострих краях перешкоди – і це ще один із способів одержання когерентних джерел.

Але традиційно отримана інтерференційна картина тлумачиться як дифракція. Таке змішування різних фізичних явищ дуже виразно проявляється у Фейнмана: «До цього часу нікому не вдалось задовільно означити різницю між дифракцією і інтерференцією. Справа тут лише в звичці, а істотної фізичної відмінності між цими явищами немає» [1]. Насправді ж різниця між дифракцією і інтерференцією є і вона принципова. Щоб показати це, розглянемо детальніше суть проблеми.

Що таке «дифракція на щілині»? Коли розглядається дифракція світлових променів на двох краях щілини, то насправді отримуємо два джерела хвиль, якими стають ці краї. Від одного й другого джерела перевипромінюються хвилі, які заходять за перешкоду в область тіні і на екрані створюють картину із максимумів і мінімумів (рис. 3).

Гострі краї перешкоди S_1 і S_2 діють як когерентні джерела і на екрані в області тіні спостерігається **інтерференційна картина**.

Якщо поміряти ширину щілини d (відстань між джерелами), відстань від щілини до екрана l і відстань між двома максимумами Δ , то за формулою для інтерференції від двох когерентних джерел можна визначити довжину хвилі світла: $\lambda = d/l\Delta$ [1], яка в межах похибки співпадає з довжиною хвилі лазера.

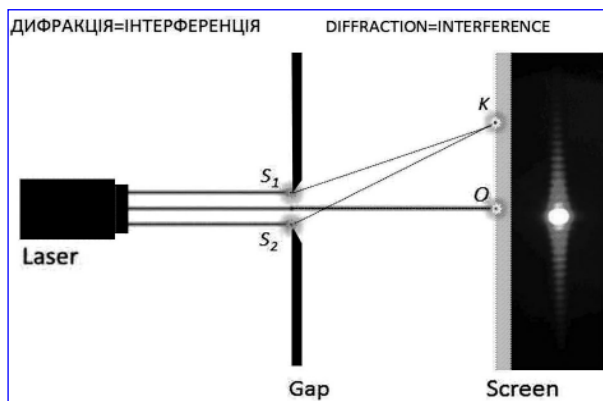


Рис. 3. Дифракція світлового променя на двох краях щілини

Нами такі вимірювання були проведені. Виявилось, що в експерименті при ширині щілини $d = 0,28$ мм, відстані від щілини до екрана $l = 100$ см на проміжку $h = 10,0$ см спостерігалось 36 максимумів (тобто, відстань між двома сусідніми максимумами $\Delta x \approx 2,8$ мм), розрахована за формулою (1) довжина хвилі $\lambda = 0,66$ мкм, що в межах похибки вимірювання $\Delta\lambda = 0,04$ мкм збігається з довжиною хвилі гелій-неонового лазера ($\lambda = 0,63$ мкм).

Таким чином, дифракція світла на щілині – це **перевипромінювання фотонів як частинок світла на двох гострих краях перешкоди, які можна вважати точковими (лінійними) джерелами**. Випромінювання точкових джерел відбувається як в область тіні, де можна спостерігати інтерференційну картину, так і в зворотну сторону.

На рис. 4 показана інтерференція дифрагованого променя на дифракційній ґратці (ДГ), тобто на структурі з багатьма вузькими щілинами і відповідно з багатьма краями перешкоди, на яких відбувається перевипромінювання в область тіні (екран ϵ_1). На екрані ϵ_1 за дифракційною ґраткою видно максимуми (+1) і (+2).

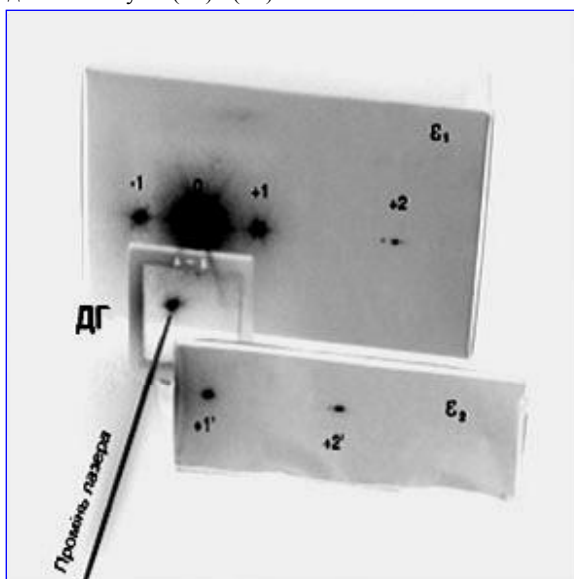


Рис. 4. Інтерференція дифрагованого променя на дифракційній ґратці

Цікаво, що таке перевипромінювання відбувається не тільки в область тіні (екран ϵ_1), але й у зворотну сторону (на екран ϵ_2), де спостерігаються такі ж максимуми першого (+1') і другого (+2') порядків. Це означає, що краї перешкоди справді стають **дифракційними джерелами** випромінювання, які дають **інтерференційну** картину на екрані при накладанні їх променів.

Некоректність застосування принципу Гюйгенса-Френеля для світла як хвиль-частинок

Для пояснення явища дифракції традиційно використовується принцип Гюйгенса-Френеля, особливість якого в тому, що хвильова поверхня розбивається на зони, виходя-

чи з умов, що світло від сусідніх зон в точку спостереження приходить з різницею ходу $\lambda/2$ (рис. 5). Це означає, що сусідні зони знаходяться в протифазі і результат освітлення залежить від кількості відкритих зон.

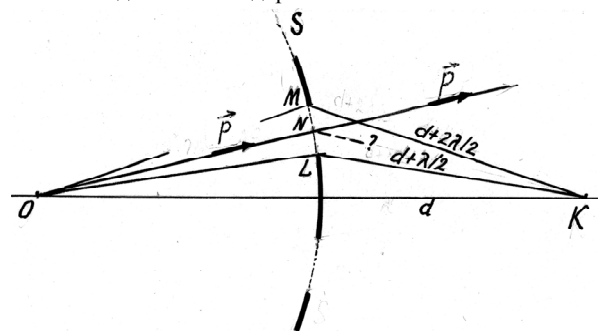


Рис. 5. Принцип Гюйгенса-Френеля не має змісту для хвиль-частинок

Традиційно вважається, що дифракційну картину на екрані створюють вторинні хвилі, які згідно з принципом Гюйгенса йдуть від **відкритої ділянки ML** хвильової поверхні S . Зауважимо, що **такий підхід прийнятний для хвилі у середовищі, де дійсно кожна точка хвильової поверхні перебуває в коливальному стані і її можна вважати джерелом нових хвиль**. Але принцип Гюйгенса-Френеля не має змісту для хвиль-частинок [2]. Справді, оскільки принцип Гюйгенса передбачає, що кожна точка хвильової поверхні є центром нових хвиль, то це означає, що світло від кожної такої точки відкритої ділянки, наприклад з точки N , може прийти у точку K (рис. 5). Однак, з корпускулярних позицій таке неможливе, тому що фотон – це **частинка світла**, для якої існує закон збереження «імпульсу» \vec{P} , і в точці N вона (частинка) напрям свого «імпульсу» змінити не може, а значить потрапити в точку K також не може. Таким чином, зони Френеля не можуть бути тими елементами хвильової поверхні, які випромінюють світло в точку спостереження K .

Однак **на краях перешкоди** (точки L, M на рис. 5) **фотон може змінити напрям «імпульсу»**, оскільки світло, збуджує атоми і відбувається перевипромінювання, яке з гострих країв перешкоди можливе у різні сторони, зокрема і в область тіні. Тому тільки з краю перешкоди (а не з точки N) світло може потрапити в точку K .

Висновки. Взагалі дифракція може бути як хвильовим явищем, так і корпускулярним. Коли хвиля поширюється в середовищі – дифракцію слід розглядати як явище хвильове. У випадку світла маємо справу з частинками – фотонами, тому дифракція світла – явище корпускулярне і для його спостереження ніяке середовище для поширення світлових хвиль не потрібне. Відповідно й пояснювати **дифракцію світла** потрібно як явище корпускулярне. У випадку щілини дифракція відбувається на двох краях щілини, які перевипромінюють світло в область тіні, в результаті чого виникає **інтерференційна картина** максимумів і мінімумів.

Список використаних джерел:

1. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. Т. 3. Излучение. Волны. Кванты / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сендс. – М.: Мир, 1965. – С. 61.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2 / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1978. – 480 с.
3. Sus' B.A. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition / B.A. Sus', B.B. Sus', O.V. Kravchenko. – Kyiv: PC «Prosvita», 2012. – 121 pages.

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь², М. И. Кравченко³

¹Военный институт телекоммуникаций и информатизации
²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
³Университет Теннесси, США

ДИФРАКЦІЯ КАК ТЕМА ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Дифракция света традиционно рассматривается как волновое явление, как-будто световая волна распространя-

ється в середі. Для пояснення дифракції традиційно використовується принцип Гюйгенса–Френеля, який справедлив для розповсюдження хвиль в середі. При цьому вважається, що в дифракції основну роль грає відкрита частина хвильової поверхні поруч з перешкодою. В роботі показується, що оскільки світ – це потік частинок – фотонів, то дифракцію слід розглядати як явище корпускулярне і для його пояснення застосовувати корпускулярний підхід. Показано, що коли перешкода в формі щілини, то дифракція відбувається з двох країв щілини, які переизлучають світ в область тіні і виступають когерентними джерелами. В результаті дифракції з двох країв виникає інтерференційна картина максимумів і минимумів. Таким чином, критичний аналіз суперечливих трактувань дифракції сприяє розвитку критичного мислення і компетентного становлення майбутнього вчителя фізики.

Ключові слова: дифракція, принцип Гюйгенса–Френеля, хвильовий підхід, корпускулярний підхід, інтерференційна картина, критичне мислення.

B. A. Sus^{*1}, B. B. Sus^{*2}, M. I. Kravchenko³

¹ Military Institute of telecommunications and informatization

² Taras Shevchenko National University of Kyiv

³ University of Tennessee, USA

DIFFRACTION AS A SUBJECT OF PHYSICS FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS CRITICAL THINKING

Diffraction of light is traditionally regarded to a wave phenomenon, as if a light wave propagates in a medium. For the explanation of diffraction, the Huygens-Fresnel principle is traditionally used. It is valid only for the propagation of waves in a medium. It is assumed that in the diffraction the main part is played by the covered part of the wave surface near the obstacle. It is shown that since light is a stream of particles – photons, the diffraction should be considered as a corpuscular phenomenon and use the corpuscular approach for its explanation. It is shown that in the obstacle is in the form of a slit, the diffraction occurs at the two edges of the slit, which re-emit light into the shadow region and are original coherent sources. As a result of diffraction at two edges, an interference pattern of maxima and minima appears. A critical analysis of the contradictory interpretations of diffraction promotes the development of critical thinking and the competent formation of the future teacher of physics.

Key words: diffraction, the Huygens-Fresnel principle, wave approach, corpuscular approach, an interference pattern, critical thinking.

Отримано: 4.09.2017

УДК 53:37.022

В. В. Фоменко

Львівська академія Національного авіаційного університету

e-mail: vfom@ukr.net

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОГО МИСЛЕННЯ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті розглядаються деякі проблеми формування фізичного мислення особистості у фізичній освіті для нефізичних спеціальностей вищих закладів освіти. Провідними рисами фізичного мислення є: раціональність, узагальненість, модельний характер мислення, системність, практична спрямованість. Показано, що найбільшою мірою задачам формування фізичного мислення в курсі загальної фізики відповідає структурна побудова курсу, заснована на навчальних фізичних моделях систем і сформульованих на їхній основі моделях відповідних процесів та явищ, які відбуваються у цих системах. Запропоновано низку компетенцій, формування яких в процесі фізичної освіти позначатиме досягнення відповідного рівня фізичного мислення для фахівців з нефізичних спеціальностей. Це компетенції, пов'язані з умінням вибрати з переліку базисних та часткових фізичних моделей курсу таку модель системи, процесу, явища, яка найбільшою мірою відповідає потребам фізичного аналізу даної фахово-значущої ситуації, коректно сформулювати задачу моделювання, проводити якісний та кількісний аналіз даної фізичної ситуації.

Ключові слова: курс загальної фізики, фізичне мислення, навчальні фізичні моделі.

Постановка проблеми. Формування фізичного мислення особистості зазвичай декларується як одна з провідних цілей фізичної освіти, у тому числі і для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів. Можна навіть стверджувати, що для цих спеціальностей досягнення в процесі навчання певного рівня фізичного мислення студентів має бути найважливішим результатом фізичної освіти. І насправді, фізику називають фундаментальною наукою не тільки тому, що її закони мають універсальний характер для усіх реальних природних та штучних систем, а, перш за все, тому, що фізичне мислення особистості, набуто у фізичній освіті є відмінним від повсякденного побутового мислення, і є основою формування технічного, інженерного та інших типів мислення спеціаліста.

У зв'язку з цим постає **низка проблем** до яких, зокрема, відносяться такі:

- зміст та основні риси того типу фізичного мислення, який є необхідним і доцільним для фахівців з нефізичних спеціальностей;
- визначення навчальних фізико-методологічних конструкцій, які належать до курсу загальної фізики, і які найбільшою мірою відповідають задачам формування фізичного мислення фахівця;
- визначення низки компетенцій, формування яких в процесі фізичної освіти фахівців з нефізичних спеціальностей позначатиме досягнення відповідного рівня фізичного мислення.

Зазначене і становить основну проблематику даної роботи.

Аналіз актуальних досліджень. Як свідчить аналіз літературних джерел, існує кілька думок стосовно сутності та основних рис фізичного мислення. Так, наприклад, автори роботи [1, с.179] справедливо вважають, що фізичне мислення, яке потрібно розвивати у учнів, повинно містити «способи розумової діяльності учнів у процесі оволодіння методами теоретичного пізнання: ідеалізацією та моделюванням, аналогією, уявним експериментом, науковою гіпотезою. Даний стиль мислення учнів передбачає їхню пізнавальну активність, без якої є неможливим ефективний процес навчання».

Б.Б. Губін [2] з загальних гносеологічних позицій розглядає диференціацію математичного та фізичного типів мислення і пов'язує її з різницею у типології задач фізики та математики. Автори роботи [3] відзначають і досліджують характерну рису фізичного мислення, властиву багатьом видатним фізиком – його парадоксальність, під якою вони розуміють «поєднання впевненості у справедливості фундаментальних положень науки і постійного сумніву у вичерпному характері результату їхнього застосування до конкретного явища, який, як ми бачимо, може проявлятися у самих різноманітних формах» [3, с.14-15]. Питанням розвитку парадоксального характеру фізичного мислення у шкільному курсі фізики присвячена робота [4].

Аналіз наведених, а також і інших робіт свідчить, що на сьогодні єдиної думки стосовно змісту, структури та основних рис фізичного мислення не існує. Це, безумовно, пов'язано зі складністю та багатогранністю цієї проблематики. Вочевидь, мислення фізика-професіонала, фізика-виклада-

дача, фахівця з певної нефізичної спеціальності, яких вивчав фізику у межах її загального курсу, мають певною мірою відрізнятися одне від іншого, і створення єдиної системи формування фізичного мислення таких різних рівнів в процесі фізичної освіти, уявляється вельми проблематичним, а може, навіть, і взагалі неможливим. Тому в даній роботі ми розглянемо лише деякі аспекти формування фізичного мислення в курсі фізики тільки для нефізичних спеціальностей.

Основний матеріал роботи. Розглянемо послідовно питання, що входять до наведеної вище проблематики даної роботи.

1. Зміст та основні риси того типу фізичного мислення, який є необхідним і доцільним для фахівців з нефізичних спеціальностей. У сучасних філософських літературних джерелах є декілька визначень поняття мислення, але усі вони відзначають, що мислення це функція людського інтелекту, яка, хоча й спирається на безпосередні сигнали, що приходять від зовнішнього світу (відчуття, сприйняття), але стоїть над ними, створюючи певні узагальнені, абстрактні уявлення щодо закономірностей цього світу. Прикладом є визначення, наведене у [5]: «Мислення – найвища ступінь пізнання та ідеального освоєння світу в формах теорій, ідей, цілей людини (курсив мій – В.Ф.). Спираючись на відчуття, сприйняття, мислення долає їхню обмеженість і проникає у сферу надчуттєвих зв'язків світу, у сферу його законів».

В аспекті фізичного типу мислення це означає, що основою змісту фізичного мислення мають бути певні ідеальні фізичні конструкти: ідеї, теорії, закони тощо, які застосовуються до предметної реальності навколишнього світу у відповідності до аксіологічних та цільових потреб особистості. З точки зору фізичної освіти фахівців з нефізичних спеціальностей нас має цікавити, перш за все, цінності і цілі, направлені на високий рівень теоретичного та практичного оволодіння фахово-значущими системами, а також, процесами та явищами що відбуваються у цих системах, на ґрунті і за допомогою фізичного мислення відповідного рівня.

До провідних рис фізичного мислення, які, на нашу думку, слід формувати у фізичній освіті для нефізичних спеціальностей ми відносимо: *раціональність, узагальненість, модельність, системність, практична спрямованість*. Розглянемо ці питання більш докладно.

Раціональність – провідна риса фізичного мислення, яка передбачає його чітку організацію, наявність певної логічної послідовності мислення, яка веде до певної мети. Раціональне мислення протистоїть ірраціональному (навіть, іноді, хаотичному) мисленню, яке ґрунтується не на логіці, а на перманентному потоці почуттів а активною участю підсвідомості людини. Формування раціонального логічного мислення особистості є одною з найважливіших задач фізичної освіти.

Очевидною передумовою рішення цієї задачі є така організація структури навчального курсу фізики, яка сама має чітке логічне підґрунтя, наприклад, у вигляді низки ідеальних навчальних фізичних моделей [6].

Узагальненість – риса фізичного мислення, яка характеризує його абстрагування від окремих одиничних властивостей деякої множини однотипних систем, процесів, явищ реальності та виділення їхніх певних загальних фізично-сутнісних властивостей. Оскільки наведене у цілому відповідає навчальному визначенню фізичної моделі [7, с.414], то у курсі загальної фізики узагальненість фізичного мислення втілюється, знов-таки, у навчальних фізичних моделях та притаманних ним фізичних поняттях і законах.

Модельність (модельний характер) – характерна і атрибутивна риса фізичного (і, взагалі, наукового) знання та фізичного мислення, яка означає створення у свідомості дослідника абстрактного узагальненого образно-аналітичного конструкту – фізичної моделі, яка відображає найважливіші фізичні аспекти реальних однотипних фізичних систем, процесів та явищ в умовах поставленої задачі. Як справедливо зазначено у [8, с.44]: «Виражаючись у встановленні зв'язків між знаками, мислення і, зокрема, фізичне мислення домінуючим чином як діяльність проявляється у моделюванні. У

прямому сенсі у науковому пізнанні моделювання як цілісність і є пізнання, оскільки саме тут забезпечується розуміння явищ і здійснюється отримання знань».

Певна фізична модель є підґрунтям для створення відповідної математичної моделі, результати аналізу якої екстраполюються на системи, процеси та явища реальності з подальшою експериментальною перевіркою адекватності даної модельної побудови.

У курсі загальної фізики модельний характер фізичного мислення, вочевидь, формується при вивченні *навчальних фізичних моделей* систем, процесів та явищ.

Системність – важлива риса наукового і, зокрема, фізичного мислення, яка передбачає розгляд об'єктів фізичного дослідження (це можуть бути матеріальні об'єкти, процеси, явища тощо) як певних систем або частин систем, з урахуванням впливів всіх актуальних зв'язків, по-перше, між окремими частинами цих об'єктів (внутрішні зв'язки), і, по-друге, між цими об'єктами і їхнім оточенням, яке разом з цими об'єктами може утворювати систему більш високого рівня (зовнішні по відношенню до даного об'єкту зв'язки). При цьому властивості системи не зводяться до простого додавання властивостей її частин (емергентність системи) і окремі частини системи, взагалі кажучи, не містять властивостей цілої системи.

Системний характер фізичного мислення повинен формуватися на протязі вивчення усього курсу і на всіх видах навчальних занять. При цьому важливу роль відіграє інтерпретація курсу як певної системи його частин (модулів, тем, навчальних питань). Це виявляється у певній структурній побудові навчального матеріалу та висвітленням зв'язків між окремими його елементами. Це може бути реалізовано практично шляхом побудови матеріалу курсу як системи ідеальних *навчальних фізичних моделей* з визначенням актуальних структурних зв'язків всередині кожної моделі і зовнішніх зв'язків даної моделі з іншими, що сприяє формуванню системності фізичного мислення студентів.

Практична спрямованість – актуальна риса фізичного мислення, зокрема для фахівців з нефізичних спеціальностей. Вона передбачає спроможність особистості мислити про реальні системи, а також процеси та явища, що в них протікають (і, особливо, про фахово-значущі системи, процеси та явища) як про суто фізичні системи, процеси та явища, які можуть і повинні виступати об'єктами фізичного модельного дослідження.

Потреба формування практичної спрямованості мислення в курсі фізики для нефізичних спеціальностей, який ґрунтується на системі *навчальних фізичних моделей*, вимагає обов'язкового включення у цю систему часткових моделей, які досліджують фахово-значущі фізичні ситуації з їхнім фізичним аналізом, отриманням певних кінцевих результатів та їх обговоренням.

2. Навчальні фізико-методологічні конструкти, які найбільшою мірою відповідають задачам формування фізичного мислення фахівця. Під фізико-методологічними конструктами ми розуміємо певні ідеальні утворення фізичної думки, за допомогою яких фізична наука описує і аналізує навколишню реальність. Наприклад, такими конструктами є фізичні теорії, фізичні закони, поняття, формули, твердження тощо. Навчальні фізико-методологічні конструкти – це конструкти, які методологічно та дидактично пристосовані для вивчення в курсі загальної фізики даного типу і які при цьому відіграють роль дидактичних одиниць курсу. Фактично весь зміст курсу фізики складається з певної системи таких конструктів різного методологічного рівня, які послідовно розкриваються у ході навчального процесу. Найвищий рівень має фізична картина світу (ФКС), певна версія якої явно чи неявно транслюється при вивченні курсу. До найнижчого рівня відносяться такі елементарні конструкти як навчальне визначення конкретного фізичного поняття, формула конкретного фізичного закону тощо.

Усі фізичні конструкти, які вивчаються в курсі, дають свій певний внесок у процес формування фізичного мислення особистості. Однак ролі різних за рівнем конструктів у цьому процесі не є рівноцінними. Тому слід виявити такі

конструкти, які виступали б як носії та виразники провідних (в аспекті формування мислення) фізичних засад, сутностей та зв'язків, відображаючи їх у курсі в явному вигляді. Ці конструкти мають задовольняти наступним умовам:

- в онтологічному аспекті – охоплювати найбільш значущі фізичні закономірності, властиві окремим однотипним фрагментам реальності, формуючи при цьому *узагальненість* фізичного мислення;
- в гносеологічному аспекті – відображати модельну сутність співвіднесення фізичного знання з реальним фізичним світом, формуючи при цьому *модельний характер* фізичного мислення;
- в аспекті побудови структури навчального курсу – відігравати роль певних центрів концентрації фізично-конкретного матеріалу і, відповідно, структурних центрів формування фізичного мислення, формуючи при цьому *структурне* мислення;
- в аспекті подальшої професійної та спеціальної підготовки – відігравати роль фундаментальних фізичних опор для цієї підготовки, формуючи *практичну спрямованість* фізичного мислення;
- в практичному аспекті – бути основою формування алгоритмів розрахунків відповідних фізичних величин, особливо по відношенню до фахово-значущих систем, процесів та явищ, формуючи, знов-таки, *практичну спрямованість* фізичного мислення.

Традиційно в якості таких конструктів – центрів конденсації навчального матеріалу і, відповідно, ядер формування фізичного мислення розглядають навчальні інтерпретації фундаментальних фізичних теорій, які вивчаються в курсі (механіка, термодинаміка, молекулярна фізика, електромагнетизм та ін.). Однак, кожна з зазначених теорій містить розгляд певної кількості фізично різних елементів реальності. Так, наприклад, класична механіка розглядає поступальний і обертальний рух твердих тіл, рух систем тіл, рух рідин і газів тощо. Це означає, що у межах навчальних версій фізичних теорій зазвичай розглядають декілька нетотожних фізичних сутностей, кожен з яких доцільно відобразити в курсі окремим навчальним конструктом. Таким чином, навчальні версії фізичних теорій, з причини їх великого обсягу та неоднорідності змісту, не можуть відігравати роль основних дидактичних носіїв окремих фізичних сутностей і, відповідно, основних структурних центрів формування фізичного мислення.

З іншого боку, окремі фізичні поняття та закони, хоча вони і відображають певні фізично-сутнісні аспекти реальності, у дидактичному аспекті є занадто дрібними навчальними елементами для того, щоб повністю відобразити сутність об'єктів, процесів та явищ, які розглядаються в курсі, а також і характер мислення, та логіки, які відповідають цій сутності. Наприклад, кожне з окремих понять: тиск, температура, об'єм і т. п. і кожен з окремих законів: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака і т. п. характеризують певні риси фізичної поведінки газів, однак жодне з цих понять і жоден з цих законів не в змозі охарактеризувати фізичну сутність газу у цілому та розумові процедури, необхідні для фіксації та розуміння цієї сутності. Тому використання у навчальному курсі окремих фізичних понять і законів у статусі основних дидактичних одиниць як носіїв фізичної сутності та центрів формування фізичного мислення також не є виправданим.

Зазначене означає, що необхідна дидактична фіксація навчальних фізичних конструктів, які у аспекті структури змісту курсу займають проміжне місце між фундаментальними фізичними теоріями і внутрішніми по відношенню до цих теорій поняттями та законами, які у фізичному аспекті відображають найбільш важливі властивості систем, процесів та явищ, і які, у аспекті формування фізичного мислення, доцільно використовувати як ядра цього формування.

Як свідчить попередній аналіз, такими конструктами цілком можуть бути *навчальні фізичні моделі систем* [7; 9] (такі, наприклад, як матеріальна точка, газ Менделєєва-Клапейрона, ідеальний тепловий двигун, електричне коло, монохроматична хвиля та інші) і сформульовані на їхній

основі *моделі процесів та явищ*, які відбуваються у цих системах (наприклад, процес механічного руху матеріальної точки, процес протікання електричного струму в колі, явище резонансу у коливальній системі та ін.). Вище було показано, що саме навчальні фізичні моделі можуть бути підґрунтям формування основних рис фізичного мислення фахівця з нефізичних спеціальностей: раціональності, узагальненості, модельного характеру, системності, практичної спрямованості.

3. Визначення низки компетенцій, формування яких в процесі фізичної освіти позначатиме досягнення відповідного рівня фізичного мислення для фахівців з нефізичних спеціальностей. В аспекті модельного підходу основною відмінністю між фізичною освітою фізиків-професіоналів і фахівців з нефізичних спеціальностей є різне наповнення низки їх професійних компетенцій, які разом складають основу професійної компетентності. Фахівці з фізики як науки фактично працюють над розробкою певних нових наукових фізичних моделей, або ж над вдосконаленням, уточненням, поглибленням вже відомих моделей. Для них фізичний спосіб мислення – це головний інструмент професійної діяльності, основа їхньої професійної компетентності. На відміну від цього, фахівці з нефізичних спеціальностей безпосередньо не розробляють нових фізичних моделей, вони працюють над вивченням та вдосконаленням природних та технічних систем з використанням у цій роботі, за необхідністю, низки вже відомих фізичних моделей. Тому суто фізичні компетенції складають лише певну, досить важливу, але не самодостатню складову їхньої професійної компетентності.

Виходячи з цих міркувань можна визначити поняття фізичного мислення для фахівців з нефізичних спеціальностей як *спроможність освіченої особистості до опису, прогностичному якісно-оціночному а, по можливості, також, і кількісному аналізу фахово-значущих систем, об'єктів, процесів та явищ, мовою відповідних фізичних моделей з використанням належного математичного апарату.* Під тими фізичними моделями, на які можна спиратися для опису та аналізу фахово-значущих систем, тут ми розуміємо, по-перше, базисні навчальні фізичні моделі курсу загальної фізики і, по-друге, деякі часткові моделі, спеціально введені у даний конкретний курс з метою збільшення його фахової орієнтації.

Базисні моделі курсу це навчальні фізичні моделі систем, на яких ґрунтується модельне пояснення провідних фізичних закономірностей реальності у границях відповідних змістовних модулів курсу. Саме ці моделі відіграють головну роль у формуванні фізичної освіченості та фізичного мислення особистості. Перелік базисних моделей не повинен суттєво залежати від конкретної версії курсу для нефізичних спеціальностей, оскільки за своїм сенсом саме вони складають модельний каркас інваріантної (тобто, незалежної від конкретного напрямку підготовки фахівців) компоненти курсу. Прикладами базисних моделей є класична частинка, ідеальний газ, згасаючий осцилятор та ін.).

Часткові моделі – це навчальні фізичні моделі систем, на яких ґрунтується модельне пояснення окремих фізичних властивостей реальності, важливих, перш за все, у прикладному та фахово-прикладному аспектах. Часткові моделі складають варіативну компоненту курсу фізики для нефізичних спеціальностей і закладають змістовну основу фахової спрямованості фізичної освіти для цих спеціальностей. Прикладами часткових моделей у курсі для авіаційних спеціальностей є модель ізотермічної атмосфери, в'язкої нестисливої рідини, електричного поля на границі з металом та ін.

Наведене дозволяє сформулювати низку компетенцій, формування яких в процесі фізичної освіти позначатиме досягнення відповідного рівня фізичного мислення для фахівців з нефізичних спеціальностей:

- виділяти з фахово-значущої частини реальності об'єкти, процеси та явища, що можуть бути предметом фізичного модельного дослідження;
- з переліку базисних та часткових моделей курсу відібрати відповідні моделі систем та моделі процесів та явищ,

які протікають у цих системах, адекватні тим фізичним ситуаціям, які потребують відповідного дослідження;

- фізичною мовою коректно формулювати задачу моделювання об'єктів, процесів та явищ фахово-значущої частини реальності;
- на ґрунті використання відомих фізичних моделей проводити якісний (а, по можливості, і кількісний) аналіз фізичної структури фахово-значущих систем, залежностей фізичних характеристик цих систем, прогностичний аналіз їхньої еволюції.

Ми вважаємо, що досягнення зазначених компетенцій є головним чинником підвищення рівня відповідності фізичної освіти для нефізичних спеціальностей реальним потребам професійної освіти фахівців.

Наведений аналіз дозволяє зробити **основні висновки**, які можна розглядати як рекомендації по формуванню фізичного мислення у фізичній освіті для нефізичних спеціальностей:

1. Формування фізичного мислення особистості має бути основним результатом фізичної освіти для нефізичних спеціальностей.

2. Провідними рисами фізичного мислення, які слід формувати у фізичній освіті для фахівців з нефізичних спеціальностей, є: раціональність, узагальненість, модельний характер мислення, системність, практична спрямованість.

3. Найбільшою мірою задачам формування фізичного мислення в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей відповідає структурна побудова курсу, заснована на навчальних фізичних моделях систем і сформульованих на їхній основі моделях відповідних процесів та явищ, які відбуваються у цих системах.

4. Низка компетенцій, формування яких в процесі фізичної освіти позначатиме досягнення відповідного рівня фізичного мислення для фахівців з нефізичних спеціальностей, містить компетенції, пов'язані з умінням вибрати з переліку базисних та часткових фізичних моделей курсу таку модель системи, процесу, явища, яка найбільшою мірою відповідає потребам фізичного аналізу даної фахово-значущої ситуації, коректно сформулювати задачу моделювання, проводити якісний та кількісний аналіз даної ситуації.

Список використаних джерел:

1. Ситнова Е.В. Физическое мышление как средство развития познавательных возможностей учащихся [Текст] / Е. Ситнова, Л. Хромова // Альманах современной науки и образования. – 2009. – № 6 (25). – С. 179-181.
2. Губин В.Б. О связи стилей математического и физического мышления с природой задач математики и физики [Текст] / В. Губин // Вопросы философии. – 1998. – Вып. 11. – С. 142-148.
3. Кондратьев А.С. Физическое мышление на современном этапе развития науки [Текст] / А. Кондратьев, В. Ситнова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – № 34. – Т. 8. – С. 7-20.
4. Майорова Н.С. Формирование мировоззренческой устойчивости путем развития парадоксального характера физического мышления [Текст] / Н. Майорова, Е. Ситнова // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8-3. – С. 541-544.
5. Мышление [Электронный ресурс] / Краткий философский словарь. – Режим доступа: http://platon.net/board/filosofskij_slovar/myshlenie/1-1-0-295
6. Фоменко В.В. Учебные физические модели как основа фундаментализации и структурирования курса общей физики для нефизических специальностей [Текст] / В. Фоменко // Физическое образование в вузах. – 2007. – Т. 13. – № 4. – С. 92-98.
7. Фоменко В.В. Навчальне визначення ідеальної фізичної моделі в курсі загальної фізики [Текст] / В. Фоменко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики :

збірник наукових праць. – Кривий Ріг : Видавничий Відділ НМетАУ, 2011. – Вип. IX. – С. 410-416.

8. Коханов К.А. Проблема задания и формирования современной культуры физического мышления [Текст] / К.А. Коханов, Ю.А. Сауров. – Киров : Изд-во ЦДООШ, 2013. – 232 с.
9. Фоменко В.В. Будова навчальних фізичних моделей в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей [Текст] / В. Фоменко // 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, 2016. – Вип. 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 51-53.

В. В. Фоменко

Летняя академия Национального авиационного университета

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ДЛЯ НЕФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В работе рассматриваются некоторые проблемы формирования физического мышления личности в физическом образовании для нефизических специальностей высших учебных заведений. Основными чертами физического мышления являются: рациональность, обобщенность, модельный характер мышления, системность, практическая направленность. Показано, что в наибольшей степени задачам формирования физического мышления в курсе общей физики отвечает структурное построение курса, основанное на учебных физических моделях систем и сформулированных на их основе моделях соответствующих процессов и явлений, происходящих в этих системах. Предложен ряд компетенций, формирование которых в процессе физического образования будет означать достижение соответствующего уровня физического мышления для специалистов нефизических специальностей. Это компетенции, связанные с умением выбрать из перечня базисных и частных физических моделей курса такую модель системы, процесса, явления, которая в наибольшей степени соответствует требованиям физического анализа данной профессионально-значимой ситуации, корректно сформулировать задачу моделирования, проводить качественный и количественный анализ данной ситуации.

Ключевые слова: курс общей физики, физическое мышление, учебные физические модели.

V. V. Fomenko

Flight Academy of the National Aviation University

BASES OF FORMATION OF PHYSICAL THINKING IN THE GENERAL PHYSICS COURSE FOR NONPHYSICAL SPECIALTIES

In this work some problems of formation of physical thinking of a person in physical education for non-physical specialties of higher educational institutions are considered. The main features of physical thinking are: rationality, generalization, model character of thinking, systematic, practical orientation. It is shown that the structural outline of the course, which is based on the educational physical models of the systems and the models of the corresponding processes and phenomena occurring in these systems, is responsible for the greatest degree of the problems of the formation of physical thinking in the general physics course. A number of competences are proposed, the formation of which in the process of physical education will mean the achievement of an appropriate level of physical thinking for specialists in non-physical specialties. These are competencies related to the ability to choose from a list of basic and particular physical course models such a model of the system, process, phenomenon that most closely corresponds to the requirements of the physical analysis of this professionally significant situation, correctly formulate the problem of modelling, and conduct qualitative and quantitative analysis of the situation.

Key words: course of general physics, physical thinking, educational physical models.

Отримано: 25.08.2017

О. В. Шевчук

Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж
e-mail: evruka@i.ua**РОЛЬ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДІЯЛЬНІСНОЇ СКЛАДОВОЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

У статті йдеться про процес формування та становлення фахової компетентності в процесі виконання лабораторного практикуму. Сьогодні поняття компетентності набуває особливої актуальності. Це пов'язують з багатьма чинниками, оскільки саме компетентності є тими індикаторами, які дозволяють визначити готовність до життя, його подальшого розвитку й активної участі у житті суспільства, а у вчителя – формування професійно-значимих особистісних якостей, тобто педагогічний професіоналізм. Учитель фізики, який володіє комплексом експериментаторських умінь, засобами здійснення стимулюючого впливу на експериментаторську діяльність учнів, здатний забезпечити діяльну складову навчання фізики в загальноосвітній школі. Це особливо важливо в нинішніх умовах, коли інтерес до вивчення фізики в учнів різко знизився, а професії фізичного та фізико-технічного спрямування стали неконкурентоспроможними на ринку праці. Проте реалізація діяльної складової навчання фізики здатна підвищити рівень мотивації учнів до вивчення фізики, забезпечити підвищення рівня засвоєння фізичних понять, законів і теорій. Тому експериментаторську компетенцію потрібно вважати одним з основних чинників становлення фахової компетентності майбутнього учителя фізики, а отже, шукати ефективні шляхи її формування.

Ключові слова: фахова компетентність, майбутній учитель фізики, студент, лабораторні роботи, лабораторний практикум.

Актуальність і необхідність дослідження проблем запровадження компетентнісного підходу в системі вищої освіти обумовлена постійно зростаючими вимогами ринку праці, стрімкими технологічними змінами, глобалізацією, у тому числі зростанням академічної і трудової мобільності. Очевидно, що за таких умов вкрай нагальною стає необхідність підвищення професійного рівня учителів, які забезпечують розвиток молодого покоління та готують його до свідомого життя.

В освітню сферу поняття компетентності прийшло з професійно-технічної галузі і було введено американським психолінгвістом Авраамом Ноамом Хомським у 1965 році та визначено як «здатність створювати і розуміти нескінченне число висловлювань, правил, принципів, дій, способів або моделей поведінки, бажаних стратегій або виробничих стилів у професії».

Сьогодні поняття компетентності набуває особливої актуальності. Це пов'язують з багатьма чинниками, оскільки саме компетентності є тими індикаторами, які дозволяють визначити готовність до життя, його подальшого розвитку й активної участі у житті суспільства, а у вчителя – формування професійно-значимих особистісних якостей, тобто педагогічний професіоналізм [4].

Історично склалося так, що розвиток компетентності розпочався на теренах Сполучених Штатів Америки, і має три етапи свого розвитку, а саме:

- I етап (1960–1970 рр.);
- II етап (1970–1996 рр.);
- III етап (1996 р. – по сьогоднішній).

Кожному етапу розвитку компетентності притаманна своєрідна характеристика розвитку людської діяльності своєї ієрархічної структури компетентності. I етапу притаманний сам розвиток цього терміна, основоположником терміна «компетентність» є Н. Хомський. На II етапі розвитку компетентності розпочато вивчення різних компетентностей та компетенцій, зокрема й фахової компетентності, професійної компетентності та експериментаторської компетенції. III етапу притаманні реєстраційні документи переліку тих чи інших компетентностей у науковій сфері [5].

Експерти країн Європейського Союзу під поняттям «компетентність» розуміють здатність застосовувати знання й уміння, що забезпечує активне застосування навчальних досягнень у нових ситуаціях. В останніх публікаціях ЮНЕСКО поняття «компетентність» трактується як поєднання знань, умінь, цінностей і ставлень, що застосовуються у повсякденні. На останній конференції міжнародного рівня, що відбулась завдяки участі ЮНЕСКО, Міністерства освіти Норвегії (Департаменту технічної освіти та професійної підготовки) у 2004 р., дійшли згоди в трактуванні поняття «компетентність» як здатності застосовувати знання та вміння ефективно й творчо в міжособистісних відносинах – ситуаціях, що передбачають взаємодію з іншими людьми в соціальному контексті так само, як і в професійних ситуаціях.

Компетентність – поняття, що логічно походить від ставлень до цінностей та від умінь до знань [8].

Згідно з означенням Міжнародного департаменту стандартів для навчання, досягнення та освіти (International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (IBSTPI)) поняття «компетентність» визначається як спроможність кваліфіковано провадити діяльність, виконувати завдання або роботу. При цьому це поняття містить набір знань, навичок і ставлень, що дають змогу особистості ефективно діяти або виконувати певні функції, спрямовані на досягнення певних стандартів у професійній галузі або певній діяльності.

У рамках Федерального статистичного департаменту Швейцарії та Національного центру освітньої статистики США й Канади було розпочато програму «Визначення та відбір компетентностей: теоретичні й концептуальні засади» зі скороченою назвою «DeSeCo» (1997 р.), яку започаткувала група експертів з різних галузей – освіти, бізнесу, праці, здоров'я, представники міжнародних, національних освітніх, державних та недержавних організацій тощо. Експерти програми «DeSeCo» визначають компетентність (competency) як здатність успішно задовольняти індивідуальні та соціальні потреби, діяти й виконувати поставлені завдання. Кожна компетентність побудована на поєднанні взаємовідповідних пізнавальних ставлень і практичних навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів, знань і вмінь, всього того, що можна мобілізувати для активної дії.

Психолого-педагогічні дослідження свідчать про існування різних підходів до визначення поняття компетентності, зокрема: загальнокультурний (В.П. Бездухов, С.Е. Мішина, О.В. Правдіна); соціально-психологічний (Ю.Н. Смельянов, Л.О. Петровська, Ю.М. Жуков); психолого-педагогічний (О.І. Гура, А.К. Маркова, Л.М. Мітіна, І.А. Зязюн); психолінгвістичний (О.О. Леонт'єв, Н.В. Чепелева); акмеологічний (О.О. Бодальов, Н.В. Кузьміна). Також спостерігаємо існування різних тлумачень поняття «компетентність». Здебільшого компетентність розуміють як ступінь зрілості людини, що припускає певний рівень психічного розвитку особистості (навченість і вихованість) та дозволяє їй успішно функціонувати в суспільстві [7]. Також компетентність розглядають як діяльну характеристику, тобто міру здатності людини в діяльність, що передбачає ціннісне ставлення до останньої. Отже, компетентність є готовністю та здатністю людини діяти в будь-якій сфері.

Ю.Г. Татур визначає компетентність фахівця як «прояв ним на практиці прагнення і здатності до реалізації свого потенціалу для успішної творчої діяльності у професійній і соціальній сфері, усвідомлюючи її соціальну значущість і особисту відповідальність за результати цієї діяльності, необхідність її постійного удосконалення».

І.О. Зимня розглядає компетентності за такими складовими:

- а) готовність до прояву компетентності (тобто мотиваційний аспект);
- б) володіння знаннями змісту компетентності (тобто когнітивний аспект);
- в) досвід прояву компетентності у різноманітних стандартних і нестандартних ситуаціях (тобто поведінковий аспект);
- г) ставлення до змісту компетентності і об'єкта її застосування (ціннісно-смісловий аспект);
- д) емоційно-вольова регуляція процесу і результату прояву компетентності.

М.А. Холодна вважає, що компетентність – це особливий тип організації предметно-специфічних знань, які дозволяють приймати ефективні рішення у відповідній галузі діяльності. На її думку, знання повинні задовольняти таким вимогам: різноманітності (множина різних знань про різне); структурованості; гнучкості; оперативності і доступності; здатність до застосування знань в нових ситуаціях; категоріальний характер знань; володіння не лише декларативними, а й процедурними та конструктивними знаннями; рефлексії, тобто знання про широту і глибину своїх знань.

На думку Н.В. Кузьміна, поняття «компетентність» є розумінням її як здатності індивіда справлятися з усілякими задачами, як сукупність знань, які необхідні для виконання конкретної роботи; як певні стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Злагоджена взаємодія цієї безлічі окремих аспектів приводить нас до комплексного розуміння компетентності, що виявляється у контексті умов і вимог, як зовнішніх, так і внутрішніх.

Згідно з поглядами І.Г. Єрмакова, бути компетентним – значить уміти мобілізувати в певній ситуації набуті знання і досвід. Під час обговорення компетентності увага звертається на конкретні ситуації, у яких вони проявляються. Доречно говорити про компетентність лише тоді, коли вона проявляється в якійсь-небудь ситуації; нереалізована компетентність, будучи потенцією, не є компетентністю (М.В. Рижаків). Компетентність не може бути ізольована від конкретних умов її реалізації. Вона органічно пов'язує одночасно мобілізацію знань; умінь і способів поведінки, спрямованих на умови конкретної діяльності.

У психолого-педагогічних джерелах [1-3] утвердився погляд, згідно з яким професійні компетенції утворюються й виявляються в діяльності. Межі формування компетенції зумовлюються вимогами професії (навчально-пізнавальний процес з фізики) та індивідуальним психофізіологічним потенціалом студента. Теоретичні дослідження переконують [4, 6], що компетенції студентів – це складне, багатоконтентне (системне) явище.

Ю.Л. Трофімов представляє компетентність як профпридатність і визначає її як чотирикомпонентну систему, складовими якої є: 1) професійні знання, уміння, навички; 2) психофізіологічний потенціал; 3) професійна мотивація; 4) задоволеність (незадоволеність) працею. Цілеспрямоване формування профпридатності базується, за словами Ю.Л. Трофімова, на використанні позитивних можливостей людини або на компенсації негативних виявів. Це система прийомів роботи, які характеризують різні сторони діяльності: особливості здійснення виконавчих дій, вибору ситуацій і завдань, організації робочого місця, підготовки до роботи й дотримання вимог, які ставляться.

У працях Е.Ф. Зеєра, Є.О. Климова, В.С. Мерліна та інших дослідників описано, що особистості з різними характеристиками нервової системи можуть досягати високої професійної компетенції завдяки виконанню специфічних, стратегічних виробничих завдань.

Якщо говорити про освітнянський процес і міру студентських компетенцій у ньому, то доходимо висновку про сукупність особистісних набуток студентів (знання, цінності, діалогізм, проекти, творчість), які характеризують оптимальну взаємодію між об'єктом діяльності та предметом пізнавальної задачі.

Історично склалось так, що початок дослідження компетентнісного підходу в Україні розпочався наприкінці ХХ століття і продовжує досліджуватись, залучаючи все більше науковців, студентів, аспірантів, докторантів та зацікавлених

унесенні інноватики в управлінні навчальним процесом та розвитком компетентності працівників фахових освітніх підрозділів. Швидке входження України в європейський і світовий простір характеризується запозиченням світових та європейських стандартів. Сьогодні формування освітніх цілей відбувається не на рівні держав, а на міждержавному, міжнаціональному рівнях, коли основні пріоритети й цілі проголошуються в міжнародних конвенціях та документах і є стратегічними орієнтирами міжнародної спільноти [3].

Відповідно до Національної рамки кваліфікацій України, є визначення терміна компетентність – це здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості.

Професійна діяльність вчителя залежить від його компетентності, яка формується впродовж фахової діяльності і є сукупністю його професійних компетенцій, які допомагають йому фахово здійснювати професійну педагогічну діяльність. Ось чому професійна підготовка майбутнього вчителя передбачає формування його професійних компетенцій, пошук та забезпечення педагогічних умов їх формування.

Компетентність фахівця визначається рівнем освіти, знаннями і вміннями в області професійної діяльності. Основні знання і вміння набуваються у вищій школі, де студент безпосередньо контактує з викладачами, які мають безпосередній стосунок до його майбутньої спеціальності і активно формують його як фахівця. Студентів подаються як базові, так і найновіші досягнення в науці. Під час навчання використовуються сучасні технології, тому саме тут студенти повинні звикнути до того, що наука невинно розвивається завдяки критичній оцінці [2].

Нині питанням фахової компетентності в Україні присвячено багато наукових праць, серед яких виділимо праці П.С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, М.І. Шута та інші. Також великої уваги приділяється проблемам фахової підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки від рівня фахової компетентності вчителя фізики залежить рівень формування предметної компетентності учня [1-4].

Важливим завданням загальноосвітньої школи є формування в учнів предметної компетентності з фізики, оскільки країні потрібні інженери та технічні фахівці різних профілів. Важливий внесок у формування предметної компетентності з фізики роблять експериментаторські уміння учнів, яких вони набувають на уроках фізики. Не варто забувати, що процес переходу до нової, компетентнісної моделі засвоєння знань передбачає оновлення структури та змісту навчання фізики; інші підходи до оцінювання результатів навчання через компетентності учня; запровадження компетентнісних форм навчання. Реалізувати такі завдання можливо лише при підготовці учителя фізики як висококваліфікованого фахівця, який зможе формувати в учнів експериментаторські уміння. Зокрема під час лабораторних робіт та фронтального експерименту учні мають навчитися:

- визначити мету спостереження;
- відбирати попередні знання, які необхідні для планування і виконання спостереження та інтерпретації результатів;
- визначити межі фізичної системи та її властивості, які є предметом спостереження;
- відповідно до мети спостереження та суттєвих властивостей об'єкта (фізичної системи), обирати метод і розробляти план та методику спостереження;
- визначити і реєструвати умови спостереження для забезпечення його інтерсуб'єктивності;
- виходячи з передбачуваних суттєвих властивостей фізичної системи і умов спостереження, вибирати або виготовляти засоби непрямого спостереження, готувати їх до спостереження і використовувати для виконання;
- оцінювати і враховувати вплив засобів спостереження на фізичну систему.

З огляду на це, можна визначити, яких основних умінь мають набути майбутні учителі фізики під час навчання у педагогічному вищому навчальному закладі:

- перевірити істинність (правильність) результатів спостереження;

- формулювати (визначати) мету вимірювання фізичної величини;
- відбирати систему знань, які необхідні для планування і виконання вимірювання фізичної величини в заданих умовах;
- визначати межі фізичної системи, фізична величина якої є предметом вимірювання;
- відповідно до суттєвих властивостей фізичної системи, обрати метод вимірювання фізичної величини в заданих умовах;
- виходячи з суттєвих властивостей фізичної системи і обраного методу вимірювання, розробляти методику і план виконання вимірювання фізичної величини за даних умов;
- обрати одиниці фізичних величин для виконання вимірювань за даних умов;
- обрати технічні засоби вимірювання, проградувані в обраних одиницях;
- користуватися засобами вимірювання;
- забезпечувати сприйняття інформації про «розмір» вимірюваної величини за допомогою засобів вимірювання.

Очевидно, що зазначені уміння є складовими експериментаторської компетентності майбутнього учителя фізики, яка забезпечує становлення його фахової компетентності. Зрозуміло, що лише такий учитель фізики, який володіє комплексом експериментаторських умінь, засобами здійснення стимулюючого впливу на експериментаторську діяльність учнів, здатний забезпечити діяльну складову навчання фізики в загальноосвітній школі. Це особливо важливо в нинішніх умовах, коли інтерес до вивчення фізики в учнів різко знизився, а професії фізичного та фізико-технічного спрямування стали неконкурентоспроможними на ринку праці. Проте реалізація діяльної складової навчання фізики здатна підвищити рівень мотивації учнів до вивчення фізики, забезпечити підвищення рівня засвоєння фізичних понять, законів і теорій. Тому експериментаторську компетенцію потрібно вважати одним з основних чинників становлення фахової компетентності майбутнього учителя фізики, а отже, шукати ефективних шляхів її формування.

Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України: історія, теорія : підручник / А.М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основні аспекти) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 254 с.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-т, 1999. – 174 с.
4. Благодаренко Л.Ю. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3 Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – Вип. №2. – С. 20-22.
5. Бургун І. Передумови та історія становлення компетентного підходу [Електронний ресурс] / І. Бургун // Вересень. – № 1-2 (50-51). – 2010. – С. 8-16. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Veresen/2010_1-2/02.pdf. – Назва з екрану.
6. Семенишена Р.В. Формування наукового світогляду студентів вищих навчальних закладів у вивченні фізики / Р.В. Семенишена // Науковий Часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. – Вип. 17. – С. 27-30.
7. Шевчук О.В. Фахова компетентність майбутнього вчителя фізики в контексті особистісно орієнтованого навчання / О.В. Шевчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі»], (Херсон,

26-28 червня 2014 р.) / укл.: В.Д. Шарко. – Херсон : ПП В.С. Вишемирський, 2014. – С. 157-158.

8. Шевчук О.В. Формування фахових компетентностей майбутнього вчителя фізики шляхом проведення лабораторних робіт / О.В. Шевчук // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Інноваційні технології навчання як головна передумова компетентного і світоглядного становлення особистості» (26 березня 2015 р.). – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня Рута», 2015. – С. 51-54.

А. В. Шевчук

Подольский специальный учебно-реабилитационный социально-экономический колледж

РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье идет речь о процессе формирования и становления профессиональной компетентности в процессе выполнения лабораторного практикума. Сегодня понятие компетентности приобретает особую актуальность. Это связывают со многими факторами, поскольку именно компетентности являются теми индикаторами, которые позволяют определить готовность к жизни, его дальнейшего развития и активного участия в жизни общества, а в учителя формирования профессионально-значимых личностных качеств, то есть педагогический профессионализм. Учитель физики, обладающий комплексом экспериментаторских умений, средствами осуществления стимулирующего влияния на экспериментаторскую деятельность учащихся, способен обеспечить деятельностную составляющую обучения физике в общеобразовательной школе. Это особенно важно в нынешних условиях, когда интерес к изучению физики у учащихся резко снизился, а профессии физического и физико-технического направления стали неконкурентоспособны на рынке труда. Однако реализация деятельностной составляющей обучения физике способна повысить уровень мотивации учащихся к изучению физики, обеспечить повышение уровня усвоения физических понятий, законов и теорий. Поэтому экспериментаторскую компетенцию следует считать одним из основных факторов становления профессиональной компетентности будущего учителя физики, а следовательно, искать эффективных путей ее формирования.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, будущий учитель физики, студент, лабораторные работы, лабораторный практикум.

O. V. Shevchuk

Podilskiy special educational-rehabilitation socio-economic college

IMPORTANCE PROFESSIONAL COMPETENCE IN PROVIDING THE ACTIVE COMPONENT OF PHYSICS EDUCATION

The article deals with the process of formation and formation of professional competence in the process of performing a laboratory workshop. Today, the concept of competence becomes of particular relevance. It is associated with many factors, because it is competence that is the indicators that make it possible to determine the readiness for life, its further development and active participation in the life of society, and the teacher's formation of professionally significant personal qualities, that is, pedagogical professionalism. The teacher of physics, which has a set of experimental skills, means of exercising stimulating influence on the experimental activity of students, able to provide an active component of teaching physics in a general education school. This is especially important in the present conditions, when the interest in the study of physics in students has fallen sharply, and the profession of physical and physical-technical direction have become uncompetitive in the labour market. However, the implementation of the active component of teaching physics can increase the level of motivation of students to study physics, to ensure an increase in the level of assimilation of physical concepts, laws and theories. Therefore, experimentation competence should be considered one of the main factors in the development of professional competence of the future teacher of physics, and therefore, to look for effective ways of its formation.

Key words: professional competence, future teacher of physics, student, laboratory works, laboratory workshop.

Отримано: 11.09.2017

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРІЄНТИРИ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА 12-РІЧНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ У ШКОЛІ

УДК 373.853

К. М. Зикова, Г. О. Шишкін

*Бердянський державний педагогічний університет
e-mail: klava.zykova@rambler.ru, ur3qugs@gmail.com*

ШВИДКІСТЬ СВІТЛА ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА КОНСТАНТА В ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Запропоновано методику введення поняття швидкості світла як фундаментальної сталої, що демонструє інваріантність швидкості світла та фізичний зміст її числового значення. Вивчення основ спеціальної теорії відносності доцільно засновувати на основних принципах – відносності та інваріантності швидкості світла у вакуумі. При вивченні матеріалу аналізуються такі поняття, як «швидкість», «час», «довжина», «імпульс», «енергія». Основа цих понять зрозуміла для учнів, потрібно лише уточнення їх змісту з релятивістських позицій.

Вивчення нового матеріалу пропонується шляхом розв'язання задач на розрахунок маси і довжини тіла що рухається зі швидкостями від 0,1 до 0,9 швидкості світла із застосуванням графіків залежностей $m(v)$, $l(v)$. У статті пропонується наочне переконання учнів у скороченні довжини та зміні маси тіла в залежності від його швидкості відносно швидкості світла. Методика що пропонується спонукає учнів до активної пізнавальної діяльності та сприяє формуванню наукового світогляду та кращому засвоєнню релятивістських законів.

Ключові слова: навчання фізики, швидкість світла, теорія відносності, релятивістська механіка, інваріантність, маса, довжина.

Постановка проблеми. У фізиці швидкість світла є однією з фундаментальних констант. Її визначення пов'язано з цілими епохами в розвитку фізиці, а саме хвильової оптики, електродинаміки, квантової теорії, спеціальною теорією відносності. Теорія близькодії, що виходить з уявлення про скінченність швидкості передачі будь-якої взаємодії, має принципове значення для діалектико-матеріалістичного розуміння процесів що відбуваються у навколишньому світі [1]. Тому уявлення про незмінність швидкості світла у курсі фізики є одним з основних при вивченні теми «Основи спеціальної теорії відносності» – також вихідним поняттям. Але в учнів недостатньо сформоване розуміння щодо сталості швидкості світла. Знайомство з методами вимірювання швидкості світла учні починають з вивчення світлових явищ, а саме з ідей Г. Галілея щодо визначення швидкості світла, а згодом з дослідом Фізо й астрономічним методом (метод Ремера).

Але при вивченні теорії відносності знайомство учнів з експериментальними методами вимірювання швидкості світла не відображають її інваріантність. При вивченні цієї теми важливо сформувати в учнів розуміння, що швидкість світла у вакуумі – це гранична швидкість передачі сигналу і яка не залежить від вибору системи відліку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджуючи методику вивчення елементів теорії відносності А. Глазунов в своїх роботах зазначав, що ця тема перш за все має за мету сформувати в учнів уявлення про наукову картину світу. Методика вивчення теорії відносності на основі графічного зображення була запропонована С. Куликовським [2]. Швидкість світла як фундаментальна фізична константа була розглянута в роботах О. Спірідонова і К. Томіліна [3-4]. Змісту навчального матеріалу орієнтованого на формування фізичних понять приділяли увагу О. Бугайов, С. Гончаренко, О. Ляшенко, та інші [5-6]. Висвітленням проблем, пов'язаних з використанням інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики, а також їх класифікацією займалися П. Атаманчук, М. Шут та інші [10-11].

Мета статті. Аналіз методики вивчення теми «Основні положення спеціальної теорії відносності (СТВ)», що робить акцент на інваріантності швидкості світла та завершує формування наукового світогляду, уявлення про фізичний зміст сталої швидкості світла.

Виклад основного матеріалу. Формування цілісного наукового світогляду означає всебічний гармонійний розвиток особистості в єдності глибоких наукових і філософських осмислених знань. Формування світогляду в процесі засвоєння конкретного фізичного матеріалу може здійснитися лише в тому випадку, якщо світоглядний аспект розкривається цілеспрямовано і свідомо в явному вигляді. Тобто в процесі навчальної діяльності учні: проводять дослідження; спостереження; вимірюють, описують та аналізують отримані результати; здійснюють налагодження апаратури, тобто оволодівають уміннями експериментального характеру. Однак обмежуватися тільки цими видами навчальної діяльності не можна, необхідно домогтися розуміння учнями теоретико-пізнавального аспекту експерименту як методу наукового пізнання. Тому учень, у процесі проведення того чи іншого дослідження, має оцінити його з точки зору методології. Тільки в тому випадку, коли конкретний матеріал пов'язується з тими чи іншими світоглядними положеннями, учень може дійти висновку, що джерелом пізнання є матеріальний світ, що існує незалежно від суб'єкта, що в процесі пізнання людина перетворює цей світ, використовує відкриті закони на благо людства та ін. [9].

Теорія відносності є фізичною теорією простору і часу. Виникнення цієї теорії визначило умови перегляду фізичного світогляду, в розумінні таких фундаментальних понять, як простір і час, маса і енергія, абсолютність і відносність і т.п. Вивчення елементів теорії відносності відповідає пізнавальному і прикладному завданням курсу фізики.

Доцільним є вивчення навчального матеріалу спираючись на основні принципи – принцип відносності і принципи інваріантності швидкості світла у вакуумі. Методика ви-

вчення теми базується на аналізі таких понять, як «швидкість», «час», «довжина», «імпульс», «енергія», основа яких ясна і потрібно лише уточнення їх змісту з релятивістських позицій. Необхідно відзначити, що швидкість світла у вакуумі – кінцева і гранична величина, інваріантна щодо вибору систем відліку. Неможливо загальмувати світло або надати йому прискорення. Швидкість світла у вакуумі – величина абсолютна. Вона є релятивістською константою [1].

Протириччя між механікою Ньютона і електродинамікою Максвелла стало стимулом для створення теорії відносності. Ейнштейн А. дає нове визначення поняття одночасності: одночасними слід вважати події, що відбуваються в різних точках простору, коли надіслані у момент кожної події світлові промені зустрічаються на середині відрізка, що з'єднує ці точки [7]. Фундаментальна фізична стала швидкості світла виявляється основою цього визначення, оскільки науці, на той час, не були відомі матеріальні об'єкти, що можуть рухатися зі швидкістю, яка більша зазначеної швидкості світла (за сучасними даними – 299 792 458 м/с).

У подальшому можна сформулювати основні постулати спеціальної теорії відносності. *Перший постулат*: усі закони фізики, що описують фізичні явища, протікають однаково в усіх інерціальних системах відліку. *Другий постулат*: швидкість світла у вакуумі однакова для всіх інерціальних систем відліку, тобто інваріантна. Вона не залежить ні від швидкості джерела, ні від швидкості приймача світлового сигналу.

З постулатів спеціальної теорії відносності виходять основні наслідки, а саме скорочення довжини тіла, уповільнення часу, релятивістський закон додавання швидкостей, релятивістський імпульс, залежність маси від швидкості, релятивістська енергія. З учнями розглянемо основні наслідки СТВ [8].

Скорочення довжин відрізків. При русі тіл їх довжина в напрямку руху скорочується, і тим більше, чим більше швидкість руху. Розміри тіл у напрямку, перпендикулярному напрямку руху, не змінюються.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad l < l_0, \quad (1)$$

де l – довжина тіла, що рухається, а l_0 – власна довжина тіла в системі відліку, де воно покоїться.

Уповільнення часу. Час, відлічений за годинником, що рухається разом з тілом, називають власним часом цього тіла. Власний час завжди менше часу, відліченого за годинником, що рухається відносно тіла. Рухомий годинник вимірює відрізки часу повільніше ніж той, що нерухомий.

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad t > t_0, \quad (2)$$

де t – часовий інтервал, що відлічується за нерухомим годинником, а t_0 – часовий інтервал, що відлічується за годинником, що рухається.

Релятивістський закон додавання швидкостей.

$$V_2 = \frac{V + V_1}{1 + \frac{V_1 V}{c^2}}$$

При швидкостях, значно менших швидкості світла ($V \ll c, V_1 \ll c$), вирази $V_1 V / c^2 = 0$ та $V_2 = V + V_1$ (класична механіка).

Релятивістський імпульс.

$$p = \frac{m_0 V}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

де m_0 маса частинки у нерухомій системі відліку. Її називають масою спокою і вона збігається з масою частинки у класичній механіці.

Залежність маси від швидкості. Маса тіла зростає разом зі швидкістю, збільшуючись від маси спокою m_0 до нескінченності при швидкості, що наближається до швидкості світла (релятивістська маса).

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad m > m_0. \quad (3)$$

Поняття маси спокою до частинки, що рухається зі швидкістю світла (фотона), не застосовується. Тіла, що мають скінчену масу при швидкості, яка дорівнює швидкості світла, з меншою швидкістю рухатися не можуть.

Релятивістська енергія. Енергія і маса – це дві взаємозалежні характеристики будь-якого фізичного об'єкта.

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Повна енергія тіла пропорційна його релятивістській масі незалежно від того, з яких конкретних видів енергії вона складається.

$$E_0 = m_0 c^2,$$

де E_0 – енергія тіла в спокої (енергія спокою). Будь яка зміна енергії тіла супроводжується зміною релятивістської маси і навпаки, тобто

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}.$$

В учнів може виникнути питання про те, до чого може призвести зменшення або збільшення швидкості світла. Якщо б швидкість світла виявилася $3 \cdot 10^{20}$ м/с, то за розрахунками вчених, зміна властивостей фотона призвело б до розподілу магнітного поля та електричного струму, при цьому стало б неможливо створити генератори й електродвигуни на відомих нам принципах [8]. Також можна навести приклад, коли чисельне значення швидкості світла більше чи менше, тоді зірки були б занадто яскравими або недостатньо яскравими для того, щоб підтримувати життя.

Для більш глибокого засвоєння нового матеріалу учням можна запропонувати вирішити таку задачу. Тіло з масою $m_0 = 1$ кг та довжиною $l_0 = 1$ м, змінює швидкість від 0,1 до 0,99 швидкості світла. Для цих умов розрахувати відповідні значення маси, довжини тіла та зміни інтервалу часу $t_0 = 1$ с. Результати занести до *таблиці 1* та побудувати графіки залежності $m(v), l(v), t(v)$.

Використовуючи формули (1), (2) та (3) розраховуємо довжину, масу та час тіла при різних значеннях швидкості. Результати заносимо до *таблиці 1*, яку учням пропонуємо будувати в Excel.

Таблиця 1

Залежності маси та довжини тіла від його швидкості

V^*c , м/с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
l , м	0,994	0,979	0,953	0,916	0,866	0,8	0,714	0,6	0,435
m , кг	2,020	2,083	2,197	2,380	2,666	3,125	3,921	5,555	10,526
t , с	2,020	2,083	2,197	2,380	2,666	3,125	3,921	5,555	10,526

V^*c , м/с	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99
l , м	0,414	0,391	0,367	0,341	0,312	0,28	0,243	0,198	0,141
m , кг	11,634	13,020	14,803	17,18	20,512	25,510	33,840	50,505	100,502
t , с	11,634	13,020	14,803	17,18	20,512	25,510	33,840	50,505	100,502

За результатами *таблиці 1* учням пропонуємо побудувати графіки залежності $m(v), l(v)$ та $t(v)$.

Графік залежності $l(v)$ має вигляд, який наведено на *рисунку 1*.

Наочно учні переконуються в тому, що при збільшенні швидкості руху тіла його довжина в напрямку руху скорочується, і тим більше, чим більше швидкість наближається до швидкості світла.

Аналогічно учні будують графік залежності $m(v)$ який має вигляд наведений на *рисунку 2*.

Аналізуючи цей графік учні роблять висновок, що маса тіла зростає разом зі швидкістю, збільшуючись від маси спокою m_0 до нескінченності при швидкості, що наближається до швидкості світла.

Подібним до графіку залежності маси тіла від його швидкості буде графік залежності часу від швидкості (*рис. 3*).

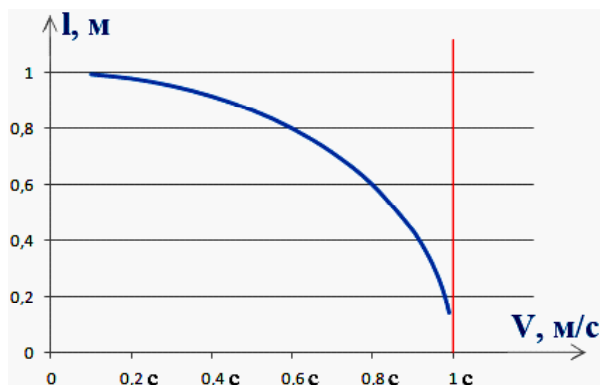


Рис. 1. Графік залежності довжини тіла від швидкості

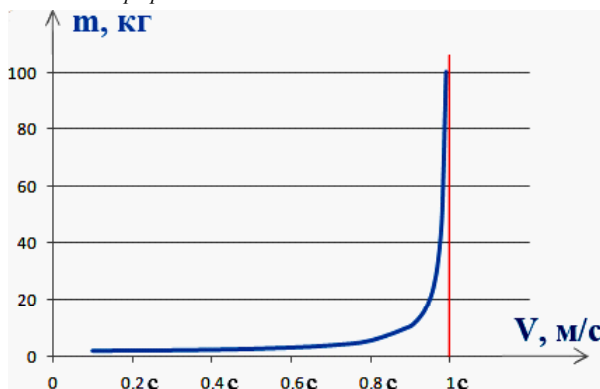


Рис. 2. Графік залежності маси тіла від його швидкості

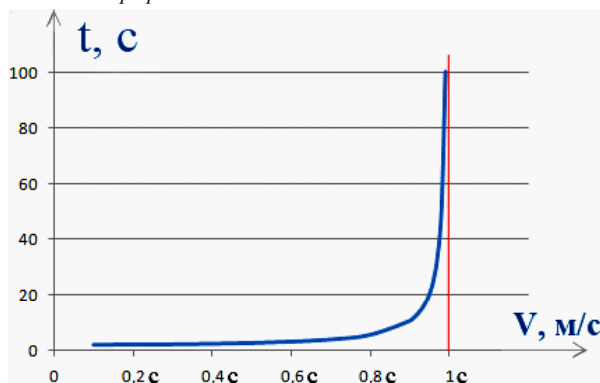


Рис. 3. Графік залежності часу від швидкості тіла

Аналізуючи графік учні роблять висновок, що власний час завжди менше часу, відліченого за годинником, що рухається відносно тіла. Хоч графіки і мають подібний вигляд, але фізична суть різна.

Для подальшого дослідження учням пропонується побудувати графіки залежності маси та довжини тіла від швидкості руху в одних координатах.

На основі проведеного аналізу одержаних графіків учні роблять висновок, що при швидкостях, які наближаються до швидкості світла, довжина тіла зменшується, а маса зростає асимптотично наближаючись до нескінченної величини. Швидкість світла ж, величина інваріантна та недосяжна.

У якості домашнього завдання учням пропонується розв'язати подібну задачу, але вже відповідно своєї маси та довжини тіла. Отримані результати активізують пізнавальну активність учнів до вивчення цієї теми та сприяють формуванню наукового світогляду та кращому засвоєнню релятивістських законів.

Висновки. Методика формування уявлення про максимальне значення швидкості світла при вивченні теми «Основні положення спеціальної теорії відносності (СТВ)» на основі графічних методів та індивідуальних розрахункових завдань значно підвищує рівень засвоєння теми та усвідомлення залежності довжини та маси тіла при наближенні його швидкості до швидкості світла. Це сприяє розумінню учнями значення та фізичної суті сталої швидкості світла.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Подальших досліджень потребує розробка та вдосконалення методики наочних засобів демонстрації залежностей інших величин таких як «час», «довжина», «імпульс», «енергія» від швидкості руху тіл або систем. Дослідити вплив цих понять та уявлень про фундаментальний характер сталої світла на розвиток наукового світогляду учнів.

Список використаних джерел:

1. Глазунов А.Т. Методика преподавания физики в средней школе / Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. – М. : Просвещение, 1989. – 272 с.
2. Куликовський С. Теорія відносності / С. Куликовський // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 1. – С. 44-48.
3. Спиридонов О.П. Фундаментальные физические постоянные / Олег Павлович Спиридонов. – М. : Высшая школа, 1991. – 238 с.
4. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах / Константин Александрович Томилин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 368 с.
5. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С.У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
6. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
7. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики / Л.Б. Окунь // Успехи физических наук. – 1991. – Т. 161, №9. – С. 177-194.
8. Трофимова Т.И. Курс физики / Таисия Ивановна Трофимова. – 11-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 560 с.
9. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы / Генрих Моисеевич Голин. – М. : Просвещение, 1987. – 127 с.
10. Атаманчук П. Элементы интерактивных технологий обучения физике : учеб. пособ. / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко, Н.Л. Сосницкая. – М. : АПК и ППРО, 2007. – 184 с.
11. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : посіб. для вчителів / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут // Вкладка газети «Інформатика». – 2004. – С. 41-48 (281-288).

К. Н. Зыкова, Г. А. Шишкин

Бердянський державний педагогічний університет

СКОРОСТЬ СВЕТА КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ КОНСТАНТА В ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ

В статье предлагается методика введения понятия скорости света, как фундаментальной постоянной, которая показывает инвариантность скорости света и показывает физический смысл ее числового значения. Изучение основных положений специальной теории относительности целесообразно строить на основных принципах – относительности и инвариантности скорости света в вакууме. При изучении материала анализируются такие понятия, как «скорость», «время», «длина», «импульс», «энергия». Основа этих принципов и понятий учащимся известна необходимо лишь уточнить их с релятивистских позиций.

Изучение нового материала предлагается путем решения задачи на расчет массы и длины тела, которое движется со скоростью от 0,1 до 0,9 скорости света, с использованием графиков зависимостей $m(v)$, $l(v)$. Предлагаемая методика наглядно убеждает учащихся в зависимости длины и массы тела от его скорости относительно скорости света. Такой подход активизирует познавательную деятельность учащихся при изучении данной темы, способствует формированию научного мировоззрения и лучшему усвоению релятивистских законов.

Ключевые слова: обучение физике, скорость света, теория относительности, релятивистская механика, инвариантность, масса, длина.

К. М. Zyкова, G. O. Shyshkin

Berdyansk State Pedagogical University

THE SPEED OF LIGHT AS A FUNDAMENTAL CONSTANT IN RELATIVISTY THEORY THE SCHOOL COURSE OF PHYSICS

The article is considered a methodic for introducing the conception of the light speed as a fundamental constant that shows the invariance of the light speed and the physical mean-

ing of its numerical value. It is advisable to study the foundations of the special theory of relativity on the basic principles – the relativity and invariance of the light speed in a vacuum. During studying the material, such notion as “speed”, “time”, “length”, “impulse”, “energy” are analyzed. Students know the fundamentals of these principles and notion, it is only necessary to clarify them from the relativistic positions.

To study the material is proposed by solving problems on the calculation of the mass and length of the body, which moves at a

speed of 0.1 to 0.9 speed of light, using the graphs of the dependences $m(v)$, $l(v)$. The proposed method clearly convinces students of the length and weight of the body from its speed relative to the speed of light. This approach activates the cognitive activity of students in the study of this topic, contributes to the formation of a scientific view and better understanding of relativistic laws.

Key words: teaching physics, light speed, theory of relativity, relativistic mechanics, invariance, mass, length.

Отримано: 2.09.2017

УДК 378

I. V. Korsun

Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University
e-mail: korsun_igor@i.ua

CONTRIBUTION OF UKRAINIAN SCIENTISTS TO THE ESTABLISHMENT OF AVIATION AND ASTRONAUTICS

The contribution of Ukrainian scientists to the development of aviation and astronautics has been analyzed. The importance of the scientific works of Ukrainian scientists in the establishment of aerospace industry has been proved. The priority of Ukrainian scientists in a number of scientific issues in the world science is shown. The launch of first Sputnik, the first manned flight of man into space, the first man in the open space, the first man on the surface of Moon, the first unmanned flight of the space plane «Buran», the designing of the first aircraft with multiple motors, the first helicopter, which was made serially, and the world's largest transport aircraft «Mriia». All these achievements have been achieved thanks to works of Ukrainian scientists. Classification of the scientific works of Ukrainian scientists according to historical eras has been done. The importance of current researches in aerospace industry, which carried out by Ukrainian scientists is demonstrated.

Key words: aviation, astronautics, Ukrainian scientists, program «Apollo», space plane «Buran», the world's largest aircraft «Mriia», probe «Rosetta», Ukrainian rockets «Zenit» and «Cyclone-4».

I always repeat that I am Ukrainian. This is a fundamental question for me...

Klim Churyumov

Formulation of the problem. In 1991, Ukraine emerged as an independent country. A nuclear military capability of Ukraine was the third in the world [1]. It has exceeded the potentials of France, Britain and China together. In 1994, Ukraine signed Budapest memorandum under the influence of external factors. Budapest memorandum is an international agreement between Ukraine, the US, Russia and Britain about the non-nuclear status of Ukraine. According to Budapest memorandum, Ukraine became a nuclear-free state. The US, Russia and Britain have guaranteed sovereignty and territorial integrity of Ukraine. Ukraine has suffered from military aggression from Russia in 2014. War goes on. Thousands of patriots and civilians have been killed in Ukraine.

In 1991, leadership of Ukraine made the erroneous step. President and members of Parliament have not consulted with the Ukrainian people. The referendum was not held in Ukraine. One of the reasons of this false decision is a not full research of the historical past of Ukrainian people.

An analysis of current research. The contribution of Ukrainian scientists to the development of aviation and astronautics was demonstrated in manuals [2, 3], as well as scientific papers [4-6]. However, despite that, this issue remains challenging, because the achievements of Ukrainian scientists are substantial and demand a further analysis. The aim of this article is an analysis of Ukrainian scientists' contribution to the establishment of aviation and astronautics.

Statement of the basic material. For many years, Ukraine was a part of the empires (e.g., Russian Empire, Soviet Union). Soviet regime killed millions Ukrainian people. Soviet Ukraine is the world leader for the number of killed scientists, educators, artists and priests. Many Ukrainian scientists were unjustly convicted and executed. But Ukrainian scientists continued to create. The launch of first sputnik, the first manned flight of man into space, the first man in the open space, the first man on the surface of Moon, the first unmanned flight of the space plane «Buran», the designing of the first aircraft with multiple motors, the first helicopter, which was made serially, and the world's largest transport aircraft «Mriia». All these achievements have been achieved thanks to works of Ukrainian scientists.

Ukraine in Russian empire

Oleksandr Zasiadko (1779, Poltava province – 1838, Kharkiv) was an engineer. He first created a new type of gun-

powder for rockets, several types of military missiles and a special mechanism for firing by them. Zasiadko is a constructor of multiple rocket launchers and accessories for missile guidance to the target. Rockets of Zasiadko had a flight range of 3.100 meters, and European rockets had a flight range of 2.740 meters at the same time. In 1828, Varna has been captured with using of Zasiadko's rockets during the Russo-Turkish war. Before this the siege lasted six months.

Mykola Kybalrnych (1853, Chernihiv region – 1881, Peterburg, Russia) was an author of the first world's project of space vehicle. In 1881, M. Kybalrnych took part at the preparations for the assassination of the Russian emperor Alexandr II. He has been arrested. Kybal'nych scribbled the scheme with a button on the wall of the chamber few days before death. Scientist considered the device of rocket engine, offered the flight control with using of tilting the engine, the gradual combustion of fuel, the method of stability of the space vehicle, etc. Gendarmerie seized papers and sent them to the archive. Only in 1917 the papers have been removed from the archive.

Igor Sikorsky (1889, Kyiv – 1972 Easton, United States) was an author of the first aircrafts with multiple motors («Grand», «Rus'kyi Vitiaz'» and «Iliia Muromets'»), he created the turbine helicopter, amphibious helicopter and the first helicopter, which was made serially. Sikorsky has made first experimental flight on helicopter on 14 September, 1939. After several years the helicopter S-47 has been created. Model S-47 has a big rotor and small tail rotor. At the present time almost all key production programs of the US on the construction of helicopters are based on helicopters «Sikorsky».

Ukraine in Soviet Union

Georgii Langemak (1898, Kharkiv province – 1938, Moscow, Russia) was a constructor of missile technology, he introduced into science the term «cosmonautics», the main constructor of rocket launchers «Katyusha». This weapon was successfully used by Soviet Union during World War II. Stalin's regime condemned him to death on 11 January, 1938. He has been shot on the same day. In 1955, G. Langemak has been completely rehabilitated.

Mykola Barabashov (1894, Kharkiv – 1971, Kharkiv) was an Ukrainian astronomer. He first proved the possibility of landing of man on the Moon. Barabashov has showed that the surface of satellite has a solid structure. In 1918, he found that the Moon's surface consists of volcanic rock basalt type with a high porosity. Later it has been confirmed with direct study of the moon using of spacecraft. Barabashov has opened the polar

caps on Mars, the ice crystals at atmosphere of Venus, he has photographed the solar corona, and scientist also studied Jupiter and Saturn.

Yurii Kondratyuk, real name is Oleksandr Shargei (1897, Poltava – 1942, Kaluga region, Russia) was an author of idea of flight to the bodies of Solar system with using of the special scheme. He has developed the first known «Lunar Orbit Rendezvous», a key concept for landing and return spaceflight from Earth to the Moon [7]. Ukrainian scientist explained how to slow down the spacecraft during landing. American scientists developed a program «Apollo», based on the ideas of Ukrainian researcher. The landing of man on Moon has been completed successfully on 21 July, 1969. Kondratyuk gave the basic equations of motion missiles, he explored the structure of the jet engine and fuels for him, suggested using the gyroscope for orientation of spacecraft. In June 1931, he has been unjustly sentenced. Kondratyuk has been killed during the battle near Kaluga in 1942. He has been rehabilitated in 1970.

Sergii Korol'ov (1906, Zhytomyr – 1966, Moscow, Russia) was an Ukrainian constructor. Under the leadership of Korol'ov the first intercontinental ballistic missile has been launched (27 August, 1957), the first artificial Earth satellite has been launched (4 October, 1957), Yu. Gagarin made the first flight into space (12 April, 1961) and O. Leonenko made the first exit to open space (18 March, 1966). Ukrainian constructor has been unjustly convicted and he conducted at Stalin's camps seven years of his life. This undermined the health of scientist and was the cause of his death.

Glib Lozyno-Lozynskiy (1909, Kyiv – 2001, Moscow, Russia) was an author of jet engines for supersonic fighters «Mig», one of the founders of space complex «Energiia-Buran» (project «Spiral'»). According to project «Spiral'», space plane «Buran» launched from the surface of hypersonic aircraft, which is then returned to the airport. The successful flight of unmanned space plane «Buran» has been done on 15 November, 1988. Ukrainian scientist Arkhpy Lyul'ka (1908-1984) has proposed the engine design for «Buran». Benefits of space plane «Buran»: space plane can be used during 100 times, hypersonic aircraft carrier can be used during 1000 times; cost of launch to orbit is less than \$ 1000 per 1 kg of cargo for space plane «Buran», cost of launch is 12000-15000 \$ per 1 kg of cargo for «Space Shuttle».

Oleg Antonov (1906, Moscow province, Russia – 1984, Kyiv) was a Doctor of Engineering (1960), constructor of aircrafts, author of 30 models of gliders. From 1946 was a chief constructor of Research Design Office (today Antonov Company in Kyiv), was a general constructor of Research Design Office in 1967-1984. Oleg Antonov has signed an open letter to the Central Committee of Communist party on November 1965. This letter was a protest against political repression against intellectuals and discrimination of Ukrainian literature. Over 22,000 aircraft «Antonov» have been built. Aircrafts have been exported to over 50 countries. AN-225 «Mriia» is the most powerful, the most difficult and the world's largest plane, which rose into the air more than once. It has more than 240 world records. Space plane «Buran» has been mounted on Ukrainian aircraft AN-225 «Mriia» [8].

Mykhailo Yangel' (1911, Irkutsk region, Russia – 1971, Moscow, Russia) was a constructor of rockets, from 1954 he headed of Design Office «Pivdenne» (Dnipro, Ukraine). Yangel's grandfather has been deported with his family from Ukraine (Chernihiv province) to Russia. Mykhailo Yangel' is an author of the idea of «mortar» launch of rocket. According to this idea, rocket kept in a large container, which can be transported. It gave the opportunity to launch rocket at any point of the country. In USA scientists unleashed a similar task only after five years. Mykhailo Yangel' is an one of the main constructors of the rocket «Satan». It is the most powerful intercontinental rocket in the world. This rocket has been created in Design Office «Pivdenne» (Dnipro, Ukraine). Mykhailo Yangel' is an author of rocket «Zenit», which is used in international space program «Sea Launch».

Shain's reflector telescope was the largest telescope in Europe and the third in the world. Ukrainian astronomer Grygorii Shain (1892-1956) was an author of this telescope, but he did not live up to its creation (1960). The diameter of telescope mirror is 2.64 m. This telescope is located in Crimean Astrophysical

Observatory. The Ukrainian territory of Crimea has been illegally annexed to Russian Federation on 18 March, 2014...

Independent Ukraine

Klim Churyumov (1937, Mykolaiv – 2016, Kharkiv) was an Ukrainian astronomer, Professor. The scientist known in worldwide thanks by the photographic observations of celestial bodies. In 1969, Klim Churyumov and another Ukrainian astronomer Svitlana Gerasymenko discovered comet. It was called comet Churyumov-Gerasymenko. In 1986, Klim Churyumov with Volodymyr Solodovnikov discovered comet, which was called comet Churyumov-Solodovnikov. European probe «Rosetta» has been launched into space in 2004. After 10 years, this probe successfully landed on the comet Churyumov-Gerasymenko [9]. «Rosetta» made several important discoveries [10]. In 2004, Klim Churyumov has been appointed the director of scientific and educational center Kyiv Planetarium. Scientist popularized science in Ukraine and abroad.

Yangel's Design Office «Pivdenne» (Dnipro, Ukraine) is a world leader in the use of military strategic rockets for space carriers. The rockets «Kosmos», «Interkosmos», «Cyclone-2», «Cyclone-3» launched to the Earth's orbit more than 1100 spacecraft. They played a significant role on exploration of space. The first Ukrainian satellite «Sich-1» has been launched on 31 August, 1995. «Sich 1», «Okean-O», «Sich-1M», «Mikron» (MS-1-TK), «EgyptSat-1», «Sich-2» are the Ukrainian spacecrafts, launched into orbit of Earth satellites. Environmentally friendly space rocket «Zenit» has a completely automated process of preparation and start-up. This provides highly accurate output spacecraft to orbit. There are 875 successful launches of «Zenit» at the moment. Yangel's Design Office «Pivdenne» is a member of several international space programs (e.g., «Sea Launch», «Taurus II», «Land Launch»).

In 2004, the parliaments of Ukraine and Brazil ratified agreement on long-term cooperation. According to this agreement, Ukrainian rocket «Cyclone-4» would be used in Alcantara Launch Center (Brazil). Ukrainian constructors practically have created the rocket, but Brazil terminated the agreement in April, 2015 [11]. Brazil is part of BRICS (Brazil, Russia, India, China and South Africa). In this way, politics is the reason of termination of cooperation.

Today Ukrainian scientists are in talks about using of rockets «Cyclone-4» in the North America [12]. Successful launch of rocket «Antares OA5» has been held in Virginia (USA) on 18 October, 2016 [13]. Yangel's Design Office «Pivdenne» has created the first stage of this rocket. Ukrainian Companies «Pivdenmash» (Dnipro), «Hartron-ARKOS» (Kharkiv), «Hartron-Yukom» (Zaporizhia), «Chezara» and «Rapid» (Chernihiv) also took part in creation [14].

In 2011, the first and only currently astronaut of independent Ukraine Leonid Kadeniuk in interview to BBC said: «Ukraine is among of six states in the world, which have the complete cycle of space technology production...» [15]. In the same interview he said that space technology in USA provides \$ 14 profit by invested 1 \$.

Many Ukrainian scientists are regarded to be Russian (e.g., Zasiadko, Kybal'chych), Soviet (e.g., Langemak, Korol'ov) or American (e.g., Sikorsky). This is not only in Russia. English edition wrote: «Astronauts Tom Stafford, John Young and Gene Cernan were about to test out a technique for lunar landing which had first been proposed in 1916 by a Russian mechanic called Yuri Kondratyuk» [16].

We have showed that familiarization with activities of Ukrainian scientists enables to implement the national component in physics teaching [17, 18]. This provides the patriotic education of youth. Highlighting of contribution of scientists of certain national to science in any case should not cause of national strife. The main principle: science should unite, but not divide peoples, and be the foundation of peace in the world.

Conclusions. Stalinist regime unjustly sentenced the many Ukrainian scientists (e.g., Valentyn Glushko (1908-1989), an author of the world's first rocket engine on liquid fuel). Others scientists have been shot (e.g., Kostiantyn Kalinin (1889-1938), an author of the prototype of modern supersonic aircraft). But

all they worked in spite of everything. Ukrainian scientist Ivan Puliui said: «There is no greater honour for an intelligent person than to protect his own and national honour and to work for his people's good to secure them a better fate without any reward».

References:

1. Kostenko Yu. (2014, January 14). 10 міфів про ядерне роззброєння України. Міф 1 [10 myths about nuclear disarmament of Ukraine. Myth 1], from <http://www.radiosvoboda.org/a/25229484.html> (5 October 2016) (in Ukrainian).
2. Golovko M.V. (1998). Використання матеріалів з історії вітчизняної науки при вивченні фізики та астрономії [Application of Materials on the History of Domestic Science while Studying Physics and Astronomy]. Kyiv: International finance agency (in Ukrainian).
3. Shenderovs'kyi V. A. (2009). *Нехай не гасне світ науки [Let the Light of Science Not Die Away]*. Edited by E. Babchuk. Kyiv: Prostrir (in Ukrainian).
4. Golovko M. (2003). Космонавтика на початку третього тисячоліття [Astronautics at the beginning of the third millennium]. *Fizyka ta astronomiia v suchasni shkoli*, 4, 50-54 (in Ukrainian).
5. Korsun I. (2012). Україна – авіакосмічна держава [Ukraine is an aerospace state]. *Fizyka ta astronomiia v suchasni shkoli*, 7, 39-41 (in Ukrainian).
6. Ostapchuk M. V. & Ostapchuk O. M. (2015). Секрети родоводу та науково-педагогічна діяльність К. Е. Ціолковського [Secrets of pedigree and scientific and educational activities of K. Tsiolkovsky]. *Collection of scientific papers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*, 21, 218-222 (in Ukrainian).
7. Wilford J. N. (1969). We Reach the Moon; the New York Times Story of Man's Greatest Adventure. New York: Bantam Paperbacks. p. 167.
8. Nesterenko G. (1989). Чи потрібна нам «Мрія»? [Are we need «Mrija»?]. *Nauka i suspilstvo*, 9, 37 (in Ukrainian).
9. Klim Churyumov – co-discoverer of comet 67P, from <http://sci.esa.int/rosetta/54598-klim-churyumov/> (10 October 2016).
10. Altwegg, K. et al. (2015). 67P/Churyumov-Gerasimenko, a Jupiter family comet with a high D/H ratio. *Science*, 47 (6220). doi:10.1126/science.1261952.
11. de Selding P. B. (2015, April 16). Brazil Pulling Out of Ukrainian Launcher Project, from <http://spacenews.com/brazil-pulling-out-of-ukrainian-launcher-project/> (10 October 2016).
12. Yermolenko Ye. (2016, October 5). Факти проти галасливих звинувачень, або як насправді в КБ «Південне» [Facts against noisy charges, or how on fact at KB «Pivdenne»], from http://www.yuzhnoye.com/press-center/news/news_70.html (10 October 2016) (in Ukrainian).
13. Ракета з українським першим ступенем успішно стартувала у космос [Rocket with using of Ukrainian first stage was successfully launched into space] (18 October 2016), from <http://www.pravda.com.ua/news/2016/10/18/7123970/> (20 October 2016) (in Ukrainian).
14. Успішний пуск ракети-носія «Антарес» [Successful launch of carrier rocket «Antares»] (2016, October 18), from <http://www.yuzhmash.com/presscenter/news/new?id=252#> (20 October 2016) (in Ukrainian).
15. Kadeniuk L. (2011, March 11). Україна може втратити статус космічної держави [Ukraine may lose the status of space state], from http://www.bbc.com/ukrainian/news/2011/03/110311_kadeniuk_shuttle_ak.shtml (20 October 2016) (in Ukrainian).

16. Rendezvous around the Moon (2009, May 18), from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8056443.stm> (23 October 2016).
17. Korsun I. & Syrotjuk V. (2005). Историзм як засіб формування національного самоусвідомлення учнів у процесі вивчення шкільного курсу фізики [Historicism as a mean of formation of learners' national self-awareness during the study of school physics course]. *Collection of scientific papers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*, 11, 41-42 (in Ukrainian).
18. Korsun I. (2017). Contribution of Ukrainian scientists to the development of quantum physics. *Ukrainian Journal of Physics*, 62(1), 67-79. doi: 10.15407/ujpe62.01.0067.

I. В. Корсун

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У СТАНОВЛЕННЯ АВІАЦІЇ ТА КОСМОНАВТИКИ

Проаналізовано внесок українських вчених у розвиток авіації, космонавтики та астрономії. Доведено важливість робіт українських вчених у становленні авіакосмічної галузі. Висвітлено пріоритетність у світі низки робіт, які виконані українськими вченими. Запуск першого штучного супутника Землі, перший політ людини у космос, перший вихід людини у відкритий космос та на поверхню Місяця, перший безпілотний політ космічного літака «Буран», конструювання перших багатомоторних літаків, перших гелікоптерів, які розпочали виробляти серійно, та найбільшого у світі транспортного літака «Мрія», – усі ці здобутки людства в авіакосмічній галузі досягнуто саме завдяки роботам вчених України. Проведено класифікацію робіт українських вчених згідно з історичними епохами. Показано актуальність робіт, які виконуються українськими вченими на даний час у авіакосмічній галузі.

Ключові слова: авіація, космонавтика, українські вчені, програма «Аполлон», космічний літак «Буран», найбільший в світі літак «Мрія», зонд «Розетта», українські ракети «Зеніт» і «Циклон-4».

И. В. Корсун

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

ВКЛАД УКРАЇНСЬКИХ УЧЕНИХ У СТАНОВЛЕННЯ АВІАЦІЇ ТА КОСМОНАВТИКИ

Проанализирован вклад украинских ученых в развитие авиации, космонавтики и астрономии. Доказана важность работ украинских ученых в становлении авиакосмической отрасли. Освещено приоритетность в мире ряда работ, выполненных украинскими учеными. Запуск первого искусственного спутника Земли, первый полет человека в космос, первый выход человека в открытый космос и на поверхность Луны, первый беспилотный полет космического самолета «Буран», конструирование первых многомоторных самолетов, первых вертолетов, которые начали производить серийно, и крупнейшего в мире транспортного самолета «Мрия», – все эти достижения человечества в авиакосмической отрасли достигнуто именно благодаря работам ученых Украины. Показано актуальность работ, выполняемых украинскими учеными в настоящее время в авиакосмической отрасли.

Ключевые слова: авиация, космонавтика, украинские ученые, программа «Аполлон», космический самолет «Буран», крупнейший в мире самолет «Мрия», зонд «Розетта», украинские ракеты «Зенит» и «Циклон-4».

Отримано: 25.09.2017

АНАЛІЗ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Важливу роль в сучасній системі фізичної освіти відіграє формування в учнів умінь та навичок застосування набутих знань у практичній діяльності. Універсальність фізичних знань та методів дослідження дозволяє відобразити зв'язок теоретичного матеріалу з практикою на рівні загальнонаукової методології. Значимість знань з фізики у формуванні в учнів умінь та навичок розв'язувати проблеми, що виникають в процесі практичної діяльності людини важко переоцінити. Але, в останні роки зацікавленість учнів фізикою, як навчальним предметом, та рівень пізнавальної активності на уроках помітно зменшується.

У статті наводиться аналіз результатів проведеного нами дослідження з проблеми розвитку пізнавальної активності учнів старшої школи при вивченні фізики. Протягом навчального року було проведено анкетне опитування учнів X-XI класів Запорізької області. Для проведення дослідження було розроблено анкети з метою виявлення причин, що впливають на інтерес учнів до вивчення предмету та визначення рівня пізнавальної активності на уроках фізики. Також досліджувався вплив практико-орієнтованого навчання на формування знань, умінь та навичок учнів старшої школи під час вивчення фізики.

Ключові слова: фізика, інтеграція, навчальний процес, пізнавальна активність, практико-орієнтоване навчання.

Постановка проблеми. Фізика, як навчальний предмет, дає можливість розвивати в учнів мислення, формувати фізико-технічні знання та уявлення про навколишній світ, навички наукового пізнання. Зміст шкільного курсу фізики дозволяє забезпечити учнів знаннями та сформувати вміння застосовувати їх у практичній діяльності [3].

Перед сучасною системою шкільної освіти постає першочергове завдання: формувати особистість, здатну легко адаптуватися в сучасному суспільстві; людину, яка має особисту життєву позицію та діяти відповідно до поставленої перед собою мети. Для школи нашого часу важливим є не лише зміст навчання, а й результативність процесу формування знань. Однією з основних функцій освіти є підготовка кадрів для сучасного суспільства. Адже сьогодні роботодавці зацікавлені в такому працівникові, який уміє думати, самостійно розв'язувати різноманітні проблеми, володіє критичним і творчим мисленням.

Завдання вчителя – організувати навчання таким чином, щоб усі учні включалися до активної пізнавальної діяльності, самостійно моделювали різноманітні ситуації та розв'язували певні задачі.

Означені завдання можливо вирішити за допомогою впровадження в навчальний процес практико-орієнтованого навчання. Але з різних причин за останні роки інтерес до вивчення фізики у значної частини учнів помітно знижується. Зокрема, знижується рівень пізнавальної активності учнів, причини якого необхідно визначити.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Будь-яка пізнавальна діяльність неможлива без таких основних психологічних процесів і дій, як сприйняття, розуміння, осмислення, узагальнення, закріплення і застосування [6]. Процес засвоєння знань пов'язаний із внутрішніми пізнавальними інтересами, які мотивують активність у навчальній діяльності.

Пізнавальна активність як вища властивість особистості характеризується спрямованістю і стійкістю пізнавальних інтересів, прагненням до самостійного і ефективного засвоєння інформації, оволодінням прийомами і засобами пізнавальної діяльності, критичністю і самокритичністю мислення, вольовими зусиллями для досягнення навчально-пізнавальної мети [2].

У зв'язку з тим, що головною характеристикою пізнавальної потреби є предметність, то розвиток пізнавальної активності розглядається як процес збагачення, розширення і поглиблення сфери предметів, що пізнають учні, та на які спрямована їх активність.

Проблеми, пов'язані з активізацією пізнавальної діяльності учнів розглядали такі вітчизняні вчені, як Г. Ващенко, В. Лозова, Г. Щукіна, В. Гусев та ін.

Шляхи розв'язання проблеми підвищення рівня зацікавленості учнів у процесі навчально-виховної діяльності досліджували В. Краснопольський [4], І. Литвиненко [5] та ін.

Метою статті є аналіз проведеного дослідження пізнавальної активності учнів старшої школи на уроках фізики та виявлення факторів, що впливають на формуванні знань, умінь та навичок в умовах практико-орієнтованого навчання.

Методи дослідження. Рівень пізнавальної активності учнів старшої школи при вивченні фізики нами досліджувалося шляхом проведення анкетного опитування учнів X-XI класів протягом 2016-2017 навчального року. Для проведення дослідження було розроблено анкети за допомогою яких виявлено причини, що впливають на зацікавленість учнів фізикою та визначення рівня їх пізнавальної активності. Анкетування було проведено серед учнів загальноосвітніх закладів м. Бердянська та Бердянського району, а також деяких шкіл Херсонської та Запорізької областей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективність навчально-виховного процесу забезпечується підвищенням рівня пізнавального інтересу до навчання, який задовольняє творчу і самостійну пошукову діяльність учнів. У результаті широкого і повного використання всіх джерел інформації в учнів формуються особистісно значущі внутрішні стимули, що активізують пізнавальну активність, інтерес як мотив навчально-виховної діяльності (радісні переживання, пов'язані з оволодінням знаннями, засвоєння нових, більш удосконалених способів навчання) [1].

Індивідуальний підхід у процесі навчання та створення сприятливих умов розвитку їх недостатньо розвинутих психічних якостей (уваги, пам'яті, мислення) відіграють вирішальну роль не лише в активізації навчально-пізнавальної діяльності, але і в підвищенні якості знань учнів. Важливим стимулом активізації навчально-пізнавальної діяльності у навчанні є позитивне підкріплення успіху. Невдача у навчанні, страх перед покаранням, засудження пригнічують учня, викликають у нього гальмівні процеси, уповільнюють темп навчально-пізнавальної діяльності, знижують активність та працездатність нервової системи, інтерес до предмету. Важливим засобом, що сприяє розвитку інтересу, для активізації навчально-виховної діяльності учнів на уроці, є уміла підготовка й розкриття змісту теми уроку, показ життєво важливого значення навчального матеріалу, практичного його застосування.

В опитуванні приймали участь 192 учня старшої школи, з яких 93 учня X класів та 99 учнів XI класів. За десятибальною шкалою (від 0 до 9) учням було запропоновано анкети для оцінки їх інтересів і бажань до набуття знань з предмету, рівень сформованості практичних умінь на навичок пояснювати фізичні явища та схильність до природничих та гуманітарних наук. У деяких випадках для спрощення обробки отриманих результатів відповіді оцінювалися як низький рівень (від 0 до 3 балів), середній рівень (від 4 до 6 балів), високий рівень (від 7 до 9 балів).

Активність учнів на уроках фізики оцінювалася по кількості запитань які вони задають вчителю. Аналіз результатів опитування показав, що більшість учнів не задає питань вчителю та при цьому оцінюють свій рівень інтересу до фізики, як середній. Результати опитування представлені на *рисунку 1* та *рисунку 2*. Де по вертикальній осі відкладено кількість учнів що давали відповідні відповіді.

Однак, аналіз відповідей на запитання анкети «Чи подобається Вам читати науково-фантастичну літературу?» показав, що більшість учнів цікавиться літературою такого жанру (*рис. 3*). Отже, насправді науково-фантастична лі-

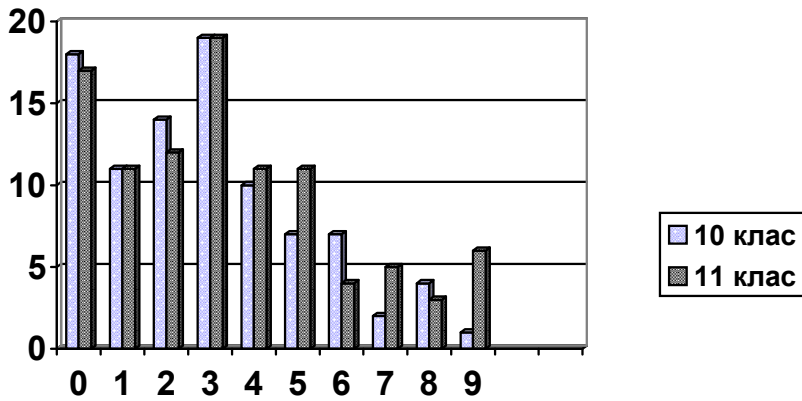


Рис. 1. Активність учнів на уроках фізики

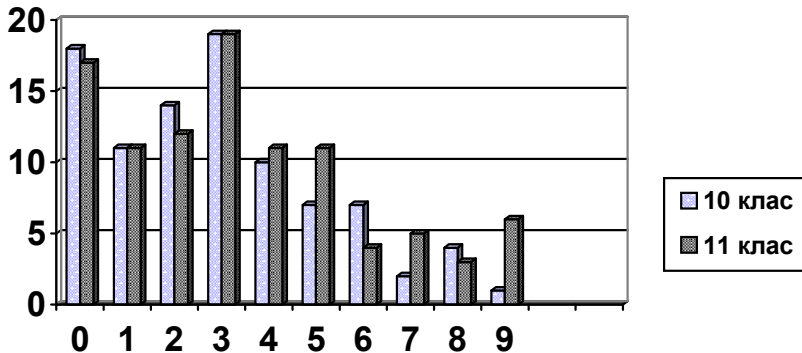


Рис. 2. Самооцінка учнів щодо їх інтересу вивчати фізику

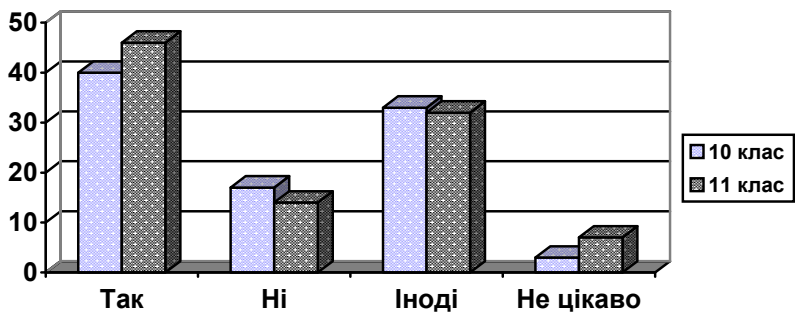


Рис. 3. Інтерес учнів до науково-фантастичної літератури

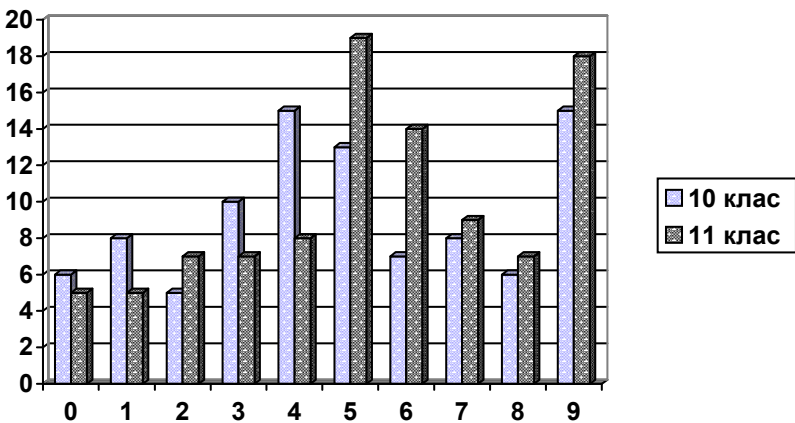


Рис. 4. Оцінка учнів важливості знань з фізики в їх майбутній професійній діяльності

тература невід'ємно пов'язана з фізикою як наукою. Вона штовхає до винахідництва, вдосконалення, раціоналізації. Наукова фантастика дозволяє представити науку в такій формі, що читач відразу може побачити доцільність цих відомостей. Читач відчуває науку не як певний багаж знань із сумнівною практичною цінністю, а як потужне знаряддя, яке перетворює світ.

Буває, що твір, фантастичний в своїй основі, є всього лише красивою вигадкою, далекою від науки і, отже, від можливості втілення будь-коли в життя. Але новітні успіхи науково-технічної думки несподівано підводять фундамент під деякі з таких творів. Нездійснена мрія стає вже науко-

вою фантастикою. Життя настільки стрімко рухається вперед, що буквально на очах науково-фантастичний твір перетворюється в розповідь про наше повсякдення.

Невідповідність середньої зацікавленості фізикою як навчальним предметом та високим рівнем інтересу до науково-фантастичної літератури може бути обумовлена тим, що учням не цікава фізика, коли деякі її розділи придбали наукообразність. Такий курс фізики не приваблює учнів, інтереси яких лежать в галузі гуманітарних наук або образотворчого мистецтва, він також важкий для учнів з недостатньо розвинутим логічним мисленням.

В той же час учні усвідомлюють, що техніка, технологічні процеси базуються на фундаментальних законах природи і, в першу чергу, на законах фізики. Виходячи з цього, знання законів фізики необхідні для успішної адаптації в сучасному суспільстві та здійснення практичної діяльності з об'єктами природи, виробництва, побуту.

Результати опитування показали, що переважна більшість школярів (39,6%) оцінюють на середньому рівні важливість знань з фізики у майбутньому. Важливість знань з фізики на високому рівні оцінили 32,8% учнів. Та 27,6% учнів не бачать перспективи застосування знань з фізики у майбутній професійній діяльності (рис. 4).

З метою виявлення факторів, що можуть мотивувати учнів до вивчення фізики, їм було запропоновано запитання, в якому потрібно було вибрати три найбільш значущі фактори:

- ✓ Демонстрація цікавих фізичних явищ.
- ✓ Навчитися застосовувати знання для пояснення фізичних явищ.
- ✓ Навчитися застосовувати знання для ремонту та конструювання приладів.
- ✓ Заняття у фізико-технічному гуртку.
- ✓ Домашні лабораторні роботи з практичним змістом.
- ✓ Виконання домашніх індивідуальних творчих завдань з фізики.
- ✓ Застосування комп'ютера при навчанні фізики.

Аналізуючи результати відповідей, які представлені на рис. 5, можна зробити висновок, що найбільш мотиваційним фактором учні вважають демонстрацію цікавих фізичних явищ. Менш значущими факторами школярі обрали вміння застосовувати набуті знання з фізики для пояснення фізичних явищ та вміння застосовувати ці знання для ремонту та конструювання приладів, а також застосування інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики.

Вибір таких факторів може бути обумовлений зв'язком теоретичного матеріалу з практикою на рівні загальнонаукової методології. Це визначає значимість фізики у формуванні в учнів умінь розв'язувати проблеми, що виникають в процесі практичної діяльності людини, адже навчання фізики в сучасній школі має формувати міцні знання, які випускники зможуть використовувати в житті та майбутній професійній діяльності.

В сучасних соціальних умовах важливі не стільки енциклопедичні знання, скільки здатність застосовувати теоретичні знання для вирішення конкретних проблем і задач, що виникають у реальному житті, професійній діяльності. Саме тому, на нашу думку, викладання шкільного курсу фізики повинно спиратися на практико-орієнтоване навчання,

при якому важливо показати учням зв'язок між абстрактними і практичними задачами, тобто такими, що потрібні у житті людини.

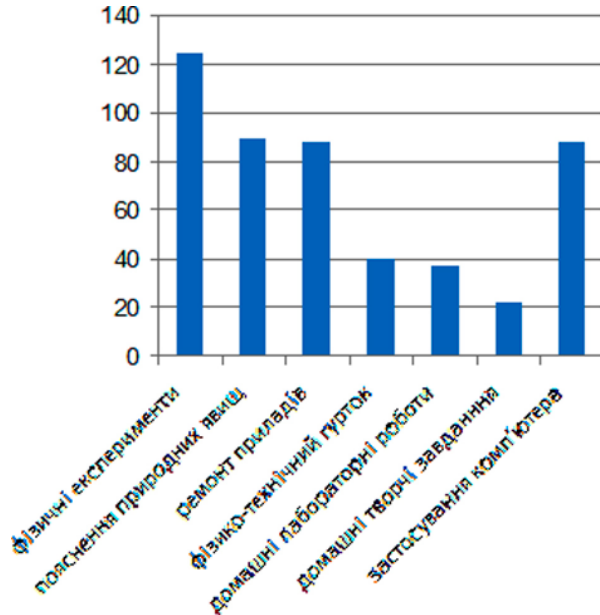


Рис. 5. Фактори що впливають на інтерес учнів до вивчення фізики

Спираючись на результати проведеного дослідження можна стверджувати, що більший відсоток учнів старшої школи проявляють інтерес до вивчення фізики, зокрема використання набутих на уроках знань до їх застосування у практичній діяльності, побуті. Але самого «ключового моменту» – практико-орієнтованих знань, доволі часто не вистачає учням для повноцінного розуміння тієї чи іншої теми.

Ефективним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності є захопливий матеріал уроку, який, за умови відповідного вибору методики роботи, дотримування принципів системності, наочності, виконує низку педагогічних функцій: активізує увагу; підвищує емоційний тонус навчально-виховної діяльності; стимулює розумову діяльність; служить опорою емоційної пам'яті; знижує напругу уроку [1].

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання на уроках практико-орієнтованих завдань та практико-орієнтованих задач з фізики.

Практико-орієнтоване навчання фізики забезпечує формування усвідомлених теоретичних знань та практичного досвіду їх використання при вирішенні життєвих проблем, поясненні природних явищ, підготовці учнів до майбутньої професійної діяльності. В основу комплексу завдань з практичним змістом повинні бути покладені принципи, серед яких основними є принципи можливості використання завдань для одночасного формування на їх основі усвідомлених теоретичних знань і практичних умінь; потенційної можливості використання результатів виконаних завдань у подальшій практичній діяльності; формування предметної компетентності; збудженню інтересу до вивчення фізики. Для учнів, які проявляють найбільший інтерес до навчання фізики необхідно пропонувати практико-орієнтовані проекти, які містять всі основні структурні елементи (постановка мети, теоретичні розрахунки, розробка приладів, розробка методики вимірювань, аналіз результатів) [3].

Висновки. Проведені нами дослідження показали, що для підвищення пізнавальної активності учнів при вивченні фізики необхідно теоретичний матеріал, що вивчається на уроках, орієнтувати на його практичне застосування у побуті та пояснення природних явищ. Використання на уроках практико-орієнтованих демонстраційного та лабораторного експериментів суттєво підвищує мотивацію до вивчення фізики. Індивідуальні розрахункові завдання з практичним змістом значно підвищують рівень засвоєння знань та усвідомлення основних понять.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Подальших досліджень потребує розробка змісту

практико-орієнтованих демонстрацій, розрахункових завдань та вдосконалення методики їх проведення в профільних класах.

Список використаних джерел:

1. Гевко О. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках загальноосвітньої школи / О. Гевко // Людинознавчі студії. – Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2014. – Випуск № 29. – Серія: Педагогіка. – Частина 2. – С. 50-57.
2. Дубровіна І.В. Пізнавальна активність як стан готовності до пізнавальної діяльності учнів [Електронний ресурс] / І.В. Дубровіна // Народна освіта. – 2011. – № 3. – Режим доступу: <http://www.www.narodnaosvita.kiev.ua>
3. Косоков І.Г. Завдання з фізики як засіб реалізації практико-орієнтованого навчання в старшій школі / І. Косоков, Г. Шишкін // Наукові записки. – Кропивницький : РРВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – Випуск № 11. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Частина 3. – С. 69-72.
4. Краснопольський В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності засобами комп'ютерної техніки / В. Краснопольський // Вісник Луганського державного педагогічного університету ім. Тараса Шевченка. – 1998. – № 7. – С. 104-108.
5. Литвиненко І. Багатокавальна діяльність – засіб розвитку пізнавальної активності / І.П. Литвиненко. – К. : Просвіта, 2002. – 316 с.
6. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий : учебное пособие [для учеб. заведений проф. тех. образования] / К.К. Платонов. – М. : Высшая школа, 1984. – 174 с.

И. Г. Косоков, Г. А. Шишкин

Бердянський державний педагогічний університет

АНАЛИЗ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Важную роль в современной системе физического образования играет формирование у учащихся умений и навыков применения полученных знаний в практической деятельности. Универсальность физических знаний и методов исследования позволяет показать связь теоретического материала с практикой на уровне общенаучной методологии. Значимость знаний по физике в формировании в учащихся умений и навыков решать проблемы, возникающие в процессе практической деятельности человека трудно переоценить. Но, в последние годы интерес учащихся к физике, как к учебному предмету и уровень познавательной активности на уроках заметно снизился.

В статье приводится анализ результатов проведенного нами исследования по проблеме повышения познавательной активности учащихся старших классов при изучении физики. В течение учебного года был проведен анкетный опрос учащихся X-XI классов Запорожской области. Для проведения исследования были разработаны анкеты с целью выявления причин, влияющих на интерес учащихся к изучению предмета и определения уровня познавательной активности на уроках физики. Также исследовалось влияние практико-ориентированного обучения на формирование знаний, умений и навыков учащихся старшей школы при изучении физики.

Ключевые слова: физика, интеграция, учебный процесс, познавательная активность, практико-ориентированное обучение.

I. G. Kosogov, G. A. Shyshkin

Berdyausk State Pedagogical University

ANALYSIS OF THE COGNITIVE ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS AT PHYSICS LESSONS

An important role in the modern system of physical education is played by the formation of students' skills and habits of applying the acquired knowledge in practical activities. Universality of physical knowledge and research methods makes it possible to show the connection of theoretical material with practice at the level of general scientific methodology. The importance of knowledge in physics in the formation of students' abilities and skills to solve problems arising in the course of practical human activity can not be overestimated. But, in recent years, the interest of students in physics, both in the subject and in the level of cognitive activity in the lessons has decreased noticeably.

The article analyzes the results of our research on the problem of increasing the cognitive activity of high school students at studying physics. During the school year, a questionnaire survey of students of the X-XI classes of the Zaporozhye region was carried out. To conduct the study, questionnaires were developed to identify the causes that affect the students' interest in studying the subject and determining the level of cognitive activity at physics

lessons. The influence of practice-oriented learning on the formation of knowledge, abilities and skills of high school students in the study of physics was also investigated.

Key words: physics, integration, educational process, cognitive activity, practice-oriented learning.

Отримано: 14.09.2017

УДК 373.5.16:53

Б. Г. Кременський

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

ПЕРСПЕКТИВИ ТА МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРОВАНОГО СВИТОГЛЯДНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ЛЮДИНА І ПРИРОДА»

Сучасна освіта потребує інвестицій матеріальних, інтелектуальних і духовних. Головний критерій доцільності змін має декілька аспектів: науково-педагогічний, економічний, психологічний і соціальний. Також внаслідок запровадження реформ жодна з характеристик реформованої освітньої системи не може бути погіршена. Водночас повноцінне навчання має бути доступним для усіх учнів.

Впровадження інтегрованого навчального курсу «Людина і природа» може мати негативні наслідки, зокрема:

- Падіння загального наукового рівня змісту навчання фундаментальних природничих дисциплін.
- Відсутність умотивованості підготовки відповідних педагогічних фахівців з фізики, хімії, біології тощо, падіння рівня їх фахової підготовки.
- Погіршення загального клімату роботи з інтелектуально обдарованою молоддю, що має здібності до фундаментальних природничих дисциплін.
- Неможливість забезпечення вільного вибору додаткових курсів за бажанням учнів в умовах невеликих навчальних закладів у сільській місцевості.
- Штучне створення умов для ліквідації невеликих сільських та інших шкіл, де різні курси за вибором обиратимуть один або декілька учнів.
- Фактичне розмивання поняття стандарту освіти внаслідок нечіткої визначеності змісту освіти через суттєві відмінності у програмах навчання.
- Стратегічно можливим наслідком запровадження описаних реформ є неминуча фактична втрата можливості рівного доступу молоді до якісної освіти.

Реформи системи освіти потрібні, але науковий підхід до їх планування та проведення має стати запорукою уникнення помилок та зловживань.

Ключові слова: інтегрований курс, фундаментальні науки, системні знання, рівність можливостей, навчання.

Постановка проблеми. Реформування системи загальної освіти, що відбувається в Україні, априорі декларує безумовний перехід до профільної старшої школи. Загалом такий підхід є виправданим з точки зору теорії побудови системи освіти в умовах інтенсивного економічного розвитку держави, коли є можливість повноцінного задоволення пізнавальних потреб та інтересів громадян незалежно від їх соціального, майнового або освітнього статусу, місця роботи, проживання або об'єктивної наявності особливих особистісних потреб тощо. Водночас в умовах коли відверто або приховано на увазі мається економія, а не інвестування коштів докорінна перебудова будь-чого, на жаль, неминуче приречена на деструктивні наслідки, яким би красивим та переконливим не було обґрунтування необхідності реформ. Будь-який процес розвитку потребує інвестицій. Освіта потребує інвестицій матеріальних, інтелектуальних і духовних, тобто, крім коштів та ідей, потрібне не просто загальне усвідомлення необхідності реформування, осучаснення та розвитку системи освіти в цілому, на сучасному етапі існування очевидно неоднозначних реформаторських концепцій, конче потрібна обґрунтована суспільна переконаність у тому, що саме, чому і як саме слід модернізувати у системі освіти.

Аналіз стану проблеми. Реформи, заплановані на сучасному етапі, передбачають кардинальне переформатування системи освіти, що потребує, з одного боку, створення надзвичайно великої кількості принципово нових закладів та установ і розробки відповідної педагогічної системи науково-методичного забезпечення змісту оновленого навчання та управління педагогічним процесом, а з іншого боку передбачає безжалю руйнацію традиційної системи освіти, яка у будь-якому випадку є надбанням держави, становить матеріальну, моральну та інтелектуальну цінність і навіть її демонтаж, не кажучи вже про планування створення чогось нового, вимагає дуже великих матеріальних та людських ресурсів.

Конкретизація змісту проблеми. Не треба забувати, що запорукою стійкості системи освіти завжди залишалася її розумна інерційність щодо будь-яких зовнішніх впливів та

спроб розбалансувати систему освіти та вивести її зі стану рівноваги. Саме ці риси і є ознаками системності та слугують підтвердженням того, що на даний час освіта є саморегульованою, тобто повною системою, яка поки що зберігає здатність до самозбереження та самовідновлення. Саме це, збереження системи світи в державі, є запорукою існування перспектив існування та розвитку самої держави.

Саме тому до будь-яких спроб здійснення спонтанних, неперевіраних освітніх реформ політичними, а не науковими методами, слід підходити дуже обережно, зважено, ґрунтуючись на психолого-педагогічних засадах, сповідуючи загальнолюдські цінності і підходи та прагнучи не зашкодити, а також використовуючи підходи фундаментальних наук щодо об'єктивності розвитку наукового знання та загальнофілософське розуміння системного підходу в освіті.

Будь-які експерименти за участю людей у якості піддослідних, а тим більше педагогічні дослідження з дітьми мають бути ретельно спланованими, цілі виваженими, процеси змодельованими, наслідки прогнозованими і проводитись першопочатково експеримент має на дуже обмеженій вибірці контингенту, щоб уникнути прикрих помилок з поганими і важкоусуваними наслідками.

Реформування системи освіти є надзвичайно дорогим і об'єктивно тривалим щодо часу реалізації процесом, оскільки вимагає зміни поколінь не лише учнів, але й вчителів, далеко не всі з яких поділяють такі радикальні і швидкі зміни в системі освіти, і які мають свої педагогічні погляди на напрямки і доцільність модернізації системи навчання. Водночас не секрет, а точніше доконаний факт, що вже відбувся розрив поколінь учителів, і навіть якщо припустити, що подекуди педагоги старшого покоління асоціюються з застарілою педагогічною системою, то з їх відходом змін на краще може не відбутися через кількісний та якісний брак молодих педагогічних кадрів належного фахового рівня. Не варто спрощено (примітивно) вважати, що будь-яке реформування є благом за означенням.

Мета дослідження. Необхідно визначити науково обґрунтовані критерії того, що є реформуванням, модернізаці-

єю – тобто прогресивним процесом, пов'язаним зі створенням нової якості і в чому полягає зміст цієї новизни, а що є власне руйнацією, тобто деструктивним процесом і у чому полягає зміст втрати певної якості.

Виклад основного матеріалу. Ми вважаємо, що незважаючи на всю складність і подекуди неоднозначність і суперечливість визначення напрямків і методів реформування освіти, головний критерій доцільності та виправданості змін має декілька взаємопов'язаних аспектів: науково-педагогічний, економічний, психологічний і соціальний, а також внаслідок запровадження реформ свято повинен виконуватись принцип – «не зашкодь», тобто жодна з характеристик реформованої освітньої системи не може бути погіршена. Науково-педагогічний аспект визначає назрілість, напрям і власне зміст педагогічних реформ, їх наукову обґрунтованість тощо. Економічний аспект визначає інвестиційну спроможність держави та інших структур щодо фінансування проведення передбачуваних реформ; психологічний аспект стосується зрозумілості, очікуваності та затребуваності змін з боку громадськості; соціальний аспект стосується можливих коротко та довготермінових соціальних наслідків, які буде мати в суспільстві реалізація масштабних педагогічних новацій. На жаль на сучасному етапі певні радикальні напрями реформації освітніх процесів, не наголошуючи на цьому, підспудно допускають можливість фактичного зниження рівня якості навчання задля чи то економії коштів чи то заради формального мавпування деяких закордонних новацій.

У цьому сенсі наявність іноземного досвіду не завжди можна вважати безпеліційним аргументом на користь негайних змін, тим більш таким, що виключає необхідність проведення власного науково-педагогічного пошуку, ретельного критичного аналізу, вивчення та переосмислення іноземного досвіду з урахуванням особливостей національного менталітету, потреб, традицій, чисельності нації, переважних напрямів діяльності населення, культурного та інтелектуального рівня тощо.

До певної міри, на нашу думку, такий радикальний невиправданий підхід стосується перш за все тиску у просуванні курсу «Людина і природа», ідейним аналогом якого, очевидно, є курс «Не science» (наука), що існує у деяких європейських країнах, у загальноосвітню школу замість повноцінних курсів основ фундаментальних природничих наук, зокрема фізики, хімії, біології та інших. Ми не беремося стверджувати про наявність у цьому кроці якогось злого умислу, але те, що такий підхід нанесе непоправної шкоди вітчизняній системі освіти на багато десятиріч вперед і, зокрема, негативно вплине на обороноздатність країни – такий висновок для фахівців-природничиків є незаперечним.

Кожна з фундаментальних наук, зокрема фізика, хімія, біологія мають свій предмет досліджень, свою власну методологію, тобто методи наукових досліджень, свою наукову мову, що втілені у конкретнонаукових знаннях та відображені у логіці їх наукового творення, розвитку та практичного застосування. Дійсно, природничі науки взаємопов'язані, але тому і вважаються окремими фундаментальними науками, що вони є принципово різними науками, а не розділами чи напрямками однієї науки. Без розуміння цих засад неможливим є системний виклад матеріалу, а відтак неможливим стає формування у процесі навчання наукового стилю мислення молодого людини і її матеріалістичного сучасного світосприйняття в цілому.

Запропонована новація створює ситуацію коли **базовий навчальний предмет «Людина і природа»** не ґрунтуючись на чіткій логіці розвитку певної фундаментальної науки, замість чого використовується певна доцільність, є не просто синтетичним, а є **штучним, тобто неприродним утворенням позбавленим тих внутрішньонаукових зв'язків, усвідомлення яких надає знанням якості системних, а не систематичних.** У такій ситуації другорядним стає навіть питання кількості годин, відведених на викладання такої так званої дисципліни, викладання якої все одно приречене бути неефективним, оскільки головною загрозою є відсутність наукової логіки формування відповідного навчального предмету.

Вважається, що освіта є ознакою сучасної людини. Відповідно людина має володіти мовою, мати юридичні знання, знати історію, літературу, мистецтво, вміти водити машину та володіти комп'ютером хоча б на рівні користувача та багато чого іншого. Водночас за певних умов виникають спроби культивування ставлення до знань природничих наук, як до надмірних, (математика не є природничою наукою) таких, здобуття яких є не обов'язковим, а поняття освіченості, начебто, не передбачає природничих знань. Наприклад, людина може вважати себе сучасною, керувати автомобілем, але не перейматися тим, що означають покази більшості автомобільних приладів та індикаторів і які наслідки (і головне – чому!) з цього випливають; чому у різних автомобілях різна кількість педалей; що саме і чому заливають в систему охолодження автомобіля; автомобіль якого кольору і чому менше нагрівається на сонці; чому при увімкненому кондиціонері неможна відкрити вікно тощо. У побуті людина, що вважає себе освіченою, часто не зможе грамотно відповісти чому їжу варять у воді, а смажать на маслі (олії, салі тощо) або чому опік паром більш небезпечний, оскільки, як правило, має більш тяжкі наслідки, ніж опік окропом, або чому коли починає іти сніг на дворі стає трохи тепліше (адже це дійсний цілком строго пояснюваний факт) тощо. Подібних прикладів можна наводити безліч, але навчання (а не його імітація) фундаментальним наукам не може будуватися на заучуванні якихось догм або наборів питань і відповідей на них. Надання відповідей має бути усвідомленим наслідком вивчення певного матеріалу, опанування відповідними знаннями, засвоєння, усвідомлення змісту залежностей і закономірностей, набуття вмінь практичного застосування теоретичного матеріалу, формування компетенцій. Щоб бути спроможним не лише знаходити відповіді на питання, що виникли, але й передбачати виникнення можливих «проблем на природній основі», їх можливі наслідки та бути готовим до вирішення цих проблем – потрібні системні (а не оглядові і фрагментарні) знання природничих дисциплін, зокрема фізики.

Проблеми з застосуванням знань природничих наук у майбутньому, навіть для тих, хто під час власного навчання несамовито переконував себе та інших, що ці знання та компетенції ніколи не знадобляться, є цілком передбачуваними. Фактично це означає, що такі люди або не хочуть (не привчилися) думати, або (що гірше) свого часу не набули необхідних знань та не сформували відповідні компетенції. Прагнучи «оновити» програми навчання, вихолощуючи науковий зміст і підміняючи його штучним замінником, що не ґрунтується і не несе в собі системних знань ми позбавляємо учнів можливості формування наукового стилю мислення та набуття можливості формування системних, а не фрагментарних, знань.

Щодо учнів так званого гуманітарного спрямування, то зазначимо, що фізика свого часу навіть мала назву: натурфілософія, тобто і розвиток фізики, як науки є неможливим без філософських узагальнень, але й філософія розвивається, формує свої принципи та закони, зокрема закони діалектики, вивчаючи та узагальнюючи також і природничі науки. Позбавляючи можливості повноцінно вивчати природничі дисципліни ми позбавляємо націю не лише майбутніх учених-природничиків, але й справжніх (а не лише за дипломом) філософів-науковців, здатних до всебічного аналізу, узагальнення, моделювання, синтезу, прогнозування суспільнозначущих подій та явищ.

Справжній Вчитель з великої літери апіорі є закоханий у науку, якої він навчає, психологічно прагне бути фахівцем і носієм відповідного наукового знання. Формування штучних ерзац-курсів неминуче психологічно вдарить по кращих представниках учительської професії. Найбільш витривалими виявляться найбільш поверхові та байдужі до предмету навчання, що так чи інакше неминуче, безпосередньо або опосередковано вплине на рівень навчання і формування сучасного наукового стилю мислення учнів.

Вчителі з великої літери не з'являються нізвідки, вони формуються протягом тривалого часу у процесі педагогічної діяльності, шляхом фахового «природного відбору» та шліфу-

вання педагогічної майстерності. Дійсним фахівцям для професійного зростання потрібно виконання багатьох умов, чи не найважливішою з яких, на наш погляд, є можливість спілкування, що забезпечує інтелектуальне взаємозбагачення, позитивна конкуренція (суперницітво) у процесі діяльності, тобто вчителів окремих предметів, що ґрунтуються на фундаментальних науках (фізики, хімії, біології та інших) повинно бути багато, вони мають бути в усіх загальноосвітніх школах.

З іншого боку якісне і повноцінне навчання має бути доступним. Учні мають право на задоволення своїх пізнавальних інтересів та потреб у повному обсязі, а вивчення фізики, хімії, біології та інших природничих дисциплін не має перетворюватися у привілей або розглядатись як щось особливе, таке, що потребує особливої школи, вимушеної зміни місця проживання (наприклад в інтернаті для дітей з села) тощо.

Зазначимо, що сила будь-якої реформи полягає в системному підході. Коли понад півстоліття тому в СРСР створювалася система фізико-математичної освіти вона, зокрема, базувалася по-перше на затребуваності фізико-математичних і технічних знань у суспільстві, по-друге на створенні широкої мережі добре оснащених і забезпечених висококваліфікованими кадрами фізико-математичних шкіл (у тому числі інтернатів) і по-третє надзвичайно продуманому і виваженому змістовому наповненні програм широкого навчання математики, фізики та інших природничих дисциплін. Потужність фізико-математичної освіти полягала в її системності, відповідно потужність кожної окремої фізико-математичної школи визначалась саме тим, що вона була частиною цієї системи, узгодженою за змістом навчальних програм, кадровим та матеріальним забезпеченням тощо, але головне, об'єднаною спільною метою та спільним споживачем – потужним і стрімко прогресуючим індустріальним господарством, що потребувало висококваліфікованих науково-технічних та інженерно-технічних кадрів.

На сучасному етапі, на жаль, все чіткіше вимальовується діаметрально протилежна тенденція, основою якої є ставлення до освіти, як до сфери пріоритетної економії бюджетних коштів. А саме: замість цілеспрямованої і широкої підтримки та популяризації фізико-математичної, природничої та технічної освіти, заснованої на розширенні вивчення дисциплін природничо-математичного циклу пропонується під будь-якими приводами скоротити або взагалі припинити їх викладання. І нарешті, найзагрозливішою є тенденція намагання найкращих фізико-математичних шкіл України «утриматися на плаву» саме завдяки руйнуванню цілісності системи фізико-математичної і природничої освіти. Замість того, щоб працювати у широкій системі, окремим **провідним школам виявляється вигідним руйнування цієї системи фізико-математичної освіти, завдяки чому послуги цих окремих престижних шкіл штучно виявляються ексклюзивними, їх становище до певної міри монополістичним, а актуальна забезпеченість досвідченими авторитетними педагогічними кадрами дозволить протриматись на освітньому ринку ще десяток років.** Але, що настане потім, в умовах відсутності навіть теоретичної можливості підживлення педагогічної системи висококваліфікованими кадрами і за штучно спровокованої тенденції вихолощення природничих і фізико-математичних знань, на жаль, не важко спрогнозувати.

Навчаючись у середній ланці загальноосвітньої школи учні знайомляться з основами наук, а системні знання здобувають, як правило, вже на етапі навчання у старшій школі. Саме на етапі знайомства з основами наук у молодих людей здебільшого виникає зацікавленість у вивченні певних дисциплін, формуються відповідні пізнавальні інтереси до вивчення конкретних природничих наук (які мають свою назву, свій предмет вивчення, свої закони тощо). Подальше штучне вихолощення змісту навчання природничих наук шляхом вивчення у старшій школі ерзац-курсу сприятиме втраті можливості зацікавити тих здібних учнів, які розпочинаючи вивчення фундаментальних природничих дисциплін, були найбільш готові та налаштовані на ґрунтовне перспективне вивчення конкретної природничої науки, зокрема фізики.

Здібності потрібно розвивати, але спочатку їх треба виявити. Для цього потрібно створити умови, що стимулюють пізнавальні інтереси і дають змогу учням проявити себе у навчанні, виявити і розвинути свої здібності. І першим кроком шляху організації такого навчання у школі має бути його доступність. Тобто не можна допустити відсікання талановитих, здібних і просто зацікавлених учнів від навчання, тільки тому, що на етапі здобуття загальної середньої освіти вони вивчали ерзац-курс, а не основи фундаментальних наук.

Отже негативних наслідків можливого впровадження інтегрованого світоглядного навчального курсу «Людина і природа» вбачається досить багато, зокрема:

1. Падіння загального наукового рівня змісту навчання фундаментальних природничих дисциплін.

2. Різке скорочення потреби у фахових вчителях конкретних наукових дисциплін, що базуються на фундаментальних науках. Як наслідок – демотиваність підготовки відповідних фахівців, падіння рівня їх фахової підготовки та рівня навчання.

3. Погіршення загального клімату роботи з інтелектуально обдарованою молоддю, що має здібності до фундаментальних природничих дисциплін. Як наслідок погіршення якості роботи профільної старшої школи.

4. Неможливість забезпечення дійсно вільного вибору додаткових курсів за бажанням учнів в умовах невеликих навчальних закладів у сільській або малонаселеній місцевості тощо. Механізм забезпечення права повноцінного вибору курсів на практиці може працювати лише за умови достатньої великої кількості учнів.

5. З точки зору організації роботи системи навчальних закладів реалізація новачій щодо вибору курсів навчання за умовчанням передбачає ліквідацію невеликих, але цілком життєспроможних сільських та інших шкіл, де різні курси за вибором обиратимуть один або декілька учнів. Викладання таких курсів стане невиправданим з багатьох точок зору і такі школи свідомо будуть приведені до закриття, як водночас причина наслідок, поступового зменшення населення відповідних сіл, селищ тощо. Тобто спочатку цілеспрямовано створюється система, яка за означенням є нежиттєспроможною у невеликих і віддалених населених пунктах, а потім відповідні школи, умисне поставлені у безвихідне становище, цинічно визнаються такими, що не відповідають певним вимогам і примусово закриваються!

Фактично замість розвитку і підтримки освіти отримуємо прогнозовану деградацію.

6. Суттєве фактичне розмивання поняття стандарту (точніше – освітнього мінімуму) освіти оскільки внаслідок, апріорі, невизначеності того хто і чому саме буде вчитись, поняття змісту і якості освіти також неминує розмитись.

7. І найважливіше: стратегічно можливим і найбільш небезпечним наслідком запровадження описаних вище новачій видається прихована, але неминуча фактична втрата можливості рівного доступу молоді до якісної освіти. Оскільки ні про яке порівняння реальних можливостей вільного вибору курсів, а згодом і профілів навчання, в учнів з центральних і віддалених регіонів на практиці не може бути й мови. Тобто замість того, щоб зосередитись на підвищенні якості змісту навчання, підготовки висококваліфікованих учителів-предметників, забезпечення їм належних умов для роботи та професійного творчого зростання, так звана реформа зосередилась на позбавленні учнів можливості гарантовано вивчати фундаментальні природничі дисципліни, як окремі предмети. До цього часу система освіти у нашій державі залишається тією сферою, де за рахунок системного створення учням приблизно однакових стартових умов вдається мінімізувати майнову, соціальну та інші види нерівності учнів, які безумовно існують, але в чинній освітній системі не відіграють вирішальної ролі.

Зрозуміло, що об'єктивно нерівність за майновою, соціальною та іншими ознаками буде лише зростати, але прикро, що пропоновані новачії налаштовані на загострення та посилення розшарування учнівської молоді за ознакою місця проживання, відповідно до якого їх можливості обирати на-

вчальні курси вже на рівні здобуття загальної освіти, внаслідок невиважених реформ, апіорі, виявляються нерівними.

Висновки. Отже, реформи системи освіти потрібні, але науковий підхід до їх планування та проведення має стати запорукою уникнення помилок та зловживань. Усвідомлюючи відповідальність перед майбутнім, не можна допустити прийняття рішень, які б уможливили явне або приховане створення умов протидії добросесійній інтелектуальній конкуренції та інтелектуальному розвитку за майновими, соціальними, релігійними та іншими ознаками. Також не можна допускати змін, які по суті є деструктивними і ведуть до керованої системної деградації освіти в цілому.

Список використаних джерел:

1. Збірник програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії. 6–12 класи – X. : Вид. група «Основа», 2009. – 192 с. – (Серія «Профільне навчання»).
2. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я : довідково-методичне видання / упорядн. О.В. Єресько, С.П. Яценко. – X. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – 352 с.
3. Книга вчителя географії : довідково-методичне видання / упорядн. Н.В. Бескова, В.М. Проценко. – X. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – 288 с.
4. Книга вчителя фізики, астрономії : довідково-методичне видання / упорядн. О.В. Хоменко, І.А. Юрчук. – 2-е вид., доповн. – X. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. – 368 с.
5. Книга вчителя хімії : довідково-методичне видання / упорядн. С.В. Василенко, О.В. Єресько. – X. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – 272 с.
6. Кремінський Б.Г. Проблема навчання фізики в пост-індустріальному суспільстві / Б.Г. Кремінський // Вісн. Черніг. нац. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2016. – № 138. – С. 76–79. – (Серія «Педагогічні науки»).
7. Логика. Психологія : програми середньої школи. – М. : Учпедгиз, 1947. – 15 с.

Б. Г. Кремінський

Інститут модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО МИРОВОЗРЕНЧЕСКОГО УЧЕБНОГО КУРСА «ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА»

Современное образование требует инвестиций материальных, интеллектуальных и духовных. Главный критерий целесообразности изменений имеет несколько аспектов: научно-педагогический, экономический, психологический и социальный. Также в результате внедрения реформ ни одна из характеристик реформированной образовательной системы не может быть ухудшена. В то же время полноценное обучение должно быть доступным для всех учеников. Внедрение интегрированного учебного курса «Человек и природа» может иметь негативные последствия, в частности:

- Падение общего научного уровня содержания обучения фундаментальным естественнонаучным дисциплинам.
- Отсутствие мотивации подготовки соответствующих педагогических специалистов по физике, химии, биологии и т.д., падение уровня их профессиональной подготовки.
- Ухудшение общего климата работы с интеллектуально одаренной молодежью, имеющей способности к фундаментальным естественнонаучным дисциплинам.

- Невозможность обеспечения свободного выбора дополнительных курсов по желанию учащихся в условиях небольших учебных заведений в сельской местности.
- Искусственное создание условий для ликвидации небольших сельских и других школ, где различные курсы по выбору выберут один или несколько учеников.
- Фактическое размывание понятия образовательного стандарта вследствие нечеткого определения содержания образования из-за существенных различий в программах обучения.
- Стратегически возможным последствием внедрения описанных реформ является неизбежная фактическая потеря возможности равного доступа молодежи к качественному образованию.

Реформы системы образования нужны, но научный подход к их планированию и проведению должен стать залогом избегания ошибок и злоупотреблений.

Ключевые слова: интегрированный курс, фундаментальные науки, системные знания, равенство возможностей, обучение.

B. G. Kreminskyi

The Institute Modernization Content of Education Ministry Education and Science of Ukraine

PROSPECTS AND POSSIBLE CONSEQUENCES OF THE INTRODUCTION OF INTEGRATED WORLDVIEW TRAINING COURSE «MAN AND NATURE»

Modern education requires investment of material, intellectual and spiritual resources. The main criterion of expediency of change has several aspects: scientific and pedagogical, economic, psychological and social. Also as a result of the introduction of reforms none of the characteristics of a reformed educational system cannot be degraded. At the same time, a full training should be available to all students.

Introduction of the integrated course “Man and nature” may have negative consequences, including:

- The fall in the overall level of scientific learning content of fundamental natural sciences.
- The lack of motivation of education relevant pedagogical professionals in physics, chemistry, biology, etc., the drop in the level of their training.
- Deterioration of the General climate of work with intellectually gifted youth, which has the potential capability to fundamental scientific disciplines.
- Failure to maintain choice of additional courses at the request of students in the conditions of small schools in rural areas.
- The artificial creation of conditions for the elimination of small rural and other schools where various elective courses will select one or more students.
- The actual degradation the concept of the standard of education by fuzzy certainty of the content of education through the significant differences in training programs.
- Strategically possible consequence of the introduction of the reforms described inevitably the actual loss of the opportunity of equal access of youth to quality education.

Reforms of the education system are needed, but a scientific approach to their planning and conduct should be the key to avoiding mistakes and abuse.

Key words: integrated course, fundamental science, system knowledge, equality of opportunity, teaching.

Отримано: 1.07.2017

А. П. Кудін, О. М. Міненко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail:kudin@npu.edu.ua, o.m.minenko@npu.edu.ua**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ В МЕРЕЖЕВОМУ КЛАСІ**

У роботі розглядаються питання вибору програмного забезпечення для реалізації принципів дидактики мультимедійності та інтерактивності в навчанні фізики та математики в мережевому класі. Вказано, що нові технології організації навчального процесу вимагають створення нових навчальних засобів. Так використання інтерактивних дощок ENO зумовило створення навчального контенту в програмі Qwizdom WizTeach. Проведений аналіз існуючих інтернет-доступних програмних продуктів виготовлення навчального контенту: CustomShow, ClearSlide (SlideRocket), Prezi, Slide shark, Haiku Deck, Slide Dog, Slide Bureau, Pontoon, Keynote, Knowledge Vision, Go Animate, Wink, Camtasia, Cam Studio, Articulate Presenter, Windows Movie Maker, Visual Bee, Project, Emazu, Presario. Визначені основні переваги і недоліки програмних продуктів. Запропоновано уніфікований стандарт форми представлення інформації в презентації аудиторного уроку з математики і фізики в мережевому класі. До головних ознак приналежності до стандарту є використання в презентації: лаконічності, відсутності зв'язаних фраз, керована поява об'єктів, використання вертикальної прокрутки, відео, додаткового програмування VBA, виконання стандартів художнього дизайну.

Ключові слова: програмне забезпечення, мультимедіа, інтерактивність, мережеве навчання, Інтернет, навчальний контент, презентація.

Постановка проблеми. Беззаперечним є той факт, що суттєві зміни в освіті за останні 20 років зв'язані з мережевими технологіями навчання [1]. Новітні технології, такі як, хмарні сервіси і мобільні засоби зв'язку тільки підсилюють факт використання Інтернету як навчального середовища [2; 3]. Нові технології навчання вимагають нового контенту. Однак головним проблематичним було і залишається питання якості і змісту навчального контенту, особливо україномовного, в Інтернеті. Тому питання розробки інтернет-адаптованого навчального контенту для українських шкіл є актуальним завданням освіти України.

Аналіз останніх досліджень. Складність проблеми в тому, що поява нових технічних засобів навчання і нового програмного забезпечення вимагає нових підходів в технології виготовлення і організації демонстрації освітнього контенту. Так, наприклад, відмова від ОС XP Professional привела до того, що велика частина мультимедійних освітніх ресурсів ФЦІОР з математики і фізики [4], які були один час найбільш затребуваними у середніх школах України, в силу безкоштовності, інтернет-доступності і системності (охоплювали усі класи і розділи шкільного курсу), виявились сьогодні не годними для використання.

Метою даного дослідження є аналіз програмного забезпечення як для підготовки навчального контенту, так і організації проведення занять в мережевому класі.

Основна частина. Практика показує, що поєднання форм навчання дає більший організаційний і якісний результат в освіті. Так, дозволена Законом України [5], «змішана форма навчання», яка є поєднанням дистанційних мережевих технологій Інтернет-навчання з денною формою навчання, стає більш популярною у освітніх закладах. У Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова вже 4 рік триває експеримент за такою формою навчання дітей з будинків для сиріт в Житомирській, Чернігівській і Черкаській областях. Для дистанційного Інтернет-навчання використовувались сенсорні дошки ENO. Причому вони встановлювались попарно: одна у віддаленому локальному центрі дистанційного навчання і друга – в приміщенні НПУ, звідки йшла трансляція заняття. Доцільність використання таких дошок викликана тим, що тільки саме на них можна було реалізувати прийом «одночасної дистанційної роботи на одній дошці» – вчителя і учня. Це досягалось тим, що все написане на одній з дошок миттєво передавалось на іншу (наприклад, написане вчителем зображується червоним кольором, а написане учнем – синім. Таким чином створювалась ситуація on-line-роботи двох учасників навчального процесу на одній дошці. Окрім цього, велась передача зображення класу з Веб-камери (рис. 1).

Зрозуміло, що для проведення занять з використанням цих мережевих технологій необхідно відповідний навчальний контент.

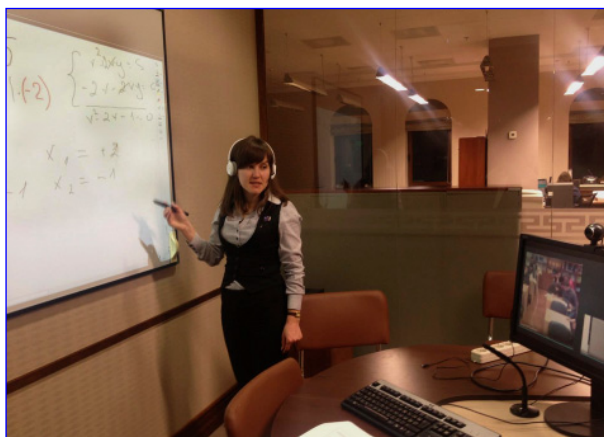


Рис. 1. Дистанційна робота на дошці ENO

З дидактичної точки зору навчальні матеріали, які можна ефективно використовувати в мережевому класі, повинні відповідати двом важливим принципам: мультимедійності та інтерактивності. Необхідність мультимедійного (або багатоваріантного) представлення даних обумовлена психофізіологічними особливостями сприйняття інформації нашими органами відчуття. Так, згідно даних вчених-психологів поєднання двох форм представлення інформації через зір і слух підвищує процес сприйняття нової інформації з 30% до 65%. Використання рухомих об'єктів на екрані сприяє зосередженню сприйняття і кращому запам'ятовуванню нового матеріалу [6]. Відповідно з цими висновками в основу уніфікації форми представлення навчального матеріалу для аудиторного навчання в презентації було покладені міжнародні стандарти до мультимедійних матеріалів: ISO 14915-1 – структура і принципи проектування; ISO 14915-2 – мультимедійне управління і навігація; ISO 14915-3 – вибір і комбінування мультимедійного середовища; ISO 14915-4 – особливості застосування мультимедіа в різних областях [7, 1]. Таким чином, в результаті уніфікації стандартна модель презентації уроку в мережевому класі мала такі основні особливості представлення інформації:

1. Лаконічність в записях.
2. Відсутність зв'язаних фраз.
3. Винятки.
4. Керована поява об'єктів.
5. Вміщення великого тексту
6. Використання відео.
7. Використання додаткового програмування VBA.
8. Забезпечення виконання стандартів художнього дизайну.

Опишемо кожну із них:

1. Лаконічність в записях. Лаконічна форма представлення матеріалу на слайді передбачає звуковий супровід вчителя, бо йде мова про урок для аудиторного он-лайн на-

вчання. Часто помилковою формою є повне представлення тексту, який проголошує вчитель чи лектор. Недоцільного цього обумовлена тим, що тим самим одну і ту ж інформацію ми презентуємо двома незалежними з фізіологічної точки зору каналами сприйняття інформації – зором і слухом.

2. Відсутність зв'язаних фраз. Більш ефективною з цієї точки зору є представлення інформації, де взагалі текст чи слова відсутні.

3. Винятки. Звичайно, як у будь-якому рішенні, є винятки: це представлення означень чи теорем на слайді. У цьому випадку необхідне повнотекстове представлення.

4. Керована поява об'єктів. Одним із випадків інтерактивного зв'язку викладач-система є використання керованою появою об'єктів (слів, рисунків, ліній, фігур, підкреслень тощо) в презентації синхронно з текстом лектора. Це забезпечується налаштування «анімації». Тобто, усі об'єкти синхронно з'являються з відповідним текстом учителя. Таке інтерактивна подача навчального матеріалу особливо ефективна при розгляді великих малюнків. Або при демонстрації задач на побуду: коли необхідне при появі одним елементів зникнення інших, що створює ефект «переміщення одного і того ж об'єкту».

При довгому виведенні формули теж доцільно керувати появою окремого кроку виведення.

5. Вміщення великого тексту. Коли необхідно представити великий текст на екран, постає проблема «читання» тексту: щоб розмістити великий шмат тексту, треба зменшувати розмір шрифту. А зменшуючи шрифт пропадає чіткість на екрані. Вихід – використання «вертикальної прокрутки», в яку встановлюється необмежено довгий текст (рис. 2). Текст легко переміщувати в полі зору вертикальної прокрутки. Для створення поля прокрутки і розмірів шрифтів необхідно активувати програмне забезпечення «розробчик». При виборі сервісу Textbox – «abl», необхідно у вікні параметрів MultiLine встановити значення True, а для параметра ScrollBars застосувати значення – 2-fmScrollBarsVertical. Тоді довгий текст можна переміщувати як вгору, так і вниз.

6. Використання відео. Відео – дуже потужний засіб представлення інформації: по-перше, це демонстрація руху, по-друге, можливість сповільнення для детального аналізу, і по-третє, це можуть бути реальні об'єкти в природі, а не рисунки. Однак, є вимоги до використання і представлення відео на уроці.

По-перше, місце відео в лекції може бути різним:

- організаційне (на початку лекції). Його призначення – налаштувати учнів на робочу обстановку уроку, причому тематика відео має бути зв'язана з темою уроку;
- змістовне (в середині уроку). З допомогою відео можна проаналізувати і зафіксувати важливі процеси, поставити задачу;
- завершення. Це як ілюстрація того, про що йшла мова на уроці.

До самого відео фрагменту є певні вимоги:

1. Він повинен короткий, і їх в лекції не повинно бути багато (більше 4)
2. Перед початком демонстрації фрагменту необхідно пояснення учителя.
3. Фрагмент повинен мати підпис.
4. Фрагмент повинен бути в одній оболонці, що і презентація.
5. Може бути зі звуком, але можна і коментувати під час демонстрації.

Підготовка відео фрагмента і його монтаж можуть бути здійснені, наприклад, за допомогою програмного продукту з Інтернету Womble MPEG Video Wizard або Movie Maker з пакету Microsoft.

7. Використання додаткового програмування VBA.

Для підвищення інтерактивності лекції (зв'язок учитель-учень) необхідно створення тестів у програмному забезпеченні VBA. Використання мови Visual Basic for Application (VBA) дозволяє вносити в презентацію Power Point елементи управління, такі як «кнопка», «підпис», «текстове поле» та ін. Використання таких елементів перетворює звичайну презентацію на повноцінний інтерактивний навчальний засіб. Прикладами таких засобів можуть бути: слайд-тести типу «альтернативний вибір», «вибір однієї відповіді з множини», «встановлення відповідності між елементами двох великих кількостей», кросворди, тести з пропущеними словами, тести з випадним списком та ін. Окрім цього, різні типи завдань можна комбінувати на одному слайді.

Ще одним засобом підвищення інтерактивності проведеного уроку в мережевому класі є використання додаткового програмного забезпечення Mouse Mischief Microsoft (вільно доступна з Інтернету) [8]. Залучення присутніх в аудиторії учнів до фронтального опитування здійснюється 25 «мишками». Це надбудова для Microsoft Office Power Point 2010 і 2007. Вона працює на ОС Windows XP SP3, Windows Vista і Windows 7. Програма дозволяє викладачеві створювати тести за допомогою різних макетів і проводити опитування до 25 учнів одночасно.

Важливим з педагогічної точки зору в цьому продукті являється те, що результати тестування учнів відразу виводяться на екран. Є можливість зберегти їх і обговорити під час подальших уроків.

8. Питання художнього дизайну. Ці питання особливо важливі з точки зору естетичне задоволення учня при їх використанні.

Одне із таких питань є питання використання анімованих (вставлених) об'єктів. Використання великої кількості анімацій на одному екрані приводить до розбігу уваги і не допомагає, а утруднює виділити головне від другорядного, що

Основні види та зміст геометричних перетворень

ПЕРЕТВОРЕННЯМ фігури F на фігуру F1 називається така відповідність, при якій:

- а) кожній точці фігури F відповідає єдина точка фігури F1;
- б) кожній точці фігури F1 відповідає деяка точка F;
- в) різним точкам фігури F відповідають різні точки фігури F1.

РУХ (переміщення) - перетворення однієї фігури в іншу при якому, зберігається відстань між точками.

СИМЕТРИЯ ВІДНОСНО ТОЧКИ - перетворення фігури F у фігуру F1, при якому кожна точка X фігури F переходить у точку X1 фігури F1, симетричну відносно даної точки A.

СИМЕТРИЯ ВІДНОСНО ПРЯМОЇ (осьова симетрія) - перетворення фігури F у фігуру F1, при якому кожна точка X фігури F переходить у точку X1 фігури F1, симетричну відносно даної прямої.

ПОВОРОТОМ фігури F навколо точки A на кут

№1

№2

№3

№4

$$\frac{X_1 T_1}{X T} = \frac{V_1 T_1}{V T} = \frac{V_1 X_1}{V X} = k$$

Рис. 2. Приклад розміщення великого тексту на одному слайді

є важливим при сприйнятті великої кількості інформації. Оптимальний виглядає використання одного об'єкту анімації. Тоді уся увага учнів зосереджується на одному об'єкті.

Використання гами кольорів на одному слайд – максимум 4, враховуючи колір фону. Для підбору комбінації кольорів є підготовлені в Power Point набори в сервісі «Цвета». Для визначення оптимального шляху технічної реалізації вище перерахо-

ваних стандартів був проведений аналіз існуючого в Інтернеті програмного забезпечення для виготовлення стандартизованої презентації уроку в мережевому класі (таблиця 1).

Таким чином, кількість програмних продуктів для виготовлення мультимедійного контенту достатня для вирішення будь-яких навчальних завдань, створення авторського україномовного курсу.

Таблиця 1.

20 існуючих інструментів для виготовлення презентацій уроку для мережевого Інтернет навчання

№	Програмне забезпечення	Опис	Переваги	Недоліки
1.	CustomShow http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Програма для створення відеоуроків, в т.ч. на базі презентації PowerPoint.	Можна переглядати і редагувати з різних пристроїв (комп'ютери, iPad).	Інструмент платний, є безкоштовна демо-версія.
2.	ClearSlide (SlideRocket) https://te-st.ru/entries/sliderocket/	Великий сервіс, який полегшує проведення презентацій на відстані і обмін документами.	Працює з різними форматами файлів.	
3.	Prezi http://www.presentazius.ru/alternat	Продукт для створення інтерактивної презентації в режимі онлайн.	Сервіс простий у використанні.	
4.	Slideshark http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Програма дозволяє додавати анотації до слайдів, відслідковувати перегляди і проводити вебінари.	У програми є безкоштовна версія.	
5.	Haiku Deck http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Має зручний інтерфейс. Інтернет-адаптований.		Не можна додавати складні графіки, музику, відео.
6.	SlideDog http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Створення презентацій, яка відрізняється від інших широкою підтримкою різноманітних форматів, відео, зображення, слайди PowerPoint, сторінки PDF та ін.	Є безкоштовна версія.	
7.	Slide Bureau http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Створення презентацій на основі готових шаблонів для iPad.	Безкоштовний.	
8.	Powtoon http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Створення креативних презентацій (анімаційні ролики), мультфільми.	Є безкоштовна версія.	
9.	Keynote http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Створення презентацій для Apple.		Програма для пристроїв Apple.
10.	Knowledge Vision http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Пакет інструментів, які використовують для створення мультимедійних презентацій. Користувачам сервісу доступне хмарне сховище, аналітичні інструменти, онлайн-трансляція готових презентацій.	Є можливість безкоштовного тестування терміном 14 днів.	Платний інструмент.
11.	GoAnimate http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Створення анімаційних презентацій і навчаючих роликів.	Є безкоштовний тарифний план.	Платний інструмент.
12.	Wink http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Програма для створення уроків і презентацій, яка може робити скріншоти і додавати пояснювальні поля, кнопки, звуковий супровід, назви, зробити ефективний онлайн-підручник для користувачів.	Доступний на різних мовах і безкоштовний. Підтримує формати.EXE, FLV, HTML, та ін. ОС Windows, Linux.	
13.	Camtasia http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Пакет додатків для запису активності на екрані комп'ютера. Корисний при створенні презентацій продукту, навчання персоналу, підтримки клієнтів.		Camtasia доступна тільки користувача Windows. Дорогий інструмент.
14.	CamStudio http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Програма для запису відео з екрану з підтримкою звуку. Підтримує запис у форматах AVI і SWF. ОС Windows.	Безкоштовний і простий інструмент.	Відсутність можливості редагування готового ролика.
15.	Articulate Presenter http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Програма, яку можна використовувати як доповнення до Microsoft PowerPoint.	Вона надає кілька нових можливостей, дозволяє додати інтерактивність в стандартні презентації.	
16.	Windows Movie Maker http://www.presentazius.ru/alternativa-powerpoint-27/	Безкоштовне програмне забезпечення від Microsoft, що входить в пакет Windows. Дозволяє створювати і редагувати відео та слайд-шоу.	Накладати на відео звуковий коментар.	Одна відеодоріжка; програма часто вилітає.
17.	VisualBee https://www.likeni.ru/analytics/	Сервіс, що дозволяє додати до презентацій PowerPoint безліч нових ефектів і стилів.	Має простий інтерфейс.	
18.	Projeqt https://www.likeni.ru/analytics/20-servisov-dlya-sozdaniya-i-redaktirovaniya-prezentatsiy/	Дозволяє створювати брендovanі презентації, які будуть виглядати професійно.	Результатом своєї роботи можна швидко поділитися в соціальних мережах або вбудувати на сторонні сайти.	
19.	Emaze https://www.likeni.ru/analytics/	Можна створити презентацію будь-якого ступеня складності.	Сервіс розроблений для звичайних користувачів.	Не підходить для старих слабких комп'ютерів.
20.	Preseria https://www.likeni.ru/analytics/	Відмінний інструмент, який дозволяє зібрати і організувати воедино контент з декількох презентацій.	Підходить для проведення конференцій, в яких беруть участь кілька доповідачів.	

Для організації on-line-навчання на дошці ENO використовувалось програмне забезпечення Qwizdom WizTeach [9]. Програмне забезпечення Qwizdom WizTeach також дає можливість підготувати інтерактивні уроки у формі слайдів. Воно має спеціалізовані інструменти, бібліотеку зображень, в тому числі і з математики. Усі інструменти діляться на «загальні», «математичні» і «для роботи з відео і фото матеріалами».

Висновки. Для забезпечення реалізації основних принципів дидактики в аудиторному уроці під час мережевого навчання – мультимедійності та інтерактивності – необхідним є використання відповідного програмного забезпечення. Запропонований уніфікований стандарт форми представлення інформації в презентації аудиторної лекції з математики і фізики дозволяє в повній мірі реалізувати ці принципи.

Список використаних джерел:

1. Кудін А.П. Інформаційно-комунікаційні технології в навчанні / А.П. Кудін. – Луцьк : СПД Гадяк Ж.В., друкарня «Волыньполіграф»™, 2012. – 415 с.
2. Облачные вычисления [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://habrahabr.ru/blogs/cloud_computing/11127/. – Назва з екрану.
3. Лубіна Є. Мобільне навчання у дидактиці вищої школи / Єва Лубіна // Вісник Львівського ун-ту. Серія: Педагогіка. – 2009. – Вип. 25. – Ч. 2. – С. 61-66.
4. ФЦІОР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fci.or.edu.ru/> – Назва з екрану.
5. Закон України про вищу освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. – Назва з екрану.
6. Кукушин В.С. Дидактика (теория обучения): учеб. пособие / В.С. Кукушин. – М. : ИКЦ «Март», Р-н/Д : ИЦ «март», 2003. – 368 с.
7. Стандарти ISO [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iso-standart.org/ua/iso/14001-2015/?gclid=CJKDoJftqNQCfVJfGQodeKkOGg>. – Назва з екрану.
8. Mouse Mischief Microsoft [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://microsoft-mouse-mischief.en.softonic.com/> – Назва з екрану.
9. Програмне забезпечення Qwizdom WizTeach [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.delight2000.com/for-education/po_ib/oktopus/. – Назва з екрану.

А. П. Кудин, Е. Н. Миненко

*Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова*

ПРОГРАМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ В СЕТЕВОМ КЛАССЕ

В работе рассмотрены вопросы выбора программного обеспечения для реализации принципов дидактики

мультимедийности и интерактивности в обучении физики и математики в сетевом классе. Показано, что новые технологии организации учебного процесса требуют разработки новых учебных средств. Так, использование интерактивных досок ENO привело к созданию учебного контента в программе Qwizdom WizTeach. Проведен анализ существующих интернет-доступных программных продуктов для изготовления учебного контента: CustomShow, ClearSlide (SlideRocket), Prezi, Slide shark, Haiku Deck, Slide Dog, Slide Bureau, Pontoon, Keynote, Knowledge Vision, Go Animate, Wink, Camtasia, Cam Studio, Articulate Presenter, Windows Movie Maker, Visual Bee, Project, Emazu, Presario. Определены основные преимущества и недостатки программных продуктов. Предложен унифицированный стандарт формы представления информации в презентации аудиторного урока по математике и физике в сетевом классе. К главным определяющими принадлежностью к стандарту являются: лаконичность, отсутствие связанных фраз, управляемое появление объектов, использование вертикальной прокрутки, видео, дополнительного программирования VBA, исполнение стандартов художественного дизайна.

Ключевые слова: программное обеспечение, мультимедиа, интерактивность, сетевое обучение, Интернет, учебный контент, презентация.

A. P. Kudin, O. M. Minenko

National Pedagogical Dragomanov University

ORGANIZATION OF SOFTWARE STUDIES OF MATHEMATICS AND PHYSICS IN A NETWORK CLASS

The questions of choice of software are In-process examined for realization of principles of didactics of multimedia and interactiveness in the studies of physics and mathematics in a network class. It is indicated that new technologies of organization of educational process require creation of new educational facilities. So the use of interactive boards of ENO stipulated creation of educational content in the program Qwizdom WizTeach. Conducted analysis of existent internet-accessible programmatic foods of making of educational content : CustomShow, ClearSlide (SlideRocket), Prezi, Slide of shark, Haiku Deck, Slide Dog, Slide Bureau, Pontoon, Keynote, Knowledge Vision, Go Animate, Wink, Camtasia, Cam Studio, Articulate Presenter, Windows Movie Maker, Visual Bee, Project, Emazu, Presario. Certain basic advantages and lacks of programmatic foods. The compatible standard of form of presentation of information is offered in presentation of audience lesson from mathematics and physics in a network class. To the main signs, belonging to the standard are the use in presentation: brevity, absence of the constrained phrases, guided appearance of objects, use of the vertical scrolling, video, additional programming of VBA, implementation of standards of artistic design.

Key words: software, multimedia, interactiveness, network studies, Internet, educational content, presentation.

Отримано: 29.09.2017

В. В. Мендерецький¹, У. І. Недільська²¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка²Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: mwadim@ukr.net

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

У статті переконливо доведено, що розвиток та використання інформаційно-телекомунікаційних технологій – це технологічна система, раціональне та ефективне використання якої можливе лише при відповідній технічній та методичній підготовці тих, хто буде її використовувати. Перехід сучасного суспільства до ери глобальної комп'ютеризації вимагає від сучасної людини володіння знаннями новітніх інформаційних технологій та вміння безпечно використовувати комп'ютерної техніки. Наразі визріла необхідність підвищення рівня безпеки праці при використанні інформаційно-телекомунікаційних технологій в освітніх установах. Доведено, що здатність педагогічних працівників до запровадження сучасних засобів навчання в освітню практику має стати обов'язковою компонентою підвищення якісних показників освітньої діяльності, а формування цієї здатності – одне з головних завдань освітньої установи. Проаналізовані можливості безпечного використання інформаційно-комп'ютерних технологій у навчальному процесі, що сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, надає можливість для різнобічного саморозвитку особистості дитини, підвищує мотивацію для отримання якісної освіти. Розглянуто практичні засоби для організації охорони праці освітянських працівників та учнів при впровадженні інформаційно-телекомунікаційних технологій в навчальний процес на різних його етапах.

Ключові слова: освіта, інформаційно-телекомунікаційні технології, професійна діяльність, освітній заклад, учень, комп'ютерна техніка, безпека праці, глобальна комп'ютеризація освіти, якість освіти, навчальний процес.

Інформаційні технології в навчанні – це педагогічні технології, що використовують технічні і програмні засоби з метою інтенсифікації навчання. Сучасні інформаційні технології це потужний інструмент для розвитку прогресу в усіх сферах суспільного розвитку, у тому числі і в освіті [2]. Стрімке впровадження комп'ютерів не тільки у сфері управління виробництвом, але також на транспорті, в банківській системі, бізнесі, системі освіти та інших сферах призвело до того, що мільйони людей виявились втягнутими у взаємодію людини з комп'ютером. Але, на скільки безпечно є ця взаємодія для людини? Адже відомо про те, що будь-яка взаємодія людини та засобів праці – є двостороння. Людина впливає на удосконалення засобів праці, а останні – на працюючу людину.

Сучасні технології та техніка, до яких, безперечно належать інформаційно-телекомунікаційні технології, несуть у собі певні потенційні небезпеки та шкідливий вплив. В зв'язку з цим набуває актуальності вивчення фізіологічних, психологічних, соціальних та виробничих наслідків у системі «людина-комп'ютер-середовище» та розробка і впровадження заходів щодо нормалізації праці та збереження здоров'я працівників під час роботи за комп'ютером. Ймовірність негативних наслідків від використання персонального комп'ютера така ж, як і при експлуатації інших технічних пристроїв та обладнання. Нехтування елементарними рекомендаціями має серйозні наслідки для їх власників. Комп'ютер – це таке ж потенційне джерело загроз для здоров'я, майна і навіть життя користувача.

Непряма шкода, яка непомітна відразу, це є шкода здоров'ю. Вже ні у кого не викликає сумнівів в існуванні величезного негативного навантаження на зір, яке стає причиною його незворотного погіршення, почервоніння і синдрому «сухого ока». Неправильна поза при роботі з комп'ютером викликає численні захворювання суглобів, грудної клітки і регулярні болі різного характеру. Бомба уповільненої дії – надмірне навантаження на психіку користувача. Необхідність постійно концентрувати свою увагу на численних деталях і зміні картинок на моніторі стають причиною перевтоми. Небезпека ПК як електроприладу полягає у виникненні збоїв в електричному живленні і можливість загоряння всієї системи [4].

Основні правила організації простору навколо робочого місця стверджують, що при тривалій та інтенсивній роботі, на поверхні складових комп'ютера виникають невеликі розряди струму. Ці заряди активізуються під час дотиків до них і призводять до виходу техніки з ладу. Тому потрібно регулярно використовувати нейтралізатори, зволожувачі повітря та антистатичні засоби. В процесі роботи навколо столу не повинно бути звисаючих дротів і користувач не мусить контактувати з ними. Завжди важливо слідкувати за цілісністю корпусу розетки та штепсельної вилки. Відсутність

заземлення передекранного фільтра перевіряється за допомогою вимірювальних приладів. Бажано під час будівельних робіт використовувати мінімальну кількість легкозаймистих матеріалів (дерева, пінопласту), а також легкозаймистого пластика в ізоляції. Рекомендується віддавати перевагу цеглі, склу та металу. Приміщення, де знаходяться технічні засоби повинно добре вентилуватися і охолоджуватися в жарку пору року. Досить важливим є своєчасний відвід надлишкового тепла від технічних пристроїв.

Безпека використання мультимедійної техніки в установах передбачає наявність загальнодоступної інструкції, в якій мають бути вказані обов'язкові вимоги до облаштування робочого місця і процесу використання техніки [1]. Ці правила єдині для всіх організацій, їх виконання контролюється керівними органами. Для працівників, які працюють в кабінетах, що обладнанні інформаційно-телекомунікаційними засобами, повинен бути проведений усний базовий інструктаж, в подальшому у друкованій формі інструкція повинна надаватися для докладного вивчення. В обов'язковому порядку така інформація розміщується в кабінетах та лабораторіях на видному місці. Інструктаж має охоплювати повний цикл контакту людини з комп'ютером. Він починається з установки обладнання сервісною службою і закінчується утилізацією непридатного пристрою.

Навіть якщо мова йде про робоче місце, яке використовується кожен день і регулярно перевіряється фахівцями (як, наприклад, в офісі або навчальному закладі), не можна втрачати пильність. Перед початком роботи, перед тим, як включити комп'ютер, необхідно переконатися в тому, що в зоні досяжності відсутні оголені дроти і різні шнури. Вони не тільки заважатимуть роботі, але й будуть нести потенційну небезпеку в разі короткого замикання. Не можна розпочинати роботу з технічними засобами які мають видимі пошкодження. У разі виявлення тріщини на корпусі або пошкоджень іншого роду, потрібно звернутися за допомогою до фахівців з обслуговування техніки. Це саме стосується і комп'ютерних засобів що мають зіпсований індикатор включення / вимкнення. Предмети на столі не повинні заважати огляду, перешкоджати користуватися мишкою і клавіатурою, а поверхня екрану мусить бути абсолютно чистою.

На системному блоці не варто розміщувати жодні предмети, так як в результаті вібрацій може порушитися робота пристрою. Потрібно переконатися в тому, що ніякі сторонні предмети не заважають роботі системи охолодження. Неприпустимо включати персональний комп'ютер в подовжувачі і розетки, в яких відсутня заземлювальна шина. Під час відключення пристроїв забороняється руками тягнути за жили кабелю.

Забороняється починати роботу в приміщеннях з підвищеною вологістю, а також, якщо поруч присутні відкриті джерела вологості (калюжі на поверхні столу чи мокра під-

лога). Включити техніку можна лише після повного висихання навколишніх предметів. Неприпустимо часто вмикати і вимикати комп'ютерну техніку протягом робочого дня без особливої потреби. Система комп'ютера просто не буде справлятися з необхідністю швидко згорнути всі процеси.

При виконанні роботи потрібно пам'ятати, що персональний комп'ютер має всі властивості електричного приладу, тому на нього поширюються основні правила безпеки при взаємодії з провідниками струму. Не можна розміщувати будь-які речі на провідниках, а також самостійно змінювати їх розташування без особливої потреби.

Рекомендується уникати розміщення посудин з рідиною поруч з складовими компонентами комп'ютера. Тому ємності з водою необхідно розміщувати в стороні від робочих місць. Користувачі повинні усвідомлювати небезпеку потенційного замикання в разі пролиття води на клавіатуру або системний блок. Не можна працювати на ПК з мокрими руками, а також очищати поверхню комп'ютера від забруднень, коли він знаходиться у ввімкненому стані. Неприпустимо знімати корпус будь-якої із складових частин ПК під час його роботи.

Розбирання та ремонт техніки мають здійснюють тільки працівники, які мають відповідну підготовку. Під час роботи на комп'ютері не можна одночасно торкатися до інших металевих конструкцій. Це стосується опалювальних батарей або трубопроводів [6].

У приміщенні з комп'ютерами не дозволяється палити або вживати їжу безпосередньо на робочому місці. При відчутті навіть незначного запаху горілого, потрібно якомога швидше вимкнути ПК з мережі і звернутися до відповідального за обслуговування комп'ютерної техніки.

Неправильна робота з персональним комп'ютером таїть в собі безліч загроз для здоров'я людини. Що б мінімізувати цей вплив навіть при тривалому знаходженні за монітором, варто назавжди пам'ятати, що відстань між очима користувача і екраном має становити, як правило, не менше 50 см. При цьому користувач повинен бути в змозі дотягнутися кінчиками пальців до верхнього краю монітора. Клавіатура рекомендується розміщуватися на відстані 20-30 сантиметрів від краю столу. Стілець встановлюють таким чином, що б спина лише трохи випиралася в його спинку. Висота сидіння повинна допомагати утримувати рівну поставу. Лікті мають бути зігнуті під прямим кутом, а в кистях рук, що лежать на столі, не повинно відчуватися напруження. Не допускається висінні ліктів у повітрі, вони мають комфортно розташовуватися на підлокітниках крісла або столів і їх позиція істотно не змінюється при пересуванні мишки. Ноги випираються у тверду поверхню, випрямлені вперед, а не підігнуті під себе.

Надзвичайно важливими є періодичні перерви з фізичними вправами. Щогодини потрібно вставати з крісла, розминати м'язи і суглоби. Адаже, незважаючи на нерухомість, вони відчують величезне навантаження, перебуваючи в неприродному положенні. Обов'язково потрібно робити розминку для очей (кругові та лінійні рухи відкритими очима, моргання і розфокусування). Своєчасна пильність допоможе уникнути небезпечних ситуацій для життя і зберегти цілісність техніки.

В аварійних ситуаціях, при неполадках в електропостачанні пристрою необхідно відразу відключити комп'ютер від мережі [4]. Якщо виявлено оголений провідник, то необхідно оперативного сповістити всіх працівників, не допускаючи будь-якого контакту з ним. В кожній установі повинні знаходитися вогнегасники (вуглекислотні або порошкові), а також інші вогнегасні засоби в необхідній кількості. Персонал зобов'язаний знати про те, де знаходяться засоби для гасіння вогню і куди потрібно дзвонити в разі пожежі. При ураженні людини електричним струмом, перш за все, надається перша допомога (штучне дихання і зовнішній непрямий масаж серця), і відразу викликається швидка допомога [8].

По закінченню роботи потрібно правильно закрити всі програми і вікна. В комп'ютері не можна залишати активні носії інформації (диски та флешки). Потрібно пам'ятати, що порядок відключення складових частин ПК відрізняється від порядку їх включення (діяти потрібно навпаки). Запуск

комп'ютера відбувається по ланцюжку: загальне живлення – периферійні пристрої – системний блок. Вимкнення, відповідно, починається з системного блоку. Витягати штепсель необхідно міцно тримаючись за його корпус. Не можна робити різких ривків і тим більше тягнути за провід. Після завершення роботи, бажано усунути зайву статичну електрику з поверхні електроприладів і проводити вологе прибирання робочого місця.

Щодо правил розміщення монітора, то тут діє правило, що монітор знаходиться на відстані рівній довжині руки користувача. Якщо діагональ екрана понад двадцять дюймів, то відстань має бути більшою. Очі мають знаходитися на рівні лінії, яка на 5 сантиметрів нижче верхнього краю екрану (для цього регулюється висота стільця і монітора). Екран монітора має знаходитися по центру для того, що б не потрібно було утримувати шию в неприродному положенні.

Вікна в приміщенні не повинні створювати відблисків на екрані. Світло від вікна має бути не яскравішим, ніж світло від ПК. Надмірна контрастність і яскравість зображення стомлюють зір, тому необхідно регулювати ці показники. В кабінетах, де комп'ютери розташовані в два ряди, потрібно встановлювати захисний проміжний екран для усунення надмірного опромінення. Якщо подібний захист відсутній, то мінімальна відстань до найближчого монітору має складати не менше двох метрів.

Розглядаючи вимоги до робочого місця слід пам'ятати, що мінімальна площа робочого місця для однієї людини – 6 м². Світло у приміщенні, де розміщені інформаційно-телекомунікаційні засоби, повинно надходити від штучних і природних джерел. Лампи освітлення не мають утворювати відблиски на екрані, а надлишок сонячних променів необхідно перекривати за допомогою штор або жалюзів. Небажано освітлювати приміщення виключно за допомогою стельового верхнього світла.

Згідно санітарних правил для нормальної організації праці працівників, які обслуговують комп'ютерну техніку слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку, які передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності. При виконанні протягом дня робіт, які належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з комп'ютерною технікою слід вважати таку, що займає не менше 50% часу впродовж робочої зміни чи робочого дня.

Відповідно до санітарних правил встановлюються такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при роботі з комп'ютером при 8-годинній денній робочій зміні в залежності від характеру праці: для розробників програм із застосуванням комп'ютерної техніки, слід призначити регламентовану перерву для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи; для операторів із застосуванням комп'ютерної техніки, слід призначити регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні 2 години роботи; для операторів комп'ютерного набору, слід призначити регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи. В санітарних правилах наголошується, що в усіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосовувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з комп'ютером не повинна перевищувати чотирьох годин.

Поряд з технічними, організаційними та іншими заходами і засобами щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності працівників значна увага повинна приділятися медичним профілактичним заходам щодо збереження здоров'я та підвищення працездатності користувачів комп'ютерів [3].

До вказаних заходів належать: медичні огляди (попередні та періодичні); раціональне і профілактичне харчування; спеціальні вправи, самомасаж та психофізіологічне розвантаження. Попередній медичний огляд проводиться під час влаштування працівника на роботу. Періодичні медичні огляди проводяться з операторами комп'ютерної техніки раз на два роки комісією у складі: терапевта, невропатолога та офтальмолога. Харчування користувачів комп'ютерів має бути не лише раціональним, а й профілактичним. Основу

профілактичного харчування складають продукти, багаті вітамінами А, В1, В2, В12, які мають винятково важливе значення для нормального функціонування зорового аналізатора. Для зниження негативного впливу комп'ютера на організм операторів необхідно виконувати спеціальні вправи, самомасаж та психологічне розвантаження як складові виробничої гімнастики.

Не можна оминути увагою проблему забезпечення електро- та пожежної безпеки у приміщеннях, які обладнані комп'ютерною технікою. Зокрема, лінія електромережі для живлення комп'ютерної техніки, периферійних пристроїв та устаткування для її обслуговування та налагоджування виконується як окрема групова трьохпровідникова мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприладів і прокладається від розподільного щита до розеток живлення комп'ютерної техніки. Не припустимим є підключення комп'ютерної техніки, периферійних пристроїв до звичайної двопровідної електромережі, в тому числі з використанням перехідних пристроїв [4].

Неприпустимо розміщувати комп'ютерні кабелі поруч з опалювальною системою і їх ізоляція повинна бути цілісною. Системний блок не повинен стояти в ніші столу або іншому замкнутому просторі, де порушена нормальна вентиляція. Для виключення будь-яких ризиків, потрібно відповідально ставитися до всіх етапів використання комп'ютера. Користувач може і повинен контролювати весь цикл взаємодії з технікою. Процес дотримання всіх цих нескладних правил має бути безперервним і комплексним.

Розвиток та використання інформаційно-телекомунікаційних технологій – це технологічна система, раціональне та ефективне використання якої можливе лише при відповідній технічній та методичній підготовці тих, хто буде її використовувати, тобто учителів [11; 12]. Перехід сучасного суспільства до ери глобальної комп'ютеризації вимагає від сучасної людини вміння користуватись комп'ютерною технікою, володіти певними знаннями новітніх інформаційних технологій і безпечно застосовувати їх у різних сферах життєдіяльності [9; 10]. Організована таким чином трудова діяльність та навчальний процес дозволяє гарантувати безпеку праці при використанні інформаційно-телекомунікаційних технологій навчання та зберегти здоров'я та працездатність як педагогічних працівників так і учнів.

Список використаних джерел:

1. 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.
2. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN 978-3-639-84513-6; email: info@palmarium-publishing.ru).
3. Атаманчук П.С. Основи охорони праці (практичний курс) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський ; К. : Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
4. Атаманчук П.С. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 322 с.
5. Мендерецький В.В. Значення інформаційно-телекомунікаційних технологій для розвитку освіти в Україні / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // 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, 2016. – Вип. 22: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 200-204.

6. Мендерецький В.В. Зміст навчань з безпеки життєдіяльності в освітніх закладах України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені І. Огієнка, 2012. – Випуск 5. – С. 54-59.
7. Мендерецький В.В. Значення навчання з безпеки життєдіяльності в освітній системі України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська. О.Г. Чорна // 36. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 215-217.
8. Мендерецький В.В. Навчання з аналізу ризику і управління безпекою / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Наукові праці Кам'янець-Подільського нац. університету імені І. Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 19.
9. Мендерецький В.В. Інформаційні технології навчання – основа перебудова лабораторного практикуму з фізики // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – Рівне : РВВ РДГУ, 2007. – Випуск 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 К-ПНУ імені І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ 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-Поділ. національний університет ім. 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. – Вип. 7. – К-ПНУ, 2015. – С. 57-61.

В. В. Мендерецький¹, У. І. Недільська²

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Подольський державний аграрно-технічний університет

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

В статье убедительно доказано, что развитие и использование информационно-телекоммуникационных технологий – это технологическая система, рациональное и эффективное использование которой возможно только при соответствующей технической и методической подготовке тех, кто будет ее использовать. Переход современного общества к эре глобальной компьютеризации требует от современного человека владеть знаниями новейших информационных технологий и умение безопасного использования компьютерной техники. Сейчас вызрела необходимость повышения уровня безопасности труда при использовании информационно-телекоммуникационных технологий в образовательных учреждениях. Доказано, что способность педагогов к внедрению современных средств обучения в образовательную практику должно стать обязательным компонентом повышения качественных показателей образовательной деятельности, а формирование этой способности – одна из главных задач образовательного учреждения. Проанализированы возможности безопасного использования информационно-компьютерных технологий в учебном процессе, что способствует разнообразию предметной деятельности учащихся, дает возможность для разностороннего саморазвития личности ребенка, повышает мотивацию для получения качественного образования. Рассмотрены практические средства для организации охраны труда образовательных работников и учащихся при внедрении

інформаційно-телекомунікаційних технологій в навчальний процес на різних його етапах.

Ключевые слова: образование, інформаційно-телекомунікаційні технології, професійна діяльність, освітнє заклад, учень, комп'ютерна техніка, безпека праці, глобальна комп'ютеризація освіти, якість освіти, навчальний процес.

V. V. Menderetsky¹, U. I. Nediliska²

¹Kamianets-Podolsky Ivan Ohienko National University

²Podilsky State Agrarian Technical University

LABOR SAFETY IN USE OF INFORMATION-TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES OF TEACHING

The article convincingly proves that the development and use of information and telecommunication technologies is a technological system, the rational and effective use of which is possible only with the appropriate technical and methodical training of those who will use it. The transition of modern society to the era of global computerization requires a modern person to have knowledge of the latest information technologies and the ability to use computer technology safely. At the moment,

the need to increase the level of safety at work using information and telecommunication technologies in educational institutions has matured. It is proved that the ability of pedagogical workers to introduce modern means of teaching in educational practice should become an obligatory component of raising the quality indicators of educational activity, and formation of this ability is one of the main tasks of an educational institution. The possibilities of safe use of information and computer technologies in the educational process, which facilitates the diversification of student's substantive activity, are analyzed, provides an opportunity for the diverse self-development of the child's personality, increases motivation for obtaining quality education. Considered practical means for the organization of labour protection of educational workers and students in the implementation of information and telecommunication technologies in the educational process at its various stages.

Key words: education, information and telecommunication technologies, professional activity, educational institution, student, computer equipment, safety of work, global computerization of education, quality of education, educational process.

Отримано: 5.06.2017

УДК 53(07)

В. З. Никорич¹, Е. А. Юларжи², А. А. Губанова³

¹Молдавский государственный университет

²Конгазская гимназия им. Н. Чебанова

³Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко
e-mail: vnicorici@yahoo.com, elena_iularji@mail.ru, gubanowaaa@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Рассматриваются методы повышения интереса и знаний учащихся по физике посредством использования компьютерных программ, которые воспринимаются учениками с доминирующим интересом. Использование технологий e-learning переводят методы обучения на новые стандарты. Компьютерные программы позволяют повысить мотивационный потенциал обучения и стимулировать интерес учащихся к изучаемой дисциплине. В работе подробно рассматривается возможность обучения и контроля знаний платформы MOODLE. В комплексе с классическими методами обучения это позволит повысить уровень знаний школьников и студентов.

Ключевые слова: повышение интереса к процессу обучения, любознательность, обучающие и тестирующие компьютерные программы, e-learning, MOODLE.

Введение. Развитие общества в последние десятилетия внесло существенные коррективы в методику преподавания различных предметов как на лицейском, так и на университетском уровне. Но особенные изменения заметны в преподавании дисциплин, связанных с точными науками и науками о природе: физики, химии и другими предметами технического профиля. С одной стороны, в школах проводится, так называемый, процесс оптимизации. За последние двадцать лет среднее число учащихся в классах возросло от 25 до 35-40 учеников. Та же тенденция просматривается и с числом студентов в академических группах. С другой стороны, с сожалением необходимо отметить, что понижается интерес учащихся к изучению точных и естественных наук и, прежде всего, не без основания это связано с потребностями «рынка труда». В такой ситуации говорить о высоком усвоении материала, особенно такого предмета как физика, излишне.

Кроме того, в процессе познания материала необходимо применять такие методы как наблюдение, опыты и эксперименты и на их основании делать умозаключения. Однако, в гимназиях и лицеях с каждым годом всё меньше нужного оборудования: материалов и приборов, уменьшается число часов, выделенное на естественные дисциплины. Перед учителями физиками встаёт вопрос: как добиться результата, как преподнести материал учащимся таким образом, чтобы каждый ученик овладел им на должном уровне.

Повысить мотивационный потенциал в наше время помогают компьютерные программы, которые воспринимаются учениками с большим интересом. Цель данной статьи состоит в анализе возможностей использования компьютерных технологий для стимулирования интереса учащихся к изучаемой дисциплине, что должно привести к повышению уровня знаний.

Актуальность поставленной задачи. Без преувеличения можно сказать, что технический прогресс вошел в каждый дом. В наши дни учащиеся гимназий, лицеев и уни-

верситетов практически на каждом шагу используют продукты этого технического прогресса: мобильные телефоны, компьютеры, планшеты, Internet и все это не всегда с пользой для здоровья и дела. Именно дети встречают эти новинки технического прогресса с особым интересом и радостью [1, 2]. Перед преподавателями всех уровней стоит сложная задача, состоящая в поиске новых средств и методов обучения, которые позволят повысить качество образования. Особенно важно своевременно и верно сориентироваться в потоке новых информационных технологий и поставить их на службу процессу обучения.

Изложение основного материала. Современный молодой специалист в области естественных наук, преподаватель физики должен не только обладать хорошими знаниями своего предмета и применять эти знания на практике, но и уметь работать с информацией, самостоятельно критически мыслить и гибко адаптироваться в конкретной жизненной ситуации [3]. К сожалению, в высшей школе существует значительный разрыв между ожиданиями преподавателя и требованиями рынка труда с одной стороны и уровнем подготовки молодых специалистов с другой. Использование компьютерных технологий относится к интерактивным системам обучения, которые способствуют развитию самостоятельного мышления и, в то же время дают возможность совместить интерес к использованию компьютера с обучением физике. Визуальные обучающие системы, начиная с коммерческих систем (Blackboard) и продолжая публичными системами со свободным доступом (платформа Moodle, Claroline, ATutor, ILIAS или XERTE) способствуют активизации обучающей деятельности с помощью Web-технологий. Blended learning (комплексное, смешанное обучение) представляет собой современную, гибкую концепцию обучения, которая разрабатывается с целью обеспечения студенту индивидуальной или on-line учебной деятельности в аудитории в присутствии преподавателя.

Платформа Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment). Это модульная среда, предназначенная для обучения на расстоянии, и ориентированная на определенную дисциплину [4, 5], которая представляет собой руководство к дидактическому материалу. Дидактический материал представлен в нескольких видах: курса лекций, списка литературных источников, заданий на практические лекции и домашних заданий, методических пособий для лабораторных работ и т.д. в зависимости от дисциплины и изучаемой темы. Кроме обучающей роли платформа Moodle также позволяет проводить оценку знаний студента: периодическое тестирование по различным темам и экзамен в конце семестра. Если занятия проводятся в компьютерном классе, то эффективность процесса обучения возрастает, так как преподаватель с одной стороны может видеть, чем занимается каждый студент, а с другой – может контролировать работу студентов.

Одной из программ, которую можно применять при изучении физики в школе, является программа MOODLE – дистанционное обучение [6]. Применение данной компьютерной программы имеет ряд преимуществ:

- ✓ Повышает и развивает познавательный интерес к предмету;
- ✓ Позволяет преподавателю индивидуально работать с каждым учеником, учитывая его учебные возможности;
- ✓ Позволяет поднять уровень обученности слабых учеников;
- ✓ Способствует развитию самостоятельности учащихся.

Речь не идёт с тем, что учащиеся будут самостоятельно, сидя дома, изучать физику с помощью данной программы. Применять её можно в обычной школе с дневным обучением, где учащиеся ежедневно посещают уроки физики. Учитывая, что учащиеся усваивают преподаваемый им материал неодинаково (кто-то быстрее, кому-то нужно больше времени), то для должного осмысления материала ученик может дополнительно самостоятельно работать дома.

Преподаватель в данной системе создаёт свой личный кабинет и является администратором. Он регистрирует своих учеников в данной системе и пользоваться учебной информацией могут только зарегистрировавшиеся учащиеся. Программа позволяет накопить нужный электронный материал: теоретический материал в виде лекций, презентации, иллюстрации, презентации с анимацией, видеоролики с опытами, практические работы, виртуальные лабораторные работы, различные тесты, опросники и т.д. В любое время преподаватель может пополнять свой арсенал необходимой информацией. Для более глубокого усвоения теоретического материала преподаватель в завершении каждой темы включает ряд вопросов, на которые ученик должен ответить; если он отвечает на какой-то вопрос неправильно, то система возвращает его в то место в теоретическом материале, где это объясняется. Дистанционное обучение очень удобно для тех учащихся, кто по причине болезни не смог посетить уроки, в то же время преимуществом данной программы является возможность работать в данной системе в любое удобное для учащегося время и во времени их никто не ограничивает. В разработанных преподавателем лекциях он может использовать все интерактивные ресурсы для представления информации в виде текстовой, графической, музыкальной, речевой, цифровой, видео- и фото-), так как в системе можно сохранять файлы любых форматов. Преподаватель также может организовывать on-line лекции и on-line эксперименты. При необходимости учащиеся могут связаться со своим преподавателем либо по Скайпу, либо по электронной почте, либо создать в системе форум с одноклассниками и обсудить некоторые вопросы по теме и по решению сложных задач. Для более глубокого понимания физики важно знать биографию учёных-физиков или историю физических открытий. На уроке этой информации уделяется мало времени. Заинтересованным учащимся предлагается подготовить реферат по какой-либо теме, который затем может быть представлен и обсужден на уроке или на форуме. Таким образом, участвуя в обсуждении все ученики обогащают багаж своих знаний, что делает процесс обучения физике более интересным и привлекательным.

Система MOODLE удобна в использовании не только для глубокого усвоения знаний, но также и для проверки знаний учащихся. Программа создаёт и хранит портфолио каждого ученика, в котором хранятся все выполненные им работы, полученные оценки, комментарии преподавателя по определённым заданиям, а также все сообщения в форумах, в которых он участвует. Также преподаватель может контролировать активность учащихся в сети.

Для учителя компьютер является не только средством обучения и научной организации преподавания, но и инструментом оценивания знаний учащихся. Поэтому преподавателю приходится постоянно составлять для учащихся тесты. К однотипным тестам они привыкают быстро и утомляются ими, а система MOODLE позволяет разрабатывать и использовать множество разнообразных тестовых заданий. На уроках физики большое внимание уделяется решению задач и при проверке знаний преподаватель должен проверить знания каждого ученика. Преподаватель заранее создаёт банк заданий, а затем используя эти готовые задания составляет тест. Также он имеет возможность настроить тест либо в режим обучения, либо контроля. При создании тестовых заданий с вычислениями система сама меняет цифры для каждого ученика, по заданному составителем интервалу, а ответы высчитывает по заданной составителем формуле, что значительно упрощает работу преподавателя и не даёт возможность учащимся списывать готовое решение или свериться с ответами.

Для того чтобы усвоить курс физики необходимо решать конкретные задачи для систематизации и обобщения знаний по изученному материалу, а также должны научиться пользоваться дополнительной литературой. Поэтому в данной системе вместе с подачей теоретического материала включается и образец и пример решения задач по данной теме. После этой темы учащимся задаётся самостоятельная работа и при выполнении её отсылают преподавателю на проверку [7]. По результатам определяется степень усвоения теоретического материала. Также преподаватель может проконтролировать кто и сколько занимался самостоятельно, какие домашние задания сделал, какой информацией пользовался, а также проследить все оценки получил ученик по тестам.

Заключение. Исходя из вышесказанного, можно перечислить основные функции системы MOODLE в учебном процессе:

- обеспечивает дистанционный образовательный процесс и получение новой информации;
- осуществляет прямую и обратную связь между преподавателем и учеником;
- позволяет осуществлять контроль и самоконтроль усвоенных достижений;
- воспитывает самостоятельность;
- позволяет организовывать форумы и обмениваться полезной информацией.

Работа в системе MOODLE имеет положительные качества как для учеников, так и для преподавателя, так как преподаватель, будучи в роли наставника, координирует работу учащихся и сам творчески развивается. Но данная работа требует большого вклада со стороны самого педагога.

Современное общество и состояние технического прогресса требует изменения и модернизации методов преподавания как на уровне лицеев, так на в высших учебных заведениях. Компьютерные технологии, вызывающие у подрастающего поколения особый интерес, успешно могут служить средством для внедрения современных стандартов в процесс познания. На уровне гимназии и лицея задача педагога состоит в своевременной, ненавязчивой и целенаправленной ориентации любознательности учащихся в нужном русле, что позволит увеличить познавательную активность школьников. На уровне высших учебных заведений сознание необходимо сти и мотивация процесса обучения гораздо выше.

Инновационные методы обучения и внедрение информационных технологий вместе с традиционными методами помогает корректировать процесс обучения и способствует более успешной интеграции студентов в учебную и научную среду, называемую «Физикой».

Список использованных источников:

1. Открытый урок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--i1abnckbmc19fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/507012/>
2. Открытый урок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--i1abnckbmc19fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/416792/>
3. Андреев В.И. Ресурсный подход к активизации инновационной деятельности и саморазвитию личности в условиях высшего педагогического образования / В.И. Андреев // Образование и саморазвитие. – 2011. – № 1 (23). – С. 3-7.
4. Herman C. Constructia unui curs in Moodle. Ghid pentru profesori. / Herman C., Jalobeanu M., Dumbraveanu R., Mustea A., Virag I. // Arad: «Vasile Goldis» Univ. Press, 2014. – 97 p.
5. Андреев А.А. E-learning: Некоторые направления и особенности применения / А.А. Андреев, В.А. Леднев, Т.А. Семкина // Высшее образование в России. – 2009. – № 8. – С. 88-92.
6. Moodle–Open–source learning platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moodle.org>
7. Шурыгин В.Ю. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS MOODLE / В.Ю. Шурыгин, Л.А. Краснова // Образование и наука. – 2015. – № 8. – 127 с.

В. З. Нікорич¹, О. А. Юларжі², А. А. Губанова³

¹Молдовський державний університет

²Конгазьська гімназія ім. Н. Чебанова

³Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Розглядаються методи підвищення інтересу і знань учнів з фізики за допомогою використання комп'ютерних

програм, які сприймаються учнями з домінуючим інтересом. Використання технологій e-learning переводять методи навчання на нові стандарти. Комп'ютерні програми дозволяють підвищити мотиваційний потенціал навчання і стимулювати інтерес учнів до досліджуваної дисципліни. У роботі детально розглядаються можливості навчання та контролю знань за допомогою платформи MOODLE. У комплексі з класичними методами навчання це дозволить підвищити рівень знань школярів і студентів.

Ключові слова: підвищення інтересу до процесу навчання, допитливість, навчальні та тестуючі комп'ютерні програми, e-learning, MOODLE.

V. Nikorich¹, E. Iularji², A. Gubanova³

¹Moldova State University

²Congaz Gymnasium of N. Chebanov

³Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THE USE OF THE COMPUTER LEARNING ON THE LESSONS OF PHYSICS

The methods of the increasing of the interest and of the knowledge's of students in physics through the use of the computer programs, that are perceived by students with a dominant interest, are considered. The use of e-learning technologies transfers teaching methods into new standards. Computer programs allow to increase the motivational potential of the learning and stimulates student's interest in the discipline which they study. In the article, the possibilities of the learning and the controlling of the knowledge on the MOODLE platform are discussed in detail. In combination with classical teaching methods, this will increase the level of the knowledge of learners and students.

Key words: increasing of interest for the learning process, inquisitiveness, training and testing computer programs, e-learning, MOODLE.

Отримано: 16.09.2017

УДК 37.016:[004+53

К. М. Одарчук

Коледж економіки, права та інформаційних технологій
e-mail: kat@odarchuk.com

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ В ПРОЦЕСІ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ФІЗИКИ

Активізація навчально-пізнавальної діяльності – підвищення рівня усвідомленого пізнання об'єктивно-реальних закономірностей у процесі навчання. Основна мета роботи вчителя з активізації пізнавальної діяльності учнів полягає у розвитку їх творчих здібностей. Реалізація творчих здібностей учнів, зазвичай відбувається на позаурочних заняттях. Основними завданнями позаурочних занять зі старшокласниками є розширення та поглиблення знань з фізики; розширення та поглиблення уявлень про культурно-історичні аспекти фізичної науки; розвиток стійкого інтересу до вивчення фізики; формування в учнів умінь самостійно та творчо працювати; встановлення тісної співпраці вчителя зі старшокласниками. Невід'ємною складовою позакласної роботи є науково-дослідна робота – сукупність робіт, спрямованих на отримання нових знань та їх практичне застосування, що сприяє формуванню в учнів оперативності, відкритості, відповідальності, самостійності, рефлексивності, самокритичності; впливає на емоційний стан учнів, дає можливість відчувати радість успіху та перебороти невдачі.

Ключові слова: пізнавальна діяльність, науково-дослідна робота, старшокласники, пізнавальна активність, позакласна робота, фізика, гуртки, проекти, МАН, типи наукових робіт.

Основна мета науково-дослідної роботи – спонукання індивіда до активної діяльності; розробка наукової теорії та її практична реалізація за умов навчання в загальноосвітньому навчальному закладі. Розв'язати цю проблему можна шляхом впровадження новітніх методик навчання і формування різнобічно розвиненої гармонійної особистості як учителя, так і учня. Сучасний педагог повинен переорієнтуватися на розвиток якостей творчої особистості учнів та пробудити в учнів інтерес до вивчення фізики в усіх її аспектах, жагу до дослідницької роботи. Залучаючи учнів до наукової, експериментальної та конструкторської роботи, вчитель розвиває в них природні здібності та задатки, створює умови для саморозвитку та творчого самовдосконалення.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів – це мобілізація вчителем за допомогою спеціальних засобів інтелектуальних, морально-вольових та фізичних сил учнів на досягнення конкретної мети навчання, виховання і всебічного розвитку школярів [1].

Невід'ємною складовою навчально-виховного процесу в школі є науково-дослідна робота учнів – особливий

вид навчальної діяльності, під час якої на основі теоретичних і практичних знань, умінь і навичок учні розв'язують теоретичні або прикладні наукові проблеми різного ступеня складності та трудності. Розглядають такі види науково-дослідної роботи з фізики:

- як складова навчального процесу (повідомлення, доповіді, реферати, проекти учнів);
- як така, що доповнює навчальний процес (факультативи, спецкурси, творчі конкурси);
- як така, що здійснюється паралельно навчальному процесу (олімпіади, турніри, конкурси науково-дослідницьких робіт різного рівня).

Зупинимося детальніше на організації в школі окремих видів науково-дослідної роботи з фізики. Учнів бажано заохочувати до підготовки різного виду повідомлень і рефератів, які стосуються теми уроків. Така діяльність сприяє розвитку пізнавальної активності учнів і урізноманітнює навчально-виховний процес. Зараз розглянемо такі види науково-дослідної роботи, що переважно відноситься до позакласної.

Позакласна робота з фізики – важлива складова частина навчально-виховного процесу школи. Вона відкриває широкі можливості як для прояву педагогічної творчої ініціативи вчителя, так і для реалізації різноманітної пізнавальної активності учнів. Уміло й цікаво проведені позакласні заняття розширюють і вдосконалюють знання учнів, набуті у процесі навчання, підвищують їхній інтерес до предмета. У процесі позакласних занять з фізики розвивається ініціатива учнів, вносяться елементи дослідництва в їхню роботу, формуються навички самостійної творчої праці тощо. Готуючись до позакласного заходу, учні самостійно знаходять матеріал, опрацьовують нову інформацію з різних джерел, навчаються самостійно працювати з літературою. Усе це безумовно сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики та розвитку їх пізнавальної активності.

Основними завданнями позаурочних занять зі старшокласниками є:

- розширення та поглиблення знань з фізики;
- розширення та поглиблення уявлень про культурно-історичні аспекти фізичної науки;
- розвиток стійкого інтересу до вивчення фізики;
- формування в учнів умінь самостійно та творчо працювати;
- встановлення тісної співпраці вчителя зі старшокласниками.

В організації позаурочної роботи можна відокремити два аспекти: дидактичний та організаційний. *Дидактичний аспект* – полягає в тому, щоб допомогти учню в подоланні певних труднощів на даному етапі, *організаційний аспект* проявляється в зацікавленні старшокласників до позаурочної роботи. З цього проводу заслуговує на увагу думка провідних фахівців з фізики та методики фізики М. Шута і В. Сергієнка. У роботі «Науково дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах» [3] вони підкреслюють, що до науково-дослідної роботи слід залучати не лише ініціативних учнів і студентів. Бажано охоплювати посилюваними завданнями більшість суб'єктів навчання. Спочатку учні проявляють певну пасивність, а вже після першого самостійного виступу на гуртку (семінарі, конференції) з'являється зацікавленість науковою роботою, націленість на самовдосконалення та самоствердження себе як особистості [3, с.3].

Найбільш поширеною колективною формою організації науково-дослідної роботи в школі є гурток. Гурток з фізики може мати різне спрямування. Усе залежить від підготовки і власних уподобань учителя, який вестиме цей гурток, а також від початкових інтересів і побажань учнів. Під час організації гурткової роботи з фізики в класах, що навчаються за рівнем стандарту, головне зберегти масовий характер цих занять для зацікавлення процесом навчання та підвищення рівня знань з фізики.

Залежно від тематики роботи гуртки можуть бути:

- теоретичні (історія фізики, розгляд певних теоретичних питань фізики, розв'язування задач);
- фізико-технічні (моделювання, радіотехнічні, авіамоделельні тощо);
- експериментальні (конструювання фізичних приладів, проведення фізичних дослідів і досліджень);
- комплексні (загальнофізичні).

Окремим видом роботи можуть бути заняття з підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання.

Якою б не була тематика гуртка з фізики для учнів, що навчаються на рівні стандарту вчителю потрібно постійно дбати про активізацію навчально-пізнавальної діяльності, про створення ситуації зацікавленості – введення у навчальний процес цікавих прикладів, дослідів, парадоксів. На кожному занятті гуртка бажано відводити час (5–10 хвилин) для «фізичного калейдоскопу», який полягає в тому, що вчитель і учні повідомляють цікаві факти, що стосуються (а інколи і довірливі) теми заняття. Це можуть бути відомості з історії фізики, уривки з художньої літератури, прислів'я та приказки тощо. Така форма роботи подобається учням, а самостійні пошуки цікавих фактів сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів.

Наприклад, у вірші відомої поетеси Віолети Дворецької розкривається одне з фізичних явищ:

*Обходять хвилі перешкоду, але заходять за край –
цікаве явище природи.*

*Десять далі знов шляхом своїм, зімкнувшись, хвиля помандрує,
Комусь можливість подарує знов погодитись у човні.
І пригадалося мені, що зветься явище «дифракція».*

Цікавий факт. Природи акція.

Емоційне хвилювання викликається здивуванням. Незвичність факту чи досліду (наприклад, парадокс Паскаля) викликає в учнів глибокі емоційні почуття, що сприяє розвитку емоційно-вольового компоненту внутрішньої сфери пізнавальної активності.

Одним із видів науково-дослідної роботи в школі є робота, пов'язана з підготовкою та проведенням науково-організаційних заходів (участь у конференціях, підготовка диспутів, захист проєктів та ін.). Організація учнівських конференцій є особливо актуальною на сьогоднішній день. Залучення учнів до організації та участі у проведенні конференцій має значні переваги над іншими видами науково-дослідної діяльності, а саме надає можливість:

- відчувати себе у ролі науковця;
- оприлюднити на високому рівні власні погляди, надбання та висновки;
- взяти участь в обговоренні своєї проблеми дослідження та проблем
- дослідження інших, висловити стосовно цього свою власну думку;
- наукового спілкування зі своїми ровесниками.

Усі ці чинники сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі науково-дослідної роботи учнів з фізики. Організацію та проведення учнівських конференцій умовно можна розділити на три етапи:

1. Підготовчий етап (розроблення навчальної та наукової спрямованості конференції; визначення місця, структури та термінів проведення; складання програми конференції).

2. Основний етап (проведення пленарного засідання (доповіді вчителів фізики); проведення секційного засідання (доповіді учнів).

3. Заключний етап (підведення підсумків конференції; оприлюднення результатів конференції у засобах масової інформації).

На початку вивчення фізики в 10 гуманітарному класі, щоб зацікавити учнів фізикою, ми пропонуємо проводити конференцію на тему «Цікава фізика». Учні таких класів переважно мають високий рівень комунікативних умінь, звикли до публічних виступів, швидко опрацьовують велику за обсягом інформацію. Тематика конференції є доступною для рівня навчальних досягнень учнів з фізики. Усе це, використання комп'ютерних технологій та ретельна підготовка вчителя забезпечують успіх конференції, активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів та розвиток у них інтересу до вивчення фізики.

До Дня космонавтики доцільно проводити конференцію на тему «Через терни до зірок», мета проведення цієї конференції – зацікавити учнів космонавтикою, фізикою, астрономією; розповісти про вчених – українців, які освоювали космос; розвивати інтерес учнів, розширювати кругозір, формувати вміння аналізувати, робити висновки; виховувати патріотичні почуття, гордість за співвітчизників. Конференцію можна побудувати різними способами:

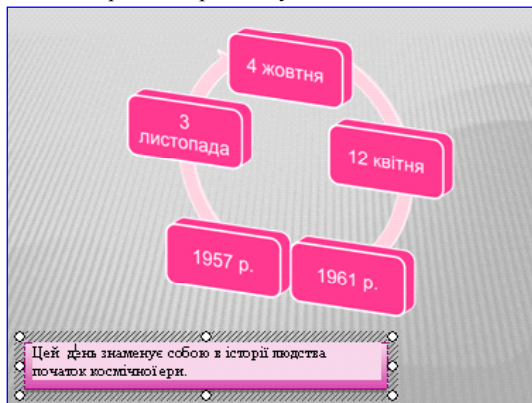
- надати перевагу хронологічним питанням розвитку космонавтики;
- розглянути життєвий і творчий шлях визначних постатей та їх внесок у розвиток космонавтики;
- пов'язати виступи учнів з питаннями, що передбачені програмою з фізики для вивчення;
- підняти екологічні проблеми освоєння космосу.
- розкрити міжнародне співробітництво України з проблем освоєння космосу.

Якщо в основу побудови конференції покладено хронологічні питання розвитку космонавтики чи життєвий і

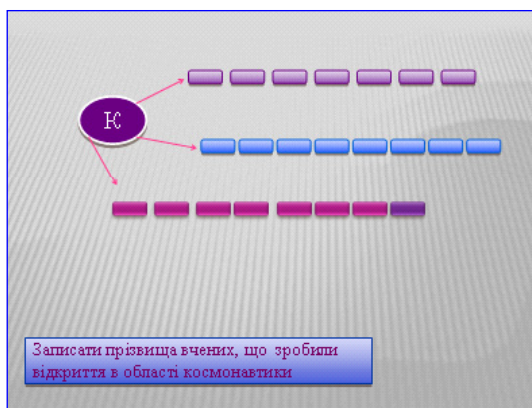
творчий шлях визначних постатей та їх внесок у розвиток космонавтики, то учням бажано запропонувати для доповідей теми, що стосуються життєдіяльності вчених і космонавтів, вихідців з України.

На заключному етапі конференції, використовуючи мультимедійну презентацію, учням варто запропонувати тести, наприклад, такі, які подані на *рисунках 1 (а, б)*.

Якщо про тести за матеріалами конференції попередити учнів заздалегідь, то це мотивуватиме їх уважність під час доповідей і сприятиме розвитку пізнавальної активності.



а



б

Рис. 1. Тести для перевірки знань

Дослідницьку діяльність учнів (яка сприяє формуванню стійкого пізнавального інтересу до вивчення фізики), слід організувати також за допомогою методу проектів. Необхідність формування в школярів основ проектної діяльності, елементів проектної культури об'єктивно зумовлена потребами сучасного етапу розвитку суспільства та виробництва. Проектна діяльність підсилює розвивальний ефект освітніх програм і позитивно впливає на формування особистості сучасного школяра.

Метод проектів – це спеціально організований учителем і самостійно виконаний учнями комплекс дій, що завершуються створенням творчого проекту. Сам проект – це своєрідна тріада: задум – реалізація – продукт. Звичайно, проектною діяльністю треба доповнювати навчальний процес, щоб вона була не замість уроків, а разом з уроком [2].

Проект означає самостійне вивчення якої-небудь проблеми і, як правило, є результатом колективної роботи, що передбачає співпрацю учнів. Учні отримують завдання, які не є обов'язковими для кожного, але зацікавлені учні працюють в парі, групі або індивідуально. Робота над проектом якісно покращує знання і підвищує оцінку за певну тему. Під час навчання фізики на рівні стандарту запровадження проектної діяльності уможливило поглиблення знань з фізики та формування ключових, загальнопредметних і предметних компетентностей; розкриття здібностей учнів; формування в учнів інтересу до науки, умінь працювати з літературою; формування умінь ставити експеримент, проводити спостереження, виступати з доповідями.

Використання проектної діяльності дозволяє:

- індивідуалізувати навчання;
- актуалізувати знання і уміння, що є у школярів;
- кожному учневі брати участь у навчальному процесі;
- виконувати роботу у власному ритмі;
- використовувати отримані знання в практичному вживанні;
- чітко планувати свою діяльність і брати до уваги час, ресурси, методи і
- прийоми діяльності;
- бачити початковий, проміжний і кінцевий результат спільної діяльності;
- коректувати окремі етапи, вносити зміни і поправки з метою досягнення запланованих результатів.

Навчальний проект з точки зору учня – це можливість робити щось цікаве самостійно, у групі або самому, максимально використовуючи свої можливості; це діяльність, яка дає змогу проявити себе, спробувати свої сили, докласти свої знання, принести користь і показати публічно досягнутий результат; це діяльність, спрямована на розв'язання проблеми, результат якої носить практичний характер, цікавий і значимий для самих відкривачів.

Навчальний проект з точки зору вчителя – це інтегративний дидактичний засіб розвитку, навчання і виховання, що дозволяє виробляти і розвивати у старшокласників дослідницькі, пошукові та комунікативні компетентності.

Тематика проектів може бути різною в залежності від навчальної ситуації з предмета або від рівня знань учнів. Вона має безпосереднє відношення до теоретичного боку навчальної програми і є метою поглиблення знань окремих учнів у певній царині, аби диференціювати процес навчання. Найчастіше теми проектів стосуються конкретного практичного питання, що є актуальним для реального життя.

Використання проектної діяльності у процесі навчання фізики підвищує рівень розуміння законів фізики, дозволяє учням оволодіти методом наукового пізнання, розвиває фізичне мислення, комунікативні компетенції. Використання методу проектів дає можливість активізувати пізнавальну активність учнів. У проектній роботі учням набагато легше відпрацювати ключові поняття, навички, починаючи з постановки проблеми, пошуку, збирання, обробки й презентації, планування роботи. Під час роботи над проектом ці компетенції розвиваються природно, а під час уроку – штучно.

Важливе місце у навчально-виховному процесі з фізики у старшій школі займає позакласна науково-дослідна діяльність учнів, яка не може бути повноцінно реалізована без участі старшокласників у Малій академії наук (МАН). Основні завдання, покладені на МАН, визначаються Державною науковою програмою «Освіта України XXI століття»: виявляти, розвивати і підтримувати таланти та обдарування учнівської молоді; сприяти поглибленню освіти учнів через залучення їх до творчої діяльності; пропагувати наукові дослідження серед молоді; створювати умови для творчого самоствердження учнівської молоді та забезпечення підтримки юних науковців.

Наукова робота в МАН – це перша творча робота, яку самостійно виконує учень на базі знань, умінь і навичок, набутих під час вивчення навчальних предметів у школі чи позашкільних закладах. У процесі виконання науково-дослідної роботи учень, мабуть, уперше отримує не лише право, а й обов'язок самостійно розв'язувати певне коло питань, пов'язаних з її виконанням.

Усі перераховані вище форми науково-дослідної роботи сприяють формуванню в учнів таких якостей мислення, як оперативність, відкритість, відповідальність, самостійність, рефлексивність, самокритичність, впливають на емоційність учня, дають можливість відчувати радість успіху та перебороти невдачі. Організація науково-дослідної роботи з фізики вимагає від педагога застосування таких засобів та методів навчання, які сприяють розвитку компонентів пізнавальної активності учнів, а також оригінальності у застосуванні методів розв'язання різних проблеми.

Список використаних джерел:

1. Корсун І.В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення властивостей твердих тіл у курсі фізики : автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / І.В. Корсун. – К., 2009. – 20 с.
2. Метод проектів на уроках фізики : методичні рекомендації / упорядники П.А. Добрянський, В.С. Мазур. – Ярмолинці : Ярмолинський техн. ліцей, 2007. – 32 с.
3. Шут М.І. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики / М.І. Шут, В.П. Сергієнко // Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії : зб. наук. праць. – 2003. – Вип. 9 – С. 52-54.

Е. Н. Одарчук

Колледж економіки, права і інформаційних технологій

АКТИВИЗАЦІЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ І ПОЗНАВАТЕЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ В ПРОЦЕСІ НАУЧНО-ІССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Активізація учебно-познавальної діяльності – підвищення рівня осознанного познання об'єктивно реальних закономірностей в процесі обучения. Основна цель роботи учителя по активізації познавальної діяльності учащихся заключається в розвитку их творческих способностей. Реалізовувати творческие способности учащихся, обычно происходит на внеурочных занятиях. Основными задачами внеурочных занятий со старшеклассниками является расширение и углубление знаний по физике; расширение и углубление представлений о культурно-исторических аспектах физической науки; развитие устойчивого интереса к изучению физики; формирование у учащихся умений самостоятельно и творчески работать; установление тесного сотрудничества учителя со старшеклассниками. Неотъемлемой составляющей внеклассной работы является научно-исследовательская работа – совокупность работ, на-

правленных на получение новых знаний и их практическое применение, что способствует формированию у учащихся оперативности, открытости, ответственности, самостоятельности, рефлексивности, самокритичности; влияет на эмоциональное состояние учащихся, дает возможность почувствовать радость успеха и преодолеть неудачи.

Ключевые слова: познавательная деятельность, научно-исследовательская работа, старшеклассники, познавательная активность, внеклассная работа, физика, кружки, проекты, МАН, типы научных работ.

K. M. Odarchuk

College economics, law and information technology

COGNITIVE ACTIVITY AND COGNITIVE INDEPENDENCE IN PROCESS RESEARCH WORK STUDENTS IN PHYSICS

Strengthening educational and cognitive activity – increasing knowledge informed objectively real patterns in the learning process. The main purpose of the teacher to enhance the learning of students is to develop their creative abilities. Implement creative abilities of students, usually occurs in extracurricular classes. The main tasks of extracurricular classes for high school students are broadening and deepening knowledge of physics; broadening and deepening of ideas about cultural and historical aspects of physical science; sustainable development interest in the study of physics; development of students' skills to work independently and creatively; Teacher establish close cooperation with high school students. An integral part of extracurricular activities is research work – a set of activities aimed at obtaining new knowledge and its practical application, that promotes students' efficiency, transparency, accountability, autonomy, reflexivity, self-criticism; affects the emotional state of students makes it possible to experience the joy of success and overcome setbacks.

Key words: cognitive activity, research work, high school, cognitive activity, class work, physics, groups, projects, types of research.

Отримано: 30.08.2017

УДК 372.853

О. Ю. Орлянский

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail: olegor1@gmail.com*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ НА АНАЛІЗІ ПОМИЛОК У ЗАВДАННЯХ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблему наявності великої кількості помилок у фізичних виданнях різного рівня: від інтернет-видань до рекомендацій МОН України. Насправді ця проблема має міжнародний вимір, що проілюстровано різними прикладами. Помилки з фізики або недбалість при підготовці матеріалів знижують авторитет фізичної освіти і демотивують студентів. Запропоновано використовувати подібні помилки для розвитку критичного мислення майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Як саме це можна робити проілюстровано на декількох прикладах, серед яких, зокрема, дві задачі Всеукраїнських олімпіад з фізики. Одна з них розглядає приклад спекуляції та наукоподібного обману з метою наживи, а інша спрямована на аналіз помилок у завданні з фізики міжнародної тестової компанії. Запропоновано також створити спеціальний сайт, де бажаючі могли б висловити свої думки з приводу тих чи інших не точних місць у підручниках, невдалих умов задач та ін.

Ключові слова: викладання фізики, фізичні помилки, критичне мислення, фахові компетентності.

Постановка проблеми в загальному вигляді. На жаль у багатьох завданнях з фізики зустрічаються неточності і навіть фізичні помилки. Це стосується не тільки задач у збірниках, але й у рекомендаціях МОН, на сторінках вікіпедій, тощо.

Ми можемо пригадати шкільні та студентські роки, коли шукали і ніяк не могли знайти у своєму розв'язанні задачі помилку, а потім з'ясувалося, що це була звичайна друкарська або авторська недбалість. Було прикро. Особливо тим, хто витрачав на це багато часу і сил, намагаючись самостійно впоратись з викликом. Такі помилки принижують і нівелюють високе прагнення молодих людей бути наполегливими і досягати результату власноруч. Вони наносять великої шкоди саме найкращим, хто відразу не шукає відповіді в Інтернеті. Тому ці помилки слід не толерантно замовчувати, а говорити про них відкрито, не зважаючи на авторитети. Саме таке відношення дасть певну гарантію покращення ситуації у майбутньому. Більш того, було б доречно організувати спеціальний сайт, де бажаючі могли б висловити свої думки з приводу тих

чи інших не точних місць у підручниках, невдалих умов задач та ін. Це не політичні дискусії, і гілка обговорення привела б до спільного розуміння, що і як слід змінити та покращити. Такий сайт не тільки б давав відповіді у тупикових питаннях, але й був би дуже корисним як при підготовці вчителя до уроку, так і для підготовки майбутніх вчителів.

Компетентною в укладанні завдань з фізики, у викладанні фізики можна назвати ту людина, яка майже не припускається помилок. Зазначимо, що при цьому вона може бути менш професійно компетентною у тій або іншій галузі фізики, але більш виваженою та відповідальною під час написання фізичних текстів, підготовки до лекцій та практичних занять. Цьому весь час треба вчитися самому і вчити майбутніх педагогів, насамперед на власному прикладі. Але й реальні приклади помилок мусять зіграти важливу позитивну роль у становленні майбутніх фізиків, вчителів, викладачів, авторів підручників, оскільки мають дуже високу ефективність і виховальний ефект, а часто, звертають увагу й прояснюють складні й нетривіальні фізичні ситуації.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо конкретні випадки з Вікіпедії, статті якої можуть покращувати та вдосконалювати всі бажанчі, і тим не менше, учні та студенти знаходять в ній невірні пояснення та ілюстрації, вважаючи їх за правильні.

Подивіться, наприклад на хід променя у шестикутній льодовій призмі при утворенні гало з точки зору польської та французької вікіпедій [1; 2]. Це ж зображення (рис. 1) багато років також використовують у фінській, литовській і японській вікіпедіях [3]. Проходячи крізь призму, промінь заломлюється не в той бік. Після обговорення можна задати питання: «Чи може такий хід променя в дійсності спостерігатися у призмі?» з відповіддю «Так. Якщо ця призма є порожниною у прозорому середовищі».

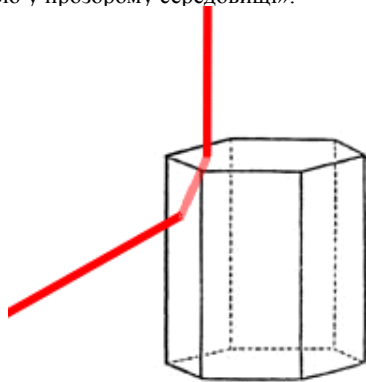


Рис. 1. Хід променя під час утворення гало згідно польської та французької вікіпедій

В українській Вікіпедії також міститься багато помилок. Зокрема, візьмемо газові закони, а саме, закон Шарля [4]. Цей закон за Вікіпедією описує «ізохорний процес в ідеальному газі». Але ілюструється анімацією з англійського джерела, де об'єм змінюється, зате тиск залишається сталим (рис. 2). Розбір причин цієї помилки, приведе до обговорення історії відкриттів газових законів і мовних традицій різних країн, що часто призводять до непорозуміння. Так в англійській Вікіпедії законом Шарля називають ізобарний процес [5]. Звідти й анімація.

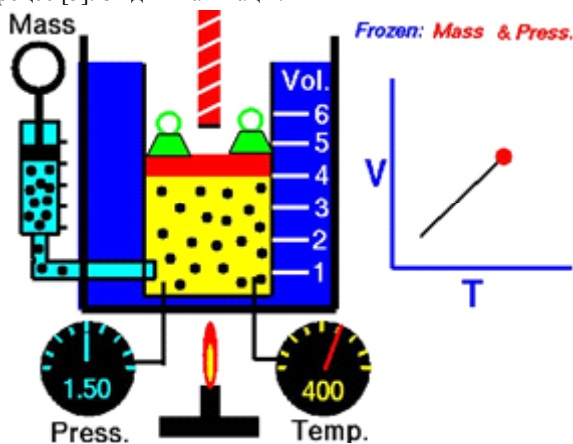


Рис. 2. Ілюстрація ізохорного процесу в українській вікіпедії

Вірогідно, що саме буквальный переклад та його подальше вільне трактування стали причиною появи двох понять *інерції* та *інертності*, які не розглядаються як окремі поняття не тільки в англійській традиції, але й у найбільш авторитетному останньому виданні Фізичної енциклопедії: «ІНЕРЦІЯ – те ж, що й *інертність*» [6, с.146]. «ІНЕРТНІСТЬ (інерція) (від латин. *Iners*, род. відмінок *inertis* – бездіяльний)». Зверніть увагу на латинське коріння слова *інерція*: *Iners*, але в родовому відмінку *inertis*. Можливо, за рахунок присутності у родовому відмінку букви *t* у слові *inertis* і з'явилися колись два переклади: *інерція* та *інертність*, які потім набули самостійного значення, як *явище* та *властивість* [7].

Останнім часом українська вікіпедія також перестала розрізняти ці поняття. Причиною тому є не тільки світова практика, але й повернення повного визначення інерції,

друга частина якого багато років чомусь замовчувалася. Визначення інерції давалося тільки для рівномірного прямолінійного руху, і було незрозуміло, до чого тут маса. Отже приходилося масу визначати окремо, і вона вже ставала мірою інертності.

У фізичній енциклопедії інерція в механіці визначається як «властивість матеріальних тіл зберігати незмінним стан свого руху або спокою по відношенню до т.зв. інерціальної системи відліку, коли зовн. дії на тіло (сили) відсутні або взаємно врівноважуються. Якщо ж на тіло діє незрівноваж. система сил, то властивість *I*. проявляється в тому, що зміна стану спокою або руху тіла, тобто зміна швидкостей його точок, відбувається поступово, а не миттєво; при цьому рух змінюється тим повільніше, чим більше *I*. маса тіла. Мірою *I*. тіла є його маса» [6, с.144]. Саме такий зміст вкладав у явище інерції Ньютон, і саме так його розуміли видатні фізики [7]. У будь-якому випадку обговорення цього дискусійного для нашої школи питання сприятиме глибшому розумінню суті явища інерції і особливостей використання термінології. Дуже повчальний приклад для майбутніх вчителів.

У Методичних рекомендаціях щодо викладання у початковій школі у 2016/2017 навчальному році [8] наприкінці наведені «Зразки завдань розроблених на компетентнісних засадах (особистісний підхід, діяльнісний підхід, тощо)».

Зокрема, завдання для «Природознавства» у другому класі містить чимало неточностей і спірних місць. До малюнку, де на самому березі моря ростуть зелені дерева схожі на тополі, а в море сідає сонце, додаються питання. Розглянемо тільки перші два.

1. На малюнку зображено природу у місяць найдовшого дня і найкоротшої ночі. Запиши назву цього місяця.

Наче непогане питання для маленького українця, який ще не знає, що у південній півкулі також буває найдовший день і найкоротша ніч, щоправда не у червні, а у грудні.

2. Розфарбуй зображення Землі у положенні відносно Сонця, яке вона займає в цей місяць. (Малюнок із зображенням Землі у двох положеннях відносно Сонця, яке вона займає влітку і взимку).

Зазначимо, що цей малюнок не додається, отже він має бути простим і загальновідомим. Зазвичай зображують Сонце, а з протилежних сторін від нього дві Землі. Вибрати одне з двох положень дозволяє нахил осі та розпізнавання північної півкулі. Але, якщо дитину вже знайомили з цим рисунком, – не можна ж питати її про те, чого вона не знає (а хіба вона вже знає це у другому класі?), – їй обов'язково показували обидві півкулі і казали, що, коли у нас літо, в Австралії – зима. Тоді обидва питання стають сумнівними, особливо безглуздо та антинауково звучить уточнення: «Малюнок із зображенням Землі у двох положеннях відносно Сонця, яке вона займає влітку і взимку». Починає здаватися, що укладачі методичних рекомендацій притримуються особливих поглядів на причину змін пір року на нашій планеті, де начебто літо й зима по черзі панують на всій Землі відразу. Це гарний привід під час навчання майбутніх учителів фізико-технологічного профілю відпрацювати їх компетентність у застосуванні фізичних та астрономічних знань через критичне мислення. Доцільно розглянути еліптичність земної орбіти, причини виникнення невірного, але правдоподібного сприйняття причин зміни пір року, оцінити вплив еліптичності на відмінність середніх літніх температур земних півкуль та можливий вплив на зміну пір року на інших планетах з більшими ексцентриситетами орбіт.

Як бачимо, неточності і помилки – розповсюджена практика, різноманітні прояви якої слід максимально використовувати при підготовці майбутніх учителів. Це дасть подвійний ефект, зокрема покращуватиме ситуацію з якістю оприлюднених матеріалів і привчатиме до відповідальності. Але найбільш повчальний вплив на вчителів фізико-технологічно го профілю мають приклади з розрахунками, коли докази виражені у числах, і тому підкріплені майже беззаперечною аргументацією. Одним із джерел таких прикладів є завдання фізичних олімпіад. Нижче ми розглянемо дві задачі, до яких автор статті має безпосереднє відношення.

У 2008 р. у Вінниці на фінальному етапі Всеукраїнської олімпіади з фізики учні одинадцятих класів розв'язували наступну задачу [9].

Відомо, що під час зйомки зі спалахом або потужним підсвітлюванням від маленьких пилинок або краплин, наявних у повітрі, на знімку помітні круги (рис. 3). Поясніть фізику цього явища. Припустивши, що за це явище відповідають саме краплинки, визначте відстань від об'єктиву камери до двох із них: тієї, що дає найбільше зображення (у центрі), і децю меншої на фоні плеча людини. Радіус об'єктиву R можна оцінити в 1 см, відстань від об'єктиву до людини d в 3 м. Інші дані визначте, використовуючи фотографію. Уявіть собі, що у Вас є фотознімок, на однорідному фоні якого видно багато кругів різних розмірів та яскравості. Ви знайшли два однаково світлі круги, які мають різні радіуси r_1' і r_2' . Вважаючи, що пилинки однакові, запропонуйте додаткове співвідношення для визначення характеристик фотоапарату. Об'єктив фотоапарату вважати тонкою лінзою.



Рис. 3. Круглі плями у потужному підсвітлюванні

Зазначимо, що на Всеукраїнських олімпіадах з фізики склалася наступна практика: рано вранці перед початком олімпіади члени журі в ізольованому приміщенні знайомляться із завданнями, розв'язують їх, обговорюють і відпрацьовують тексти умов. Після цього варіант завдання йде у друк. В авторському варіанті умова задачі починалась з передісторії:

На фотографії драматичний момент. Оператор експедиції на острів Пасха бачить на екрані відеокамери керівника в оточенні куль і кричить: «Назад!». На думку членів експедиції куль є охоронцями печери і розумними істотами, які можуть читати людські думки. А далі вже майже по оприлюдненому тексту: З іншого боку відомо, що під час зйомки зі спалахом або спеціальною потужною підсвіткою від маленьких пилинок або крапельок завжди залишаються подібні куль. Поясніть, чому таке відбувається...

За думкою автора така подача умови мала бути своєрідним щепленням проти невігластва і обману в Інтернеті, але журі вирішило не відволікати учнів від їх головного завдання на олімпіаді впродовж обмеженого часу.

Наведена задача містить фото одного відомого у Росії «видатного вченого», автора багатьох книжок про таємниче і нерозгадане, який світлі круги на своїй світлинці видає за містичних розумних охоронців печер острова Пасха [10]. Зазначимо, що, незважаючи на всепланетну географію подорожей, майже всі фото у книжках та репортажах цієї людини, де зображено щось відкрите власне ним, дуже низької якості,

що ускладнює будь-яку сторонню експертизу. Явище виникнення круглих плям добре відоме фотографам. Напевне знає про це і «видатний вчений», і, щонайменше, фотограф експедиції, але вони вигадують різну шоковую нісенітницю, щоб заробляти на не дуже освічених і довірливих читачах.

Зустрічаються і ненавмисні фізичні помилки. Наприклад, в офіційному виданні (Edexcel IGCSE Physics) однієї з найповажніших освітніх компаній Pearson Company, яка проводить тестування по всьому світу. Відповідну задачу розв'язували на фінальному етапі Всеукраїнської олімпіади з фізики українські десяти- та одинадцятикласники минулого року в Івано-Франківську [11]. Особливу гостроту задачі додає те, що вона стосується екстремального проведення часу – стрибків з парашутом (молодь, як відомо, полюбляє екстрим). Ну а помилки тут неприпустимі, бо вони можуть стати фатальними для парашутиста. Слід при цьому звернути увагу на те, що помилки у конструюванні або обслуговуванні атомної електростанції можуть стати фатальними вже для невеликої країни. Отже, українська репліка на задачу одного із світових грандів тестування була наступною.

На рис.4 подана залежність вертикальної складової швидкості парашутиста від часу з тестового завдання з фізики однієї освітньої компанії. Проаналізуйте графік з фізичної точки зору і вкажіть на наявні в ньому невідповідності. Зобразіть схематично правильну, на Ваш погляд, залежність. Висоту падіння парашутиста оберіть приблизно такою самою, як і на наведеному рисунку.

Не наводячи детальні розрахунки, які можна провести самостійно або знайти в Інтернеті, обмежимось ідейними частинами розв'язків наведених задач.

У задачі з парашутистом, по-перше, слід було проявити компетентність у розумінні графіка. Перші 10 секунд парашутист падав зі зростаючою від нуля вертикальною швидкістю, яка, досягнувши сталого значення 90 м/с, наступні 5 с не змінювалася. У момент часу 15 с парашутист розкрив парашут, про що свідчить різке зменшення швидкості падіння. Після 21-ї секунди парашутист опускався на парашуті вже з новою усталеною швидкістю 20 м/с. Протягом останньої, 40-ї секунди, парашутист, торкнувшись землі, погасив свою швидкість до нуля. Висоту, з якої був здійснений стрибок, можна оцінити по площі під графіком приблизно в 1 км 800 м.

Тепер про головні недоліки графіка. Оскільки в початковий момент часу вертикальна швидкість парашутиста дорівнювала нулю, спочатку на парашутиста у вертикальному

The graph shows how the downward velocity of a parachutist changes with time from leaving the aircraft to landing on the ground. The parachute is not opened until some time into the fall.

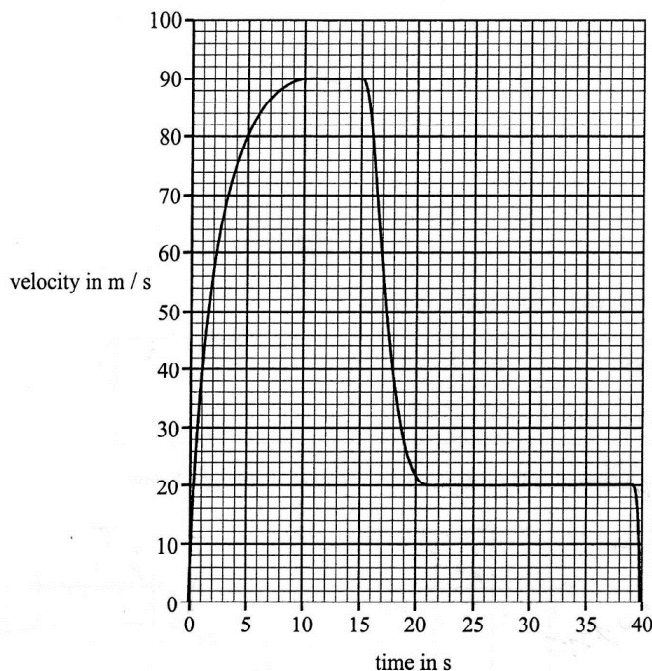


Рис. 4. Графік залежності вертикальної складової швидкості парашутиста від часу

напрямку діяла тільки сила тяжіння, тому його початкове вертикальне прискорення мало б дорівнювати прискоренню вільного падіння. Запропонований графік дуже круто йде вгору. Приблизна оцінка прискорення за допомогою тангенсу кута нахилу дотичної у 5 разів перевищує прискорення вільного падіння, а це неможливо. Навіть середнє прискорення за перші 5 с руху, коли швидкість збільшилась від 0 до 80 м/с, дорівнює 16 м/с² і також більше за g . Друга груба помилка пов'язана з кінцевим етапом руху. Згідно з графіком, парашутист з розкритим парашутом рухався перед посадкою зі швидкістю 20 м/с. Чи не забагато? У процесі вільного падіння тіло набуває швидкості 20 м/с або 72 км/год., падаючи з висоти даху шестиповерхового будинку. Навряд чи людина вижила б. Судячи з площі під графіком за останню секунду руху, парашутист почав гальмувати (ногами?) знаходячись на висоті понад 15 м над землею. Обговорення інших неточностей та оціночних розрахунки фізики різних етапів руху можна знайти у повному розв'язку задачі для 11-го класу.

Що стосується задачі з кругами на фото, наведемо першу частину розв'язку.

Відеокамера фокусує чітке зображення людини на матриці або фотоплівці. При цьому предмети, які знаходяться ближче або далі не будуть чіткими. Зображення маленьких краплинок перед об'єктивом утворюватиметься далеко позаду матриці, на якій потік світла від краплинки залишає блідну прозору пляму радіусом r (рис. 5).

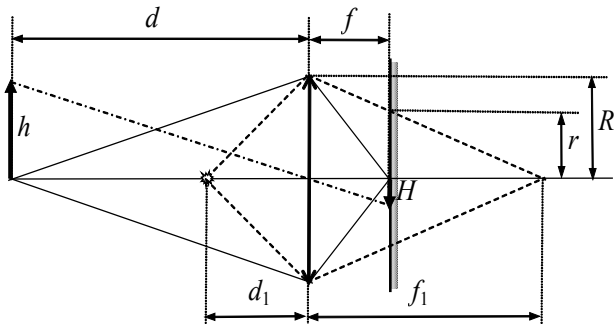


Рис. 5. Хід променів крізь лінзу при утворенні чіткого зображення H від предмету і розмитой плями радіусу r від нефокусованої пилинки

Запишемо систему рівнянь.

$$\begin{cases} \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}, \\ \frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}, \\ \frac{R}{f_1} = \frac{r}{f_1 - f}, \\ \frac{h}{H} = \frac{f}{d}. \end{cases}$$

Розміри, які ми міряємо на фотографії (H і r') не відповідають розмірам на матриці (H і r), але $H'/r' = H/r$. З урахуванням останнього рівняння з системи знаходимо $d_1 = \frac{d}{1 + \frac{h}{H} \frac{r'}{R}}$. Висота кадру відповідає висоті $h \approx 1$ м. Для

першої пилінки $r'/H' \approx 1/6$, для другої $r'/H' \approx 9/80$. Отже відстані від об'єктиву камери до пилинок $d_1 \approx 17$ см, $d_2 \approx 24,5$ см.

Висновки. Помилки, що, на жаль, присутні у різних джерелах інформації з фізики, слід відкрито обговорювати та використовувати при підготовці майбутніх учителів *фізико-технологічного профілю*. Така практика дасть потужний ефект як для розвитку критичного мислення, так і відповідального ставлення до своїх обов'язків. Вона запрацює на зменшення проценту браку у роботі вже визнаних авторів задач, підручників, інтернет-сайтів, методичних рекомендацій.

Роберту Пенн Воррену належать слова: «Ти зобов'язаний зробити добро зі зла, бо його більше немає з чого зробити». Звісно, ситуація у фізиці не настільки погана, і ми маємо

багато якісних матеріалів без помилок, та ми не маємо права замовчати негативне, потураючи його поширенню, і згаяти можливість примусити його запрацювати на позитив.

Список використаних джерел:

1. Halo 46° // Wikipedia, wolna encyklopedia. – URL: https://pl.wikipedia.org/wiki/Halo_46%C2%B0 (дата звернення: 26.09.2017).
2. Halo de 46° // Wikipedia, L'encyclopédie libre. – URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Halo_de_46%C2%B0 (дата звернення: 26.09.2017).
3. File:Hexagonal prism alternative path of rays.png // Wikimedia commons. – URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hexagonal_prism_alternative_path_of_rays.png (дата звернення: 26.09.2017).
4. Закон Шарля // Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон_Шарля (дата звернення: 26.09.2017).
5. Charles's law // From Wikipedia, the free encyclopedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Charles%27s_law (дата звернення: 26.09.2017).
6. Физическая Энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – 703 с.
7. Орлянський О.Ю. Інерція в тестах з фізики / О.Ю. Орлянський // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2009. – № 11. – С. 29-34.
8. Методичні рекомендації щодо викладання у початковій школі у 2016/2017 навчальному році (Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 17.08.2016 р. № 1/9-437) // Матеріал з сайту Міністерства освіти і науки України. – URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/6119-> (дата звернення: 26.09.2017).
9. XLV Всеукраїнська олімпіада юних фізиків (м. Вінниця, 2008) // Фізика в школах України. – 2008. – № 11(111). – С. 36-55.
10. Эрнст Мулдашев. Тайны острова Пасхи. В поисках птицелюдей / Э. Мулдашев // Аргументы и факты. – 30/05/2007. – № 22. – Режим доступу: http://gazeta.aif.ru/online/aif/1387/51_01
11. LIII Всеукраїнська учнівська олімпіада з фізики (м. Івано-Франківськ, 2016 р.) / упоряд. Б.Г. Кременський // Фізика в школах України. – 2016. – № 10(302).

О. Ю. Орлянський

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА АНАЛИЗЕ ОШИБОК В ЗАДАНИЯХ ПО ФИЗИКЕ

В статье рассмотрена проблема наличия большого количества ошибок в физических изданиях различного уровня: от интернет-изданий до рекомендаций МОН Украины. На самом деле эта проблема имеет международное измерение, что проиллюстрировано различными примерами. Физические ошибки или небрежность при подготовке материалов снижают авторитет физического образования и демотивируют студентов. Предложено использовать такие ошибки для развития критического мышления будущих учителей физико-технологического профиля. Как это можно делать проиллюстрировано на нескольких примерах, среди которых, две задачи Всеукраинских олимпиад по физике. Одна из них рассматривает пример спекуляции и наукоподобного обмана с целью наживы, а другая сосредоточена на анализе ошибок в задании по физике международной тестовой компании. Также предложено создать специальный сайт, где желающие могли бы выражать своё мнение по поводу тех или иных не точных мест в учебниках, неудачных условий задач и т.п.

Ключевые слова: преподавание физики, физические ошибки, критическое мышление, профессиональные компетенности.

O. Yu. Orlyansky

Oles Honchar Dnipro National University

DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING OF PHYSICO-TECHNOLOGICAL PROFILE TEACHER USING ANALYSIS OF ERRORS IN PHYSICS

The problem of a large number errors in physical editions of various levels: from Internet publications to the recommendations of the Ministry of Education and Science of Ukraine is considered. In fact, this problem has an international dimension,

as illustrated by various examples in the paper. Physical errors or negligence in the preparation of materials reduce the authority of physical education and demotivate students. It is proposed to use such errors for the development of critical thinking of future teachers of the physical and technological profile. How this can be done is illustrated by several examples, among which, two tasks of the Ukrainian Olympiads in physics. One of them considers a case of speculation and science-like deception for

profit, and the other focuses on the analysis of errors in the assignment for physics of an international test company. It is also proposed to create a special website where people could express their opinions about inaccurate places in textbooks, unsuccessful tasks, etc.

Key words: teaching physics, physical errors, critical thinking, professional competence.

Отримано: 30.09.2017

УДК 681.142.2

Ю. Л. Смержевський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ДЕЯКІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 10 КЛАСУ

Одним з важливих засобів підвищення ефективності навчального процесу, реалізації прикладної направленості шкільного курсу математики є здійснення міжпредметних зв'язків.

Говорячи про міжпредметні зв'язки алгебри і початків аналізу та фізики, маємо на увазі правильний відбір задач, які відображають застосування алгебраїчних фактів, а також ілюстрацію теоретичного матеріалу різноманітними прикладами з практики.

Ми пропонуємо розв'язувати питання політехнічного навчання і міжпредметних зв'язків алгебри і початків аналізу та фізики за допомогою спеціально підбраної системи фізичних задач, які повинні зіграти велику роль у розвитку в учнів навичок застосування на практиці теоретичних знань, одержаних при вивченні алгебри і початків аналізу.

Розв'язування фізичних задач на уроках алгебри і початків аналізу приводить до природного взаємозв'язку теорії і практики, показує практичну необхідність формування тих чи інших знань, сприяє глибокому, не формальному вивченню шкільного курсу алгебри і початків аналізу.

Ключові слова: початковий, середній, достатній, високий рівні навчальної діяльності учнів, рівневі фізичні задачі, степенева функція, тригонометричні функції, тригонометричні рівняння і нерівності.

Постановка проблеми. Одним з важливих засобів підвищення ефективності навчального процесу, реалізації прикладної направленості шкільного курсу математики є здійснення міжпредметних зв'язків. Міжпредметні зв'язки дозволяють повніше розкрити перед учнями процесу, закономірності, які вивчаються, успішніше розв'язувати завдання формування у них наукового світогляду, розвивати їх мислення і пізнавальні інтереси.

Успішне засвоєння знань учнями може бути досягнуто лише при здійсненні міжпредметних зв'язків, коли учні мають можливість і необхідність використовувати набуті знання для виконання різного роду практичних задач і можливості повноцінної підготовки громадянина нашої країни, здатного до цілісного пізнання законів природи.

Правильне здійснення міжпредметних зв'язків передбачає такий взаємозв'язок всього навчально-виховного процесу, коли різні навчальні дисципліни з різних сторін вивчають окремі сторони явищ природи. При цьому зв'язок між явищами, що вивчаються, не порушує внутрішню логіку кожної з дисциплін. Встановлюючи ці природні органічні зв'язки, ми сприяємо формуванню в учнів узагальнених знань про важливі явища об'єктивного світу, вироблення єдиного цілісного світогляду.

Зросло політехнічне значення міжпредметних зв'язків у сучасних умовах, коли будь-якому спеціалісту необхідно опиратися на досягнення суміжних областей знань.

Спроби використати фізичні задачі на уроках алгебри і початків аналізу зроблені в роботах [1] і [2]. Однак у цих роботах не розглядалися рівневі фізичні задачі, що важливим є в даний час, оскільки середні загальноосвітні навчальні заклади перейшли на рівневе навчання.

Метою статті є розв'язання питань політехнічного навчання і міжпредметних зв'язків алгебри і початків аналізу та фізики при допомозі спеціально підбраної рівневої системи фізичних задач, які сприятимуть розвитку в учнів навичок застосування на практиці алгебраїчних фактів та їх застосування у виробництві, науці, техніці, промисловості, народному господарстві.

Виклад основного матеріалу. Розв'язування фізичних задач на уроках алгебри і початків аналізу приводить до природного взаємозв'язку теорії і практики, показує практичну необхідність формування тих чи інших знань, сприяє глибокому, не формальному вивченню шкільного курсу алгебри і початків аналізу. Крім того, розв'язування таких задач часто

зустрічається учнями з живим інтересом, проходить при їх підвищеній активності, пробуджує ініціативу, творчі пошуки.

Нами розроблена система фізичних задач для курсу алгебри і початків аналізу 10 класу, орієнтована на чотири рівні навчальних досягнень учнів: початковий, середній, достатній та високий [3].

Зауважимо, що серед наведених фізичних задач важливу роль відіграють також експериментальні задачі, які дають можливість відтворювати в навчальному процесі процедуру перевірки наукової гіпотези і показувати шлях наукового становлення теорії.

Наведемо для прикладу деякі з системи фізичних задач, яку ми розробили для учнів 10 класу, що вивчають степеневу і тригонометричні функції на академічному рівні та працюють за підручником [4]. Ці задачі можуть бути використані як додаткові задачі і як задачі, що замінюють аналогічні чисто алгебраїчні задачі підручників.

Степенева функція

Початковий рівень

1. Самка камчатського краба живе в середньому $12\sqrt[3]{3}$ років. За рік вона відкладає $\sqrt[3]{9} \cdot 10^3$ ікринок. Скільки ікринок відкладає самка за все життя?
2. Від причалу одночасно відплили два пароплави: один – на південь зі швидкістю 16 км/год., а другий – на захід зі швидкістю 12 км/год. Яка відстань буде між пароплавами через 2,5 год. руху?
3. Скільки потрібно насіння, щоб засіяти поле квадратної форми, якщо його сторона дорівнює 5 км, а на 1 га потрібно 5^3 кг насіння?
4. Знайдіть масу зерна, яке міститься в зернохосовищі кубічної форми, сторона якого 5 м, якщо маса 1 м^3 становить 880 кг.
5. Зміна струму I залежно від часу t задається рівнянням $I = 2t^2 - 5t$ (I – в амперах, t – у секундах). Знайдіть швидкість зміни сили струму в момент часу $t = 5$ с.
6. Тіло рухається з прискоренням $\frac{1}{a} = t^6$ (м/с^2). Знайдіть швидкість тіла за першу секунду.

Середній рівень

1. Два балони спорядження аквалангіста наповнені киснем. Відомо, що маса одного з них $\sqrt{5}$ кг, іншого – $\sqrt[4]{25}$ кг. Який із балонів важчий?

- Об'єм першої посудини 48 м^3 , а другої – 6 м^3 . Посудини мають форму куба. У скільки разів ребро першої посудини більше від ребра другої?
- Кут повороту тіла навколо осі змінюється з часом t за законом $\varphi(t) = \left(0, 1t^{\frac{5}{2}} - 0,5t^{\frac{3}{2}} + 0,2\right)$ рад. Знайдіть кутову швидкість обертання тіла в момент часу $t = 16 \text{ с}$.
- Парашутист, знижуючись, описує траєкторію, яку можна задати рівнянням $s(t) = \left(t^{\frac{1}{3}} + 2\right)$ м. Знайдіть кут приземлення парашутиста до горизонту.
- Два автомобілі вирушили одночасно з пункту A і рухалися по прямих, кут між якими становить φ . Швидкість першого автомобіля a (км/год.), а другого – b (км/год.). Знайдіть відстань між ними через t годин руху.
- Графік зміни сили струму, що проходить в обмотках котушки, описується функцією $y = \sin x + 1$. Знайдіть множину значень сили струму.
- Перший пішоход рухається по траєкторії, що описується функцією $y = \text{ctg} x$, а другий – по прямій $x = \frac{\pi}{2}$. Чи зустрінуться ці пішоходи? Якщо так, то в якій точці?
- Маршрут туристів має вигляд косинусоїди. Якою функцією треба описати цей маршрут, щоб він пройшов через точку $(\pi, -2)$?
- Рівняння гармонічного коливання $x = 4\sin 30\pi t$, де час виражено у секундах. Знайдіть зміщення і фазу коливання через $0,01 \text{ с}$, починаючи від початку періоду.
- Рибалка помітив, що гребені хвиль проходять через корму його човна, який стоїть на якорі, через 6 с . Він виміряв відстань між двома сусідніми гребенями і знайшов, що вона дорівнює 20 м . Яка швидкість хвиль?

Достатній рівень

- Одне з двох тіл має масу 3 кг , інше – $\left(4\sqrt{1+2\sqrt{3}} - \sqrt[3]{13+4\sqrt{3}}\right)\sqrt[3]{\frac{2\sqrt{3}-1}{11}}$ кг. Доведіть, що їхні маси однакові.
- Довжина паса у пасовій передачі двох шківів обчислюється за формулою: $l = 2\left[\left(\frac{D_1 - D}{2}\right)^2 + a^2\right]^{\frac{1}{2}} + \pi\frac{D_1 - D}{2}$, де D_1 і D – діаметри шківів, a – відстань між їхніми центрами. Обчисліть з точністю до сантиметра довжину паса, якщо $D_1 = 600 \text{ мм}$, $D = 400 \text{ мм}$, $a = 2880 \text{ мм}$.
- Тіло обертається навколо осі з кутовим прискоренням $a(t) = \left(0, 3t^{\frac{1}{3}} + \frac{5}{4}\right)$ рад/с². Знайдіть швидкість обертання на момент часу $t = 64 \text{ с}$, якщо при $t = 8 \text{ с}$ його швидкість дорівнює 14 рад/с .
- З пунктів A і B , відстань між якими d (км), назустріч один одному виїхали одночасно мотоцикліст і велосипедист. Через 2 год . вони зустрілись і, не зупиняючись, продовжили рух. Мотоцикліст прибув у пункт B на t (год.) раніше, ніж велосипедист – в A . Знайдіть швидкості мотоцикліста і велосипедиста.

Високий рівень

- Велосипедист і мотоцикліст рухаються по дорозі прямолінійно за законами: $s_1(t) = t^2\sqrt{2} - 3t\sqrt{2} + 2$, $s_2(t) = t^3\sqrt{3} - t^2\frac{\sqrt{12}}{2} - 3$. Якою була швидкість кожного з них у момент часу $t = \sqrt{64^2} \text{ с}$?
- Механічна енергія одиниці маси води, яка протікає за одиницю часу через поперечний переріз каналу, обчислюється за формулою $E = gh + \frac{v^2}{2} = gh + \frac{Q}{2F^2}$, де g – прискорення вільного падіння, h – глибина, v – швидкість течії, Q – кількість води, яка протікає через поперечний переріз каналу за одиницю часу, F – площа поперечного перерізу ($Q = vF$). Знайдіть критичну глибину каналу, якщо за одиницю часу проходить Q води і: а) поперечний переріз каналу має форму прямокутника з шириною b ; б) поперечний переріз каналу має форму параболи $y = px^2$.
- Два тіла починають рухатись рівномірно по прямих OX і OY , які перетинаються під прямим кутом. Перше тіло рухається зі швидкістю v_1 по прямій OX від точки A до точки O , відстань між якими дорівнює a . Друге тіло зі швидкістю v_2 рухається від точки B до точки O , відстань між якими дорівнює b . Знайдіть найменшу відстань між цими тілами під час руху.

Тригонометричні функції

Початковий рівень

- Сила струму, який проходить в обмотках котушки, змінюється за косинусоїдальним законом і описується функцією $y = \cos^2 x + a$. Знайдіть множину значень сили струму.

Середній рівень

- Траєкторія руху автомобіліста описується функцією $y = \text{tg} x \left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}\right)$, а траєкторія руху велосипедиста – рівнянням $y = 5$. Чи перетинаються ці траєкторії? Якщо так, то скільки разів?
- Використовуючи свою методику обчислення температури повітря, метеоролог зробив деякі записи. Відомо, що температура знижувалась, але записи розміщені в хаотичному порядку. Відновіть послідовність запису виразів: $\text{ctg} 13^\circ$; $\text{ctg} \frac{\pi}{6}$; $\text{ctg} \frac{\pi}{2}$; $\text{ctg} 45^\circ$; $\text{ctg} \frac{\pi}{3}$; $\text{ctg} 4^\circ$; $\text{ctg} 80^\circ$.
- Запишіть рівняння гармонічного коливання, амплітуда якого дорівнює 10 см , період – 10 с , початкова фаза – нулю. Знайдіть зміщення, швидкість і прискорення тіла, яке коливається, через 12 с після початку коливань.
- Під час обертання дрютяної рамки в магнітному полі потік магнітної індукції, який пронизує її, змінюється залежно від часу за законом $\Phi = 0,01\sin 10\pi t$. Знайдіть амплітуду, період і частоту.
- Тіло здійснює гармонічні коливання за законом $x = 50\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)t$ см. Знайдіть амплітуду сили і повну енергію тіла, якщо його маса дорівнює 2 кг .

Достатній рівень

- На змаганнях з фрістайлу траєкторія руху спортсмена описується функцією $y = \cos x$, а траєкторія руху знімальної камери – рівнянням $x = \frac{\pi}{4}$. Чи перетне оператор лижню спортсмена? Якщо так, то скільки разів?
- Тіло обертається навколо своєї осі за законом $\varphi = 5 + 18t - 3t^2$ (φ у радіанах, t у секундах). Через який час припиниться обертання?
- Кулька підвішена на довгій нитці. Одного разу її піднімають по вертикалі до точки підвісу, іншого – відхиляють як маятник на незначний кут. В якому з цих випадків кулька швидше повернеться до положення рівноваги?
- Запишіть рівняння гармонічного коливання, якщо його амплітуда 5 см , період 4 с , початкова фаза $\pi/4$ рад. Побудуйте графік залежності швидкості від часу.

Високий рівень

- Відомо, що графіки функцій $y = \sin x$ і $y = \arcsin x$ подібні (схожі) до хвиль на морі. Чи буде графік функції $y = \arcsin(\sin x)$ такою самою «хвилею»?
- Два однаково напрямлених коливання з однаковими частотами мають амплітуди 20 см і 50 см . Друге коливання випереджає перше за фазою на $\pi/6$. Визначте амплітуду і початкову фазу сумарного коливання, якщо початкова фаза першого коливання дорівнює нулю.
- Вздовж деякої прямої поширюються коливання з періодом $0,25 \text{ с}$ і швидкістю 48 м/с . Через 10 с після утворення коливання у початковій точці на відстані 43 м від неї, зміщення точки дорівнює 3 см . Визначте у цей самий момент часу зміщення і фазу коливання в точці, яка лежить на відстані 45 м від джерела коливання.

Висновки. Як показують результати експериментальної перевірки, дані задачі ілюструють прикладний характер математики, допомагають повторенню і поглибленню матеріалу, який вивчається не лише на уроках алгебри і початків аналізу, а й фізики; знайомлять учнів з деякими методами розв'язування задач, що зустрічаються на практиці; виробляють в учнів більш загальні погляди на природу.

Список використаних джерел:

1. Смержевський Л.О. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту: 10–11 кл. / Л.О. Смержевський, П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – К. : А.С.К., 1999. – 135 с.
2. Смержевський Л.О. Про використання фізичних задач в шкільному курсі математики / Л.О. Смержевський, Ю.Л. Смержевський // Зб. науков. праць Кам.-Под. педуніверситету. Серія педагогічна: Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій, 1999. – Вип. 5. – С. 193 – 197.
3. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти // Математика в школі. – 2000. – № 10. – С. 2.
4. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2010. – 352 с.

Ю. Л. Смержевський

*Камінець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА 10 КЛАССА

Одним из важных средств повышения эффективности учебного процесса, реализации прикладной направленности школьного курса математики является осуществление межпредметных связей.

Говоря о межпредметных связях алгебры и начал анализа и физики, имеем в виду правильный отбор задач, которые отражают применение алгебраических фактов, а также иллюстрации теоретического материала различными примерами из практики.

Мы предлагаем решать вопросы политехнического обучения и межпредметных связей алгебры и начал анализа и физи-

ки с помощью специально подобранной системы физических задач, которые должны сыграть большую роль в развитии у учащихся навыков применения на практике теоретических знаний, полученных при изучении алгебры и начал анализа.

Решение физических задач на уроках алгебры и начал анализа приводит к естественной взаимосвязи теории и практики, показывает практическую необходимость формирования тех или иных знаний, способствует глубокому, не формальному изучению школьного курса алгебры и начал анализа.

Ключевые слова: начальный, средний, достаточный, высокий уровни учебной деятельности учащихся, уровневые физические задачи, степенная функция, тригонометрические функции, тригонометрические уравнения и неравенства.

Y. L. Smorzhevskiy

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

SOME QUESTIONS OF THE METHODS OF THE USE OF THE SYSTEM OF PHYSICAL TASKS IN THE ALGEBRA COURSE AND THE KIND OF ANALYSIS OF THE 10 CLASS

One of the important ways to increase the effectiveness of the educational process, the implementation of the applied direction of the school course of mathematics is the implementation of interdisciplinary connections.

Speaking of the interdisciplinary connections of algebra and the principles of analysis and physics, we mean the correct selection of tasks that reflect the application of algebraic facts, as well as the illustration of the theoretical material by various examples of practice.

We propose to solve the issues of polytechnic training and interdisciplinary connections of algebra and the principles of analysis and physics with the help of a specially selected system of physical problems, which should play an important role in the development of students' skills in applying theoretical knowledge acquired in the study of algebra and the principles of analysis.

Solving physical problems in the lessons of algebra and the beginnings of analysis leads to a natural relationship between theory and practice, shows the practical necessity of forming one or another knowledge, contributes to a deep, non-formal study of the school course of algebra and the beginnings of analysis.

Key words: initial, middle, sufficient, high levels of educational activity of students, level physical tasks, function of degree, trigonometric functions, trigonometric equalizations and inequalities.

Отримано: 19.07.2017

УДК [371.134:52 (07)](043.3)

І. А. Ткаченко

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: tkachenko.igor1071@gmail.com*

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ

У статті запропоновано визначення методичної системи навчання астрономії як цілісного утворення, яке є визначальним чинником організації навчально-виховного процесу в педагогічних університетах на основі принципу наступності і перспективності. Пропонована методична система навчання астрономії відповідає парадигмальному положенню про єдність науки і освіти, розвитку сучасних педагогічних технологій, принципам особистісно орієнтованого навчання і забезпечує можливість для формування ключових і спеціально-предметних компетентностей майбутнього учителя астрономії. Важливе значення у побудові методичної системи навчання астрономії відіграє застосування системного, діяльнісного та компетентнісного методологічного підходів.

Ключові слова: методична система, астрономія, методика, технологія, підхід, компетентності, навчальний процес з астрономії.

Постановка проблеми. Сучасний стан і тенденції розвитку освіти в Україні ставлять нові завдання, зокрема в галузі кадрового забезпечення освітньої сфери фахівцями нового покоління, спроможними на високому професійному рівні забезпечувати навчально-виховний процес у закладах різних типів. Це мають бути творчі, мобільні фахівці, які здатні вирішувати нестандартні завдання, приймати виважені рішення в умовах становлення інноваційного суспільства та, відповідно, постійного оновлення освітньої практики. Одним із стратегічних завдань модернізації української системи освіти є розвиток університетської фундаментальної спеціально-предметної підготовки учителів. Підготовка сучасного вчителя астрономії має бути організована таким чином, щоб забезпечити необхідний рівень його астрономічного світогляду як системи астрономічних знань, ідей, цінностей, способів

пізнання, мислення, досвіду творчої і практичної діяльності, а також спроможність творчо підходити до проектування та організації навчального процесу; реалізовувати комунікативну, управлінську та рефлексивну діяльність.

Аналіз раніше виконаних досліджень і публікацій. Процес фахової підготовки майбутніх учителів астрономії у вищому педагогічному навчальному закладі передбачає створення складної за структурою багатокomпонентної педагогічної системи. Під поняттям «система» слід розуміти сукупність визначених елементів, між якими існує закономірний зв'язок чи взаємодія. Якісні характеристики цих елементів становлять зміст системи, сукупність закономірних зв'язків між елементами – внутрішню форму або структуру системи. Більш розширеним та уніфікованим поняттям є «педагогічна система». Педагогічна система впорядко-

вана сукупність взаємопов'язаних, взаємозалежних і діючих у певному порядку елементів, які складають цілісний навчально-виховний процес [4]. Педагогічна система передбачає наступні складові: «систему навчання» і «систему виховання». Педагогічна діяльність викладача, спрямована на організацію цілісного педагогічного процесу, також може бути представлена як система: окреме заняття можна розглядати як елемент й одночасно як систему діяльності викладача [1].

У педагогіці існують численні приклади застосування загальної теорії систем до аналізу педагогічних процесів. Розробці педагогічних систем підготовки фахівців у галузі освіти присвячені дослідження П. Анохіна, С. Архангельського, Ю. Бабанського, І. Блауберга, В. Беспалька, В. Ільїна, Н. Кузьміної, В. Монахова, В. Онищука, В. Селевка, В. Слассьоніна, О. Спіріна, В. Шадрікова та інших. Впровадженню методичних систем навчання дисциплін природничо-наукового спрямування присвячені праці відомих вчених-методистів: П. Атаманчука, Л. Благодаренко, О. Іваницького, М. Криловця, І. Крячка, С. Кузьменкова, О. Ляшенка, М. Мартинюка, В. Мендерського, В. Сергієнка, В. Шарко, М. Шута та інших. У дослідженнях цих авторів аналізуються ознаки систем, їх класифікація і структура, характеристики ефективного функціонування. Так, зокрема, основними властивостями педагогічних систем більшість авторів вважає: компонентний склад, структуру і наявність системотвірних чинників, цілісність і розвиток, ієрархічність, взаємозв'язок і взаємодію, множинність опису, наявність управління. При цьому різноманітність поглядів спостерігається саме в розумінні властивостей систем, особливо їх компонентного складу та характеру взаємозв'язків.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Обґрунтувати вихідні положення та розкрити теоретичні і методологічні засади створення методичної системи навчання астрономії на засадах системного, діяльнісного і компетентнісного підходів до організації освітньої діяльності майбутніх учителів астрономії в межах змодельованого процесу їх фундаментальної і методичної підготовки у вищому навчальному закладі.

Виклад основного матеріалу. Згідно із сучасними уявленнями методичну систему навчання слід розглядати як систему не лише відкриту, але і як нелінійну, тобто з позицій її універсальності і її багатоваріантності. Причому, це має відбуватися на всіх рівнях проєктування освітнього процесу: від рівня теоретичного представлення – і далі у напрямку реальної діяльності навчання. У дослідженні методичної системи навчання астрономії як педагогічної системи, за умови використання системного підходу, необхідно виділити основні складові частини (компоненти): цілісну сукупність цілей, що реалізуються в полі відносин учасників навчального процесу, змісту, організаційних форм, методів і засобів навчання астрономії. Методична система навчання астрономії є одним з різновидів такої системи. При цьому системного підходу потребують складно організовані об'єкти, до яких належать і педагогічні системи. Основними принципами системного підходу є: цілісність та системність, що дозволяє розглядати одночасно систему як єдине ціле і в той же час як підсистему для вищих рівнів; ієрархічність будови – наявність безлічі елементів, розташованих на основі підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня; структурізація – аналіз елементів системи та їх взаємозв'язок в рамках конкретної організаційної структури; множинність – використання кібернетичних, економічних та математичних моделей для опису окремих елементів і системи в цілому. Підготовка вчителя астрономії як важливого складника педагогічної системи, є відкритою, тобто піддається впливу зовнішнього середовища. Між тим, вона є підсистемою, на нашу думку, фахової підготовки вчителя астрономії, що, в свою чергу, є елементом підсистеми підготовки вчителів в цілому, яка виступає елементом системи фундаментальної підготовки фахівців [3]. При цьому підготовка вчителя астрономії через такий ланцюжок зв'язків визначається державним устроєм, рівнем економічного та суспільного роз-

витку, характером і типом культури, національними особливостями і традиціями.

Структура методичної системи навчання астрономії передбачає наступні базові взаємопов'язані блоки (компоненти): методологічно-орієнтувальний; виконавчо-процесуальний; діагностично-оцінний, а також мети, результату (навчальних досягнень) й методичних підходів (рис. 1). У кожний з наведених вище блоків входить ряд компонентів. Зокрема, методологічно-орієнтувальний блок методичної системи навчання астрономії передбачає під блоки: завдання, принципи, методологічні підходи; виконавчо-процесуальний блок – зміст, форми, методи та технології навчання астрономії; діагностично-оцінний блок – компоненти, критерії, показники та рівні сформованості навчальних досягнень. Вони цілісно й органічно поєднанні між собою системним характером закономірних зв'язків. Методологічно-орієнтувальний та виконавчо-процесуальний блоки визначають змістовно-процесуальні складові у наповненні методичної системи навчання астрономії в педагогічних університетах. Діагностично-оцінний блок дає змогу засобами діагностично-експериментального інструментарію виявити ефективність функціонування запропонованої методичної системи навчання астрономії.

Окремим складником, який передбачає взаємодію всіх структурних елементів є блок педагогічних умов, які є рівнозначними методичним підходам функціонування методичної системи навчання астрономії в педагогічних університетах. Як відомо, організаційно-педагогічні умови – це сукупність взаємопов'язаних факторів (чинників), які необхідні для цілеспрямованого навчально-пізнавального процесу, в цілому та в контексті тих чи тих його складників, які можна вважати більш-менш автономними. У свою чергу, підхід – це певний напрям дослідження тієї чи іншої проблеми, який є відносно автономним щодо інших напрямів. Тому «методичні підходи», ми ототожнюємо з «організаційно-педагогічними умовами» цілеспрямованого навчального процесу (у межах того чи іншого підходу).

Перераховані вище компоненти цілісно й органічно поєднанні між собою системним характером закономірних взаємозв'язків.

Методична система навчання астрономії, як педагогічна система, є відкритою, тобто такою, що зазнає впливу зовнішнього середовища. Зрозуміти природу, сутність, функції системи неможливо без урахування особливостей того середовища, в якому вона існує і функціонує. Середовище, до складу якого входить методична система навчання астрономії, здійснює безпосередній вплив на формування її сутнісних якостей і функціонування. У такій структурі за умови використання системного підходу прослідковується інтеграція фундаментальності та фахової спрямованості мети, змісту, організаційних форм, методів і засобів навчання астрономії. Використання системи професійно спрямованих завдань до всіх видів навчальної діяльності спрямовано на виділення компетентнісних складових діяльності вчителя астрономії.

Системного підходу потребують складно організовані об'єкти, до яких належать і педагогічні системи. Методична система навчання астрономії є одним з різновидів такої системи. Методична система навчання астрономії, як педагогічна система, є відкритою, тобто такою, що зазнає впливу зовнішнього середовища. Зрозуміти природу, сутність, функції системи неможливо без урахування особливостей того середовища, в якому вона існує і функціонує. Середовище, до складу якого входить методична система навчання астрономії, здійснює безпосередній вплив на формування її сутнісних якостей і функціонування. У такій структурі за умови використання системного підходу прослідковується інтеграція фундаментальності та фахової спрямованості мети, змісту, організаційних форм, методів і засобів навчання астрономії. Використання системи професійно спрямованих завдань до всіх видів навчальної діяльності спрямовано на виділення компетентнісних складових діяльності вчителя астрономії.

На нашу думку, методична система навчання астрономії є інтегративною основою процесу фундаментальної і методичної підготовки майбутнього учителя астрономії. Вона не лише синтезує всі компоненти фундаментальної і методич-

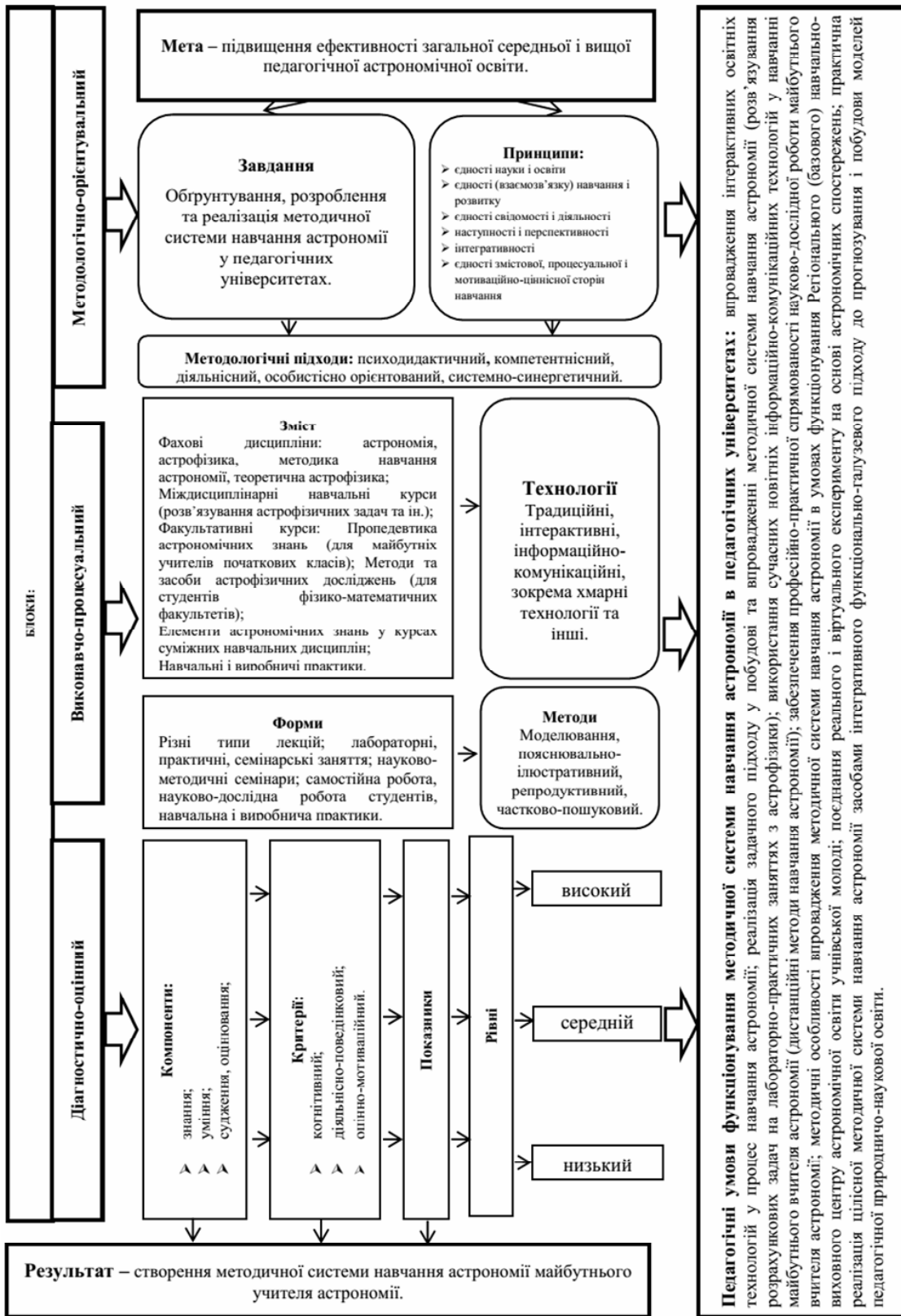


Рис. 1. Структура методичної системи навчання астрономії майбутніх учителів астрономії

ної підготовки студентів, але й забезпечує формування методичної культури майбутнього педагога. Фундаментальна підготовка – це завершальний етап цілісного процесу формування особистості майбутнього спеціаліста; процес, який інтегрує соціально-гуманітарну, природничо-наукову, психолого-педагогічну, загальнопрофесійну і спеціальну (галузеву) підготовки і спрямований на оволодіння технологією педагогічної діяльності.

Слід зазначити, що фундаментальну підготовку майбутнього учителя астрономії у педагогічних університетах варто розглядати як систему знань, умінь, навичок, яка дає

можливість заздалегідь проектувати та здійснювати навчальний процес, для якого характерні функціональний взаємозв'язок і взаємообумовленість загальнокультурної, природничо-наукової, загальнопрофесійної та практичної підготовки фахівця до реальної навчальної діяльності [2]. При цьому фундаментальна підготовка майбутніх вчителів астрономії має будуватися на нових підходах до професіоналізму вчителя як певного інтегративного утворення, що дає можливість здійснювати ефективну педагогічну діяльність у конкретних умовах загальноосвітніх закладів різного типу. За такого підходу професійна компетентність учителя астро-

номії пов'язується зі знаннями астрономії як фундаментальної дисципліни, у навчанні якої формується майбутній учитель; знаннями, спрямованими на керування процесом пізнання; знаннями з організації системи природничої освіти. У процесі фундаментальної підготовки вчителя астрономії необхідно постійно відслідковувати відповіді на питання, як майбутній учитель астрономії володіє фактичним матеріалом, як застосовує сучасні інноваційні технології навчання.

З позиції системного підходу фундаментальна підготовка майбутнього учителя астрономії розглядається як цілісна система, що включає взаємопов'язані види освітньої діяльності. Системний стиль мислення майбутнього учителя астрономії орієнтує на усвідомлення об'єктивної необхідності для опанування культурою використання системного підходу в якості адекватного методу, використовуваного в професійній діяльності. Фахова діяльність учителя астрономії розглядається як цілісна система, що включає взаємопов'язані види цієї діяльності. Водночас професійна педагогічна діяльність – це процес, що розпочинається з адаптації, репродукції, відтворення знань та досвіду, а потім переходить у творче збагачення існуючого досвіду. Шлях від пристосування до педагогічної ситуації та до її творчого, прогресивного перетворення – становить сутність динаміки роботи вчителя астрономії. Оскільки побудова та розвиток методичної системи навчання астрономії майбутніх вчителів астрономії суттєво залежать від суб'єктів навчання, з'являється можливість, яким чином відбувається розвиток фахівця з синергетичної точки зору. У цьому аспекті синергетичний підхід до розвитку філософії методичних знань вчителів астрономії дозволяє проектувати й конструювати систему їх фундаментальної підготовки, що самоорганізовується і здатна до саморозвитку.

У модернізованій методичній системі навчання астрономії в педагогічних університетах мають реалізовуватися дидактичні й психологічні принципи розвивального навчання, індивідуалізації та диференціації навчання, діяльнісний і комплексний підходи на основі моніторингу якості навчальних досягнень. У зв'язку з цим потребують поглиблення міжпредметні зв'язки фундаментальних та фахових дисциплін, які цілісно забезпечують компетентнісне опанування складовими методичної системи навчання астрономії у педагогічних університетах. Перехід до компетентнісного підходу означає переорієнтацію процесу на результат освіти в діяльнісному вимірі, у зміні акценту з накопичування нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування й розвиток в особистості здатності до практичних дій, на застосування власного досвіду успішних дій у конкретних ситуаціях, організації освітнього процесу на основі урахування необхідних навчальних досягнень майбутнього вчителя астрономії, забезпечення його спроможності відповідати реальним запитам швидкозмінного ринку праці й мати сформований потенціал для швидкої адаптації як у майбутній професії, так і в соціальній структурі. Діяльнісний підхід до організації навчального процесу з астрономії дає змогу не лише успішно розв'язувати проблему ефективного засвоєння астрономічних знань, а й формувати у студентів уміння самостійно і компетентно планувати свою діяльність у різних ситуаціях. Цього можна досягти шляхом формування у майбутніх учителів астрономії узагальнених (ключових) компетенцій. За такого підходу розкривається типова елементарна структура методичної системи навчання астрономії як дидактичного процесу: співвідношення цілей, змісту й засобів навчання як складових процесу передачі та засвоєння навчальної інформації.

Наступність і перспективність у побудові методичних систем навчання астрономії в педагогічному університеті і загальноосвітній школі визначаються основними структурними елементами соціального досвіду, накопиченого в астрономічній галузі. У загальноосвітніх навчальних закладах вивчаються основи астрономії як науки. Тому осмислення суті предметних знань з астрономії і їх структур є необхідною умовою свідомої і цілеспрямованої діяльності майбутнього учителя в аспекті його спеціально предметної підготовки. Учитель повинен також володіти знаннями про

закономірності побудови шкільного курсу астрономії та реторганізації навчального матеріалу, в цілому, і його окремих структурних елементів, зокрема. Отже, майбутньому учителю астрономії необхідно знати теоретичні основи побудови навчального матеріалу як на рівні шкільних так і на рівні вузівських програм. Не менш важливим для учителя є знання про основні способи діяльності в галузі отримання астрономічних знань (у науці) та досвід творчої діяльності вчених, їх ставлення до оточуючого світу і осмислення свого місця і своєї ролі в ньому.

Висновки. Методична система навчання астрономії в педагогічних університетах має забезпечувати конструювання змісту астрономічної освіти майбутнього учителя астрономії на всіх рівнях: від рівня теоретичного представлення – і далі у напрямку навчальної діяльності. У свою чергу, здатність і готовність вчителя астрономії до навчання астрономії учнів загальноосвітніх навчальних закладів визначаються на основі переліку компетентностей і компетенцій, яких має набути майбутній фахівець, навчаючись у вищому навчальному педагогічному закладі.

Список використаних джерел:

1. Мендерецький, В.В. Методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики / В.В. Мендерецький // Зб. наук. пр. Бердянського держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки. – № 4. – Бердянськ : БДПУ, 2007. – С. 183-189.
2. Ткаченко І.А. Особливості методичної підготовки майбутнього вчителя астрономії / І.А. Ткаченко // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції 18-19 жовтня 2012 року м. Умань / гол. ред. М.Т. Мартинюк ; від. за вип.: М.В. Декарчук. – Умань : ПП О.О. Жовтий, 2012. – С. 195-198.
3. Ткаченко І.А. Системний підхід в методичній підготовці майбутнього вчителя астрономії / І.А. Ткаченко // 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. — С. 292-294.
4. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В.І. Шинкарука ; Ін-т філософії ім. Г.С. Сковороди НАНУ. – К. : Абрис, 2002. – 742 с.

И. А. Ткаченко

Уманский государственный педагогический университет
имени Павла Тычины

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

В статье предложена структура методической системы обучения астрономии как целостного образования, которое является определяющим фактором организации учебно-воспитательного процесса в педагогических университетах на основе принципов преемственности и перспективности. Методическая система обучения астрономии построена с учетом рационально-логических и эмоционально-ценностных начал познавательного процесса с ориентацией на фиксированные результаты обучения в соответствии с требованиями стандарта высшего педагогического образования. Обоснована необходимость усовершенствования методической системы обучения астрономии путем оптимального объединения традиционных и инновационных форм организации учебного процесса, методов и средств обучения.

Ключевые слова: методическая система, астрономия, методы, технологии, подходы, компетентности, преподавание астрономии.

I. A. Tkachenko

Pavlo Tychnya Uman State Pedagogical University

METHODICAL SYSTEM OF TEACHING ASTRONOMY OF THE FUTURE TEACHERS OF ASTRONOMY

This article analyzes the thesis proposes a new concept of methodical system of teaching astronomy at pedagogical universities which is based on the principles of continuity and

prospects in the construction of methodical systems of teaching astronomy at secondary school and higher pedagogical institutions with the leading role of the first one.

Based on semantic (theoretical) generalizations of operational and procedural components of modern educational technologies the new mechanisms and processes of integration and differentiation of astronomical education content at general and higher schools have been suggested. The research has found the substance and procedure of systematic and synergetic approach application.

It is treated as a methodological concept of building methodical system of teaching astronomy as a result of combining psychodidactic, person-centered and competency-based approaches and is determined by the construction of educational environment models on the procedural level.

Key words: methodical system, astronomy, methods, technique, approach, competence, educational process with astronomy.

Отримано: 23.09.2017

УДК 372.853(075.3)

Р. І. Швай, О. М. Горіна

Національний університет «Львівська політехніка»

e-mail: Roksolyanash@yahoo.com, lplilon@ukr.net

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ МОДЕЛІ НАВЧАННЯ

Змінюється розуміння процесу навчання і набуття знань. Ключовими чинниками успішної діяльності у сучасному світі є навчання, інноваційність та співпраця. Розвивається нове явище спільного партнерського навчання чи самонавчання. У конективізмі як концепції навчання поєднано процес навчання із можливостями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Конективне навчання сприяє формуванню всіх ключових умінь, які необхідні для функціонування у сучасному світі. Провідним у процесі навчання стає зв'язок між навчальними діями та мисленням, а критерієм оцінювання є час, який потрібний для знаходження відповідного актуального вузла інформації та відповідної інформації. 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. Дистанційні он-лайн курси є новою моделлю навчання, в якій учасники цього процесу можуть самостійно його контролювати.

Ключові слова: інноваційні технології, конективізм, інформаційно-комунікаційні технології, компетентність, модель, конективне навчання.

Постановка проблеми. Створення нової сучасної моделі навчання є відповіддю на виклики ХХІ ст., які є результатом глобалізації економічного і політичного простору. Це означає необхідність навчання і набування нових компетентностей протягом життя.

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. Сучасна молода людина отримує нове зовнішнє середовище, яке пов'язане з інформацією, що надходить з Інтернет, медіа та впливає або є частиною навчального середовища.

Аналіз актуальних досліджень. Основні концепції інноваційності, різні аспекти креативності, інноваційних систем, базові та додаткові параметри, якими характеризується інноваційна особистість, розглядали Б. Пшиборовска, В.О. Моляко, Р. Шульц аналізує різні способи адаптації освітніх інституцій до соціальних змін. Акцентували увагу на врахування рис особистості у дослідженнях інновацій Т. Амабайл, К. Урбан, Р. Стернберг, Т. Любарг, З. Мілграм, К. Урбан. Теорія навчання, яка пристосована до можливостей сучасного життя, запропонована Дж. Сіменсом і С. Даунсом.

Мета статті. У статті проаналізовано сучасні підходи до моделювання навчального середовища та навчання інноваційної особистості.

Виклад основного матеріалу. Ключовими чинниками успішної діяльності у сучасному світі є навчання, інноваційність та співпраця. Розвиток сучасних інновацій має лавинний характер. Суспільство визначає цінність інновацій та має значний вплив на них. Концепт інновації – це своєрідний феномен, трактування якого зводиться до двох категорій:

– процесуальне розуміння інновації. Інновації можна трактувати як процесуальні (діяльнісні), тобто як процес створення нових рішень та застосування нового, як реалізацію змін. Відтак інновацію інтерпретують як синонім усіх змін, які зроблені свідомо, з певною метою для досягнення певної мети;

– предметне розуміння інновації. Інновації можна трактувати як матеріальні (предметні), тобто як продукт творчої активності, програми змін. Відтак інновацію трактують як певний об'єкт (матеріальний або ідеальний), що є

продуктом людської діяльності. Цього типу дефініції принципово не відрізняються від атрибутивних дефініцій творчості (творчість розглядають як продукт).

У першому (процесуальному) значенні йдеться про нове як процес зміни, а у другому – як програму змін. Процесуальні інновації є інноваційною діяльністю, наприклад, процес управління школою, імплементація нових навчальних програм, навчальних предметів та форм навчання, нових засобів професійної роботи. Це планування і /або застосування нового. Матеріальні (предметні) інновації – це програма змін, результат творчої активності, сутність змін, новий елемент педагогічного дослідження (нова шкала оцінювання тощо).

Джерелами появи інноваційних змін можуть стати різні несподівані зміни, які є стимулом до подальших вдосконалень. Це, зокрема, невідповідність між реальним станом речей та очікуваними результатами, зміни у сприйнятті, розумінні і настроях, демографічні зміни, структура галузі, сфери діяльності і ринку, нові знання тощо.

Середовище стимулює появу інновацій, а також їх оцінює. Більшість нових наукових відкриттів, ідей створювалися у міру їх потреби і готовності людей до сприйняття. Результатом інновацій є мотивація до діяльності та формування умінь, які сприяють самовдосконаленню.

Інновації у педагогічній діяльності здебільшого окреслюють у термінах «педагогічна творчість», «педагогічний поступ» тощо. Набуття знань, вмінь, навиків, досвіду є тим потенціалом, що формує компетентність як кінцевий результат навчального процесу.

Знання закономірностей, які мають вплив на процеси змін, можуть бути інструментом вдосконалення інноваційної діяльності в освіті. Загальні знання цього виду допомагають розумінню того, чим відрізняються різні форми змін, який їх перебіг та якими будуть педагогічні та соціальні наслідки.

Викладачі по-різному виражають готовність до змін та здатні сприймати і втілювати інновації. Це вимагає методичної творчості, яку трактуємо як діяльність, спрямовану на вдосконалення змісту, структури та організаційних форм освіти, пошук та впровадження у практику навчання нестандартних методичних систем розвитку креативності учнів. Діяльність такого виду проходить певні фази:

– інформаційну, яка полягає у відборі або створенні для впровадження в практику навчання організаційних форм та пошуково-креативних схем навчання, прогнозування результатів діяльності;

- мотиваційну, яка полягає у створенні творчого сприятливого навчального середовища;
- стратегічну, яка спрямована на впровадження в практику навчання інноваційних методичних систем. У цій фазі якнайбільше виявляється готовність викладача до творчої діяльності. Пошук шляхів реалізації запланованих результатів навчання вимагає уміння переорієнтуватися у ході діяльності;
- діагностичну, у якій здійснюється аналіз результатів навчання та планування системи відповідних педагогічних впливів з метою корекції навчальної діяльності. Лише творчий педагог буде адекватно реагувати на нестандартні ідеї, творчо працювати в рамках інноваційної системи навчання. «Особистісно орієнтований, діяльнісний і компетентнісний підходи, покладені в основу реформування середньої освіти, потребують відповідної готовності і здатності вчителів до їх впровадження. Нова школа потребує нового вчителя, який здатний стати провідником змін» [1, с.42].

Завдяки освітньому досвіду особистість актуалізує свій потенціал у житті. 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. Г. Смолл [5] стверджує, що довготривалий контакт з Інтернет стимулює зміни мозку людини. Сучасний швидкий розвиток технологій, комунікації та швидкий темп життя впливає на розвиток мозку молодих людей таким чином, що створюються нові нервові зв'язки і відбувається зміна активності мозку на біохімічному рівні. Відтак створюються так звані гіпертекстові інтелекти, з'являються зміни у мисленні людини – від лінійного до паралельного, багатоконтекстного. Позитивним є те, що молоді люди здебільшого вміють швидко шукати і робити відбір потрібної інформації, працювати з графічним матеріалом, мають кращу просторову уяву, можуть виконувати багато дій та функцій одночасно, запам'ятовувати великий об'єм інформації. Однак вони не вміють її інтерпретувати та застосовувати на практиці, не здатні до глибокої рефлексії та узагальнених висновків. Крім того, недостатньо розвивається та частина мозку, яка відповідає за емпатію, альтруїзм, толерантність. Відтак молоді люди стають абсолютно нечутливими до всього того, що їх не стосується. З'являються проблеми з емоціями, сприйняттям іншої точки зору і соціального життя, така поведінка стає подібною до аутизму. Відтак зміни в архітектурі мозку вимагають появи нових концепцій навчання.

Сучасні технології мають великий вплив на наше життя, навчання та спосіб спілкування. У процес навчання поступово впроваджуються хмарні обчислення, мобільні технології, персональні навчальні середовища, застосовується відкритий контент та відкриті навчальні платформи. Конективізм – теорія навчання, яка пристосована до можливостей саме нашого часу. «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» [1, с.41].

У концепції навчання [4] поєднано процес навчання із можливостями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Важливим стає уміння генерування ідей, знаходження зв'язків між ними та застосування знань на практиці. Виділяють два види знань, а саме:

- набуття знань у традиційному розумінні, такі знання є елітарними. З погляду різних пізнавальних можливостей окремих людей такі знання не є доступними для всіх;
- метазнання, тобто знання про джерела знань, у вужчому розумінні – знання про інформацію. Це знання егалітарні, які можуть отримати усі оочі.

Відтак, провідним у процесі навчання стає зв'язок між навчальними діями та мисленням, а критерієм оцінювання є час, який потрібний для знаходження відповідного

актуального вузла інформації та відповідної інформації. Цінним вважається не кількість знань, а їх актуальність. Ключовим у цій теорії є уміння відповідного використання технологічних переваг і отримання інформації у зовнішніх базах даних. Якщо мозок раніше був налаштований на запам'ятовування, то у цифровій епісі – на обробку отриманої інформації. Функцію запам'ятовування відводиться глобальній мережі. Конективізм стає базою для розробки та впровадження інноваційних технологій в умовах глобалізації та комп'ютерних технологій. З позиції конективізму знання, якими ми володіємо, не обов'язково повинні бути закладені у нашій пам'яті, а можуть бути розміщені у засобах поза нами – в Інтернет-порталах, базах даних. Навчання полягає у творенні з'єднань між вузлами і розвиток мережі. Конективізм означає змінність, непевність, та сприймання світу у безперервній динаміці, хоча антропологічний і культурологічний підхід виявляє незмінність певних поведінкових елементів людини, до яких процес навчання повинен пристосовуватися. Хоча багато критики вчителів стосується теорії конективізму, однак позитивні результати навчання та інтерес учнів до теорії стимулюють вчителів застосовувати елементи цієї теорії у практичній діяльності, брати участь у різноманітних проєктах з використанням конективізму. Застосування теорії конективізму у практиці навчання природничо-математичних та гуманітарних предметів показує, що результатом вдумливого застосування цієї теорії в шкільній практиці може бути створення цінного матеріалу, автором якого є учень. Як обдарований учень, так і учень, який вимагає додаткової уваги вчителя в процесі творення власних знань можуть однаково добре навчатися із застосуванням моделі навчання, яка побудована на ідеях конективізму і адаптована до індивідуальних особливостей даної групи учнів, а завдяки наприклад, платформи supertemo.net також до індивідуальних особливостей кожного учня. Дистанційні он-лайн курси є новою моделлю навчання, в якій учасники цього процесу можуть самостійно його контролювати. Учні (студенти) творять свої нові канали взаємозв'язку з іншими учасниками цього процесу навчання, об'єднані однією мережею. Для спілкування таким чином не потрібно мати великий об'єм знань та умінь, необхідні знання можуть зберігатися зовні, в мережі. Створення зв'язків у мережі вже є початком навчання, а уміння створення відповідних зв'язків є більш значущим, ніж володіння певними знаннями.

Конективне навчання сприяє формуванню всіх ключових умінь, які необхідні для функціонування у сучасному світі. Порівняння традиційного та конективного навчання зроблено в [2; 3]:

Традиційне навчання	Конективне навчання
Навчання в умовах класно-урочної системи	Навчання може відбуватися у довільному місці та часі
Усі навчаються разом і однаково	Індивідуалізація навчання
Запам'ятовування фактів, явищ, законів тощо	Здійснення зв'язку з вузлами, засобами інформації
Пріоритет викладання, а не учіння	Навчання, в якому переважає ідея конструктивізму, тобто самостійне конструювання та розвиток знань самими учнями (студентами)
Розуміння процесів, явищ	Нагромадження та зберігання знань на зовнішніх носіях
Розв'язання теоретичних та практичних завдань	Відстеження зв'язків між фактами, ідеями, концепціями
Формування понять	Формування умінь ефективного пошуку знань
Формування умінь	Підтримка і створення нових зв'язків
Розв'язування контрольних тестів	Вибір змісту навчання
Набуття особистого досвіду	Критичне мислення
Викладач є експертом	Викладач – консультант, модератор

Нові підходи до системи освіти викликають багато контроверсій. Багато змін в освіті мають спонтанний характер та можуть інколи заподіяти шкоду, тому є необхідність

контролювати інноваційні процеси в освіті. 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 уміння отримання інформації було б достатнім для навчання на різних освітніх рівнях та формування майбутнього фахівця.

Висновки. Знання перестає бути унікальним. У сучасному світі знання є доступні для всіх. Артикульовані знання не гарантують успіху у сучасному світі. Сьогодні школа і викладачі втратили монополію на надання інформації, передачу знань. Розвивається нове явище спільного партнерського навчання чи самонавчання (peer learning, self-teaching). Змінюється стиль мислення, сприймання суспільних процесів та спільного функціонування. Відбувається обробка інформації, модифікація, відбір необхідної, обмін думками, емоціями, оцінювання роботи учасників процесу тощо. Здатність до навчання, до реорганізації своїх знань, уміння користуватися Інтернетом, здатність критично оцінювати та застосовувати отриману інформацію належать до специфіки сучасного навчання.

Список використаних джерел:

1. Ляшенко О.І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти / О.І. Ляшенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Вип. 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технічних спеціальностей. – С. 39–42.
2. Gregorczyk G. Edukacja 2050 wedlug konektywistyw / Grażyna Gregorczyk // MERITUM. – 2014, nr 1, s. 22-27.
3. Gregorczyk G. Konektywizm, czyli o uczeniu się w epoce cyfrowej / Grażyna Gregorczyk, Alicja Maigorzata Kozak // MERITUM. – 2012, nr 1, s. 93-97.
4. Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age [Електронний ресурс] / George Siemens. – 2005. – Режим доступу: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm/>
5. Small G., Vorgan G. iBrain: Surviving the Technological Alteration of the Modern Mind [Електронний ресурс]. Gary Small і Gigi Vorgan, 2009. – Режим доступу: <http://www.drgarysmall.com/books/>

Р. І. Швай, А. М. Горина

Національний університет «Львівська політехніка»

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

Меняется понимание процесса обучения и приобретения знаний. Ключевыми факторами успешной деятельности

в современном мире является обучение, инновационность и сотрудничество. Развивается новое явление совместного партнерского обучения или самообучения. В коннективизме как концепции обучения объединены процесс обучения с возможностями современных информационно-коммуникационных технологий. Коннективное обучение способствует формированию всех ключевых умений, которые необходимы для функционирования в современном мире. Ведущим в процессе обучения становится связь между учебными действиями и мышлением, а критерием оценки является время, которое требуется для нахождения соответствующего актуального узла информации и соответствующей информации. Ценным считается не количество знаний, а их актуальность. Ключевым в этой теории является умение соответствующего использования технологических преимуществ и получение информации во внешних базах данных. Удаленные он-лайн курсы являются новой моделью обучения, в которой участники этого процесса могут самостоятельно его контролировать.

Ключевые слова: инновационные технологии, коннективизм, информационно-коммуникационные технологии, компетентность, модель, коннективное обучение.

R. I. Shvay, O. M. Horina

National University «Lviv Polytechnic»

INNOVATIVE APPROACHES TO CREATION MODERN MODEL OF TEACHING

The understanding of processes of education and obtaining knowledge is changing. The key factors of successive activities in the modern world are education, innovation and cooperation. The new phenomena of cooperative partner education or self-education is developing. In collectivism as a concept of education are present together the education process and possibilities of modern information-communication. Connective education promotes formation of all basic skills for existing in the modern world. The general line in the education process will be the connection between education activities and thinking, and estimation criteria will be the time, that is necessary for finding the corresponding actual information knot and corresponding information Valuable is now not the quantity of knowledge but its actuality. The key point ion this theory is the skill of corresponding using the technology advantage and obtaining the information from external databases/ The distance on-line courses are the new model of education, where user may yourself control the education process.

Key words: innovation technology, connectivity, information-communication technology, competence, model, connective education.

Отримано: 4.09.2017

ПРОГНОЗУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ В НАВЧАННІ ПЕДАГОГА ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

УДК 378.147.88

О. С. Аврамчук

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова
e-mail: bolena2009@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У зв'язку з тим, що в системі освіти відбуваються зміни і потреби суспільства у фахівців різних галузей та вимоги до їх рівня професійної підготовки теж постійно змінюються, то доцільним є перегляд та впровадження новітніх технологій та методик навчання. В цій статті висвітлено питання проведення лабораторних робіт з курсантами першого року навчання в сучасних умовах. Зокрема, в аспекті поєднання на одному занятті і експериментальної частини заняття (роботи в лабораторії фізики), і практичної (робота в аудиторії). Такий підхід до проведення лабораторних занять було використано в зв'язку із скороченням годин, відведених на вивчення дисципліни «Загальна фізика», та з метою неопосередкованого, а безпосереднього впровадження вже з перших років навчання процесу інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки майбутнього фахівця. В даній статті все це описано на прикладі підготовки військових фахівців електротехнічних спеціальностей.

Ключові слова: лабораторні роботи з фізики, фундаментальні та професійно спрямовані дисципліни.

Постановка проблеми. Як відомо, процес вивчення дисципліни «Загальна фізика» у вищій школі складається з лекційного курсу, практичних занять та лабораторних робіт. Відповідно до потреб суспільства у фахівців різних галузей та рівнів вимог до випускників вищих навчальних закладів, система освіти України постійно змінюється. А враховуючи фактор зменшення годин, відведених на вивчення дисциплін, є доцільним перегляд та новітній підхід до вивчення дисциплін в цілому. Дисципліна «Загальна фізика» не стала винятком. Для якісної підготовки фахівців технічних та спеціальних напрямів, зокрема, військових електротехніків та радіотехніків важливо зберігати весь обсяг матеріалу, що в таких умовах є дуже складно. Тому очевидним є факт впровадження інновацій в проведенні занять з фізики, зокрема, в підготовці курсантів електротехнічних та радіотехнічних напрямів підготовки. Доцільно відмітити, що і рівень знань сучасних випускників загальноосвітніх шкіл є різним. А так, як до вищих військових навчальних закладів вступають випускники ще військових та технічних ліцеїв і гімназій, то рівень знань курсантів перших курсів навчання дуже різниться. Тому в даній статті увагу приділено інноваційним підходам під час проведення лабораторних робіт з дисципліни «Загальна фізика», в результаті чого курсанти здобувають практичні знання та навички роботи подальшої професійної спрямованості [1, с.17].

Аналіз актуальних досліджень. Військово-педагогічні засади навчання та формування особистості в умовах військового середовища стали об'єктом вивчення праць А. Белошицького, В. Синьова, Г. Яворської, В. Ягупова. Розвиток та вдосконалення вищої освіти проводилось з опрацювання робіт науковців А.В. Хуторського, М.І. Шута, А.В. Касперського. Педагогічні аспекти управління процесом виховання військовослужбовців досліджували М.І. Нещадим, Б.А. Сусь, О.В. Бойко, Е.Ю. Литвиновський. В новітніх тенденціях розвитку теорії та методики навчання фізики вагомими є праці Н.С. Пуришева, Т.А. Шамало В.М. Безручка, В.Ф. Савченко, О.І. Ляшенка, П.С. Атаманчука, Є.В. Коршака, О.І. Бугайова, Д.Я. Костюкевича, М.В. Головка, В.І. Тищука та ін.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні використання інноваційних методик проведення лабораторних занять з фізики в сучасних умовах підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів, що забезпечуватиме розвиток їх професійної компетентності в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки.

Методи дослідження. Було застосовано такі методи: 1) емпіричні: вивчення та узагальнення сучасного досвіду навчання загальної фізики (бесіда, тестування, опитування, цілеспрямоване спостереження за виконанням лабораторних робіт курсантами; аналіз навчально-методичної документації та програм з фізики); 2) теоретичні: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, які в поєднанні дали змогу систематизувати теоретичні надбання з даного питання; 3) педагогічний експеримент, метою якого було визначення усіх чинників формування професійних якостей сучасного військового фахівця в аспекті виконання лабораторних робіт з фізики; 4) статистичний: математична обробка кількісних даних дослідження, комплексна обробка даних експерименту для виявлення змін якості знань курсантів та рівнів сформованості якостей майбутнього військового фахівця.

Виклад основного матеріалу. Так як саме в процесі виконання лабораторних робіт курсанти набувають практичних знань, умінь та навичок роботи, які є запорукою успішного навчання на старших курсах при вивченні спеціальних професійно орієнтованих дисциплін підготовки, то на перших курсах навчання педагогічний персонал на заняттях дисциплін фундаментального циклу має так спланувати процес навчання, щоб курсанти наочно вбачали роль «Загальної фізики» в своєму подальшому навчанні і житті. Однією з важливих переваг лабораторних занять у порівнянні з іншими видами аудиторної навчальної роботи є інтеграція теоретичних знань з практичними уміньми і навичками курсанта в єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру [5, с.18]. Виконання лабораторних робіт з фізики вимагає розуміння досліджуваного явища, умінь і відчуття прогнозування процесу дослідження, творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння

ня навчального матеріалу. А в зв'язку із скорочення годин та важливістю матеріалу дисципліни «Загальна фізика» з детальним розглядом окремих розділів є необхідність впровадження інноваційних методів та методик навчання фізики. Таким чином, плануючи з початку навчального року на заняттях з фізики використання експериментальної складової, що проводитиметься в лабораторії фізики, та практичної складової заняття, яка проводитиметься в лабораторії, можливо зберегти весь матеріал та більш індивідуально попрацювати з курсантами, попередньо розділивши групу на дві частини. Але слід пам'ятати, що завдання лабораторних робіт мають зберігати цілісність системи теоретичної і практичної підготовки, наочно показувати їх взаємозв'язок. Ці дві частини заняття слід розглядати їх як єдине ціле – тематично завершену ланку навчального процесу [3, с.57]. Покажемо це на прикладі проведення лабораторних робіт дисципліни «Загальна фізика» в процесі підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів радіотехнічних та електротехнічних спеціальностей.

Оскільки курсантські групи досить численні (25-33 курсанти), то перед проведенням першого лабораторного заняття доцільно їх поділити на дві підгрупи і розписати для кожної з підгруп порядок їх виконання робіт в даному циклі (розділі, темі); тому на саме лабораторне заняття курсанти приходять вже з заповненими бланками щодо теми, мети роботи, зарисованими схемами (установками) з вказаними їх елементами, записаними робочими формулами і завданнями для виконання, зарисованими таблицями, які вони мають заповнювати на експериментальній частині заняття. Таким чином, викладач може більш детально попрацювати з кожним з курсантів в лабораторії, виконуючи експериментальну частину заняття – зняття показів для подальшої їх обробки та узагальнення отриманих результатів.

Так як для проведення заняття заплановано (згідно розкладу) два викладачі дисципліни, то один викладач може працювати з першою підгрупою, а другий – з іншою. Отже, викладач, за яким закріплено групу, проводить практичну частину заняття у аудиторії на кафедрі, і інший викладач (допоміжний) – працює в лабораторії фізики з іншою підгрупою: проводиться ознайомлення з установкою, зняття показів, вимірювань, обробка результатів, коротко формулюються висновки виконаної роботи, узагальнюються знання, отримані на лекційних заняттях.

Отже, опишемо більш детально проведення лабораторного заняття з фізики; відноситься дане заняття до теми «Електричне поле». Оскільки курсанти завчасно попереджені про номер виконання лабораторної роботи, то відповідні бланки для проведення експерименту в них вже заготовлені. Перша підгрупа однієї академічної групи з самого початку заняття розміщується в лабораторії фізики, де на них чекає допоміжний викладач та інженер лабораторії. Ця підгрупа, в свою чергу, розподіляється на дві частини: одна виконує лабораторну роботу № 4 «Визначення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки», метою якої є експериментальне вимірювання електроємності конденсаторів та перевірка законів послідовного та паралельного з'єднань конденсаторів. Перед виконанням цієї лабораторної роботи курсантам необхідно ознайомитись з такими питаннями курсу фізики: електроємність відокремленого провідника; електроємність конденсаторів; з'єднання конденсаторів.

Завдання, які мають виконати курсанти під керівництвом допоміжного викладача та інженера в рамках лабораторної роботи № 4 наступні:

1. Визначити електроємності окремих конденсаторів.
2. Визначити електроємності батареї конденсаторів при паралельному, послідовному та змішаному з'єднаннях.

Вмикати прилади для роботи курсанти можуть після співбесіди з викладачем або інженером. При необхідності вони можуть консультуватись щодо виконання налаштування установки, перевірки правильності з'єднань конденсаторів тощо, з викладачем або інженером.

Після виконання всіх завдань лабораторної роботи курсанти мають показати заповнений бланк викладачеві;

тоді викладач або інженер ставлять підпис з вказаною датою виконання роботи.

Інша частина цієї підгрупи буде виконувати лабораторну роботу № 5, тема якої «Вимірювання опору резисторів з допомогою моста постійного струму». Мета роботи: виміряти опори окремих резисторів, експериментально перевірити закони послідовного і паралельного з'єднань резисторів. Перед виконанням лабораторної роботи рекомендується опрацювати такі питання дисципліни «Загальна фізика»: закони постійного струму, опір провідника, послідовне та паралельне з'єднання резисторів.

Завдання, які мають виконати курсанти під керівництвом допоміжного викладача та інженера в рамках лабораторної роботи № 5 наступні:

1. Виміряти опори окремих резисторів з допомогою декадного моста.
2. Перевірити експериментально закони послідовного і паралельного з'єднань резисторів.
3. Визначити питомий опір матеріалу провідника.

Вмикати прилади для роботи курсанти можуть після співбесіди з викладачем або інженером. При необхідності вони можуть консультуватись щодо виконання налаштування установки, перевірки правильності з'єднань конденсаторів тощо з викладачем або інженером.

Після виконання всіх завдань лабораторної роботи курсанти мають показати заповнений бланк викладачеві; тоді викладач або інженер ставлять підпис з вказаною датою виконання роботи.

Таким чином, допоміжний викладач та інженер в лабораторії одночасно ведуть дві лабораторних роботи однієї теми, що вказує на завершеність теми та можливість після півпари зробити висновки вже не лише фізичного характеру, а й загально професійного:

- правила роботи для визначення невідомої ємності конденсаторів;
- правила роботи для визначення невідомих значень опорів резисторів (провідників);
- достовірність перевірки законів послідовного та паралельного з'єднань конденсаторів та резисторів (провідників);
- визначення питомого опору провідника з допомогою декадного мосту та правила роботи при цьому;
- курсанти можуть самостійно зробити висновки про те, як отримати найбільше значення ємності конденсаторів з наявних або найменше;
- курсанти можуть самостійно зробити висновки про те, як отримати найбільше значення опору провідників з наявних або, відповідно, найменше.

В процесі виконання або після виконання робіт викладач та інженер розповідають і пояснюють курсантам: де, коли, яким чином отримані на даній роботі знання будуть використані ними в подальшому навчанні та майбутній професійній діяльності. Таким чином, курсанти не опосередковано, а безпосередньо реагують на отримані результати, роблять правильні висновки щодо вже виконаної роботи та більш ґрунтовно готуються до наступних.

В той час, коли перша підгрупа працювала в лабораторії згідно описаного плану, друга підгрупа працює в аудиторії на кафедрі з основним викладачем (закріпленим за даною групою). Основний викладач показує та роз'яснює всі практичні моменти роботи, які закладаються в задачі – і для лабораторної роботи № 4, і для лабораторної роботи № 5. Тобто курсанти розв'язують задачі відповідно тем вказаних робіт: визначають загальний опір з'єднання провідників (резисторів) та один з параметрів у ділянці кола (наприклад, силу струму на окремо вибраному резисторі, коли задано загальну напругу на ділянці) або загальну ємність з'єднання конденсаторів та один з параметрів у з'єднанні (наприклад, заряд на окремо вибраному конденсаторі, коли задано загальну напругу).

Після закінчення півпари перша і друга підгрупи змінюють аудиторії:

- та підгрупа, котра працювала в лабораторії, переходить в аудиторію до основного викладача, щоб навчитись

правильно виконувати обчислення та розрахунки кола і різних видів з'єднань конденсаторів та резисторів;

– та підгрупа, котра працювала в аудиторії з основним викладачем, переходить в лабораторію, щоб навчитись працювати з лабораторним устаткуванням (визначати ємність конденсаторів та опір резисторів, перевіряти закони послідовного та паралельного з'єднань конденсаторів/провідників, визначати питомий опір провідника); навчитись роботи висновки і безпосередньо бачити роль фундаментальної складової навчання для подальшого навчання при вивченні спеціальних професійно орієнтованих дисциплін.

Таким чином, обидві підгрупи за одне заняття виконують і експериментальну частину, і практично вчать обчислювати дані та прогнозувати майбутні результати. На наступне заняття підгрупи знову працюють в лабораторії, але: ті курсанти, які виконували лабораторну роботу № 4, переходять до установки лабораторної роботи № 5; завдання для практичного розв'язання готує основний викладач з урахуванням посиленої важкості.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виходячи з основних підсумків проведеного дослідження та узагальнення отриманих результатів, можна зробити наступні висновки:

1. Аналіз психологічної, педагогічної та науково-методичної літератури дає підстави робити висновок про те, що існує проблема формування та розвитку професійних якостей курсантів в ході навчання фізики в контексті інтеграції фундаментальної та професійної підготовки у вищих військових навчальних закладах.

2. Було досліджено питання використання інноваційних методів проведення лабораторних робіт з дисципліни «Загальна фізика» в сучасних умовах посиленої підготовки курсантів, в результаті чого доцільно відмітити, що є можливим раціональне використання часу, відведеного на лабораторне заняття, щоб впорядкувати методи роботи та вивчення теми, максимально застосовуючи і методи роботи, і персонал кафедри та інженерний склад.

3. Впорядкованість роботи та відповідна підготовка курсантів до заняття (підготовка бланків, повторення визначених питань для роботи) значно підсилюють інтерес вивчення самої дисципліни та безпосередньо вказують на вдаль використання процесу інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки майбутніх військових фахівців; використано дві лабораторні роботи одного розділу «Загальної фізики», спрямованих на формування і розвиток професійно значущих якостей майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Аврамчук О.Є. Роль лабораторних робіт з фізики в підготовці курсантів ВВНЗ / О.Є. Аврамчук // Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця : збірник наукових статей : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 15-16 травня 2013 р.). – Харків, 2013. – С. 15-20.
2. Нещадим М.І. Військова освіта України: історія, теорія, методологія, практика : монографія / М.І. Нещадим. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 852 с.

3. Радецький В.Г. Питання трансформації оборонних структур України та удосконалення системи військової освіти / Радецький В.Г., Телелим В.М., Даник Ю.Г. // Наука і оборона. – 2009. – № 1. – С. 15-18.
4. Лабораторні роботи з фізики професійного змісту: навчально-методичний посібник / О.Є. Аврамчук. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2013. – 167 с.
5. Грибок О.П. Формування творчої пізнавальної самостійності курсантів ВВНЗ: результати досліджень та їх аналіз / О.П. Грибок // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – Тернопіль : Видавництво ТНПУ, 2007. – № 4. – С. 29-33.

Е. Е. Аврамчук

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В связи с тем, что в системе образования происходит изменения и потребности общества в специалистах различных отраслей и требования к их уровню профессиональной подготовки тоже постоянно меняются, то целесообразно рассмотреть и внедрение новейших технологий и методик обучения. В этой статье рассмотрены вопросы проведения лабораторных работ по курсантами первого года обучения в современных условиях. В частности, в аспекте сочетание на одном занятии и экспериментальной части занятия (работы в лаборатории физики), и практической (работа в аудитории). Такой подход к проведению лабораторных занятий были использованы в связи с сокращением часов, отведенных на изучение дисциплины «Общая физика», и с целью непосредственного внедрения уже с первых лет обучения процесса интеграции фундаментальной и профессиональной составляющих подготовки будущего специалиста. В данной статье все описано на примере подготовки военных специалистов электротехнических специальностей.

Ключевые слова: лабораторные работы по физике, фундаментальные и специальные профессионально направленные дисциплины.

Е. Е. Аврамчук

Zhytomyr S. P. Korolev military Institute

INNOVATIVE APPROACHES TO CARRYING OUT LABORATORY WORKS ON PHYSICS IN HIGH EDUCATION SCHOOL

Due to the fact that the education system is changing and society needs experts in different industries and the requirements for their level of training is also constantly changing, it is useful for revision and introduction of new technologies and teaching methods. This article highlights the issues of carrying out laboratory works with students of the first year in modern conditions. In particular, in the aspect of the combination of one class and the experimental part of the lesson (work in the physics lab), and practical (work in class). This approach to conducting laboratory studies has been used in connection with the reduction of hours devoted to the study of the course «General physics», and for the purpose directly, and direct implementation from the first years of study of the process of integration of fundamental and professional components of training future specialists. In this article is described on the example of training of military specialists in electrical engineering.

Key words: laboratory works in physics, fundamental and professionally oriented disciplines.

Отримано: 11.08.2017

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: gubanowaaa@yandex.ru

ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ПІЗНАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

В статті проаналізована доцільність використання синтезу теоретичних та експериментальних методів пізнання фізичних явищ у методиці викладання фізики. На прикладі розв'язку задачі про знаходження максимальної корисної потужності в колі постійного струму показано, що обидва методи можуть бути використані як при вивченні шкільного курсу фізики так і при підготовці вчителів фізичного профілю. Методичною основою є науковий підхід: проектування дослідження, застосування закону Ома для повного кола, підбір приладів і матеріалів, монтаж схеми, проведення вимірювань, розрахунок корисної потужності, подання результатів у графічному вигляді. Тематика задачі обрана з міркувань ілюстрації зв'язку між фізикою, хімією та математикою. В обговоренні отриманих результатів підкреслюється зв'язок між різними видами енергії, зокрема перехід хімічної енергії в електричну. Приведений метод використання теоретичного та експериментального підходів до вивчення одного явища на різних рівнях в обох випадках сприяє кращому засвоєнню програмного матеріалу, розвитку експериментальної компетенції учителя, підвищує рівень особистісного знання студентів та школярів.

Ключові слова: науковий підхід, компетенція, електричне коло, експеримент, потужність, види енергії, експериментальні навички.

Постановка проблеми. Експериментальні навички майбутнього вчителя фізики і вчителів які викладатимуть інтегрований курс природничих дисциплін, згідно розробки навчальних планів шкільної програми в рамках концепції «Нової української школи», є необхідною компетенцією. Відбір питань навчальної програми, вивчення яких пов'язане з оволодінням теоретичними знаннями і може бути експериментально підтверджене дослідями, проведеними з вимогами різних рівнів до оцінок точності вимірювань, об'єму теоретичних розрахунків, методів обробки результатів є актуальним як для викладачів педагогічних ВНЗ, так і для вчителів ЗОШ.

Фізика як наука є складовою частиною майже всіх природничих наук, що, ґрунтуються на експериментах. Отже крім оволодіння теоретичним матеріалом, що входить у програми підготовки спеціалістів відповідного рівня, необхідні навички у виконанні низки специфічних завдань, пов'язаних з вивченням фізичних явищ, спрямованих на засвоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні та студенти оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та попереднього їх узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому в свідомості учня утворюються нові зв'язки й відношення, формується особистісне знання [1]. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється дієвий підхід до навчання фізики.

Мета статті полягає в ілюстрації можливості використання задачі про вивчення співвідношення опору навантаження та опору джерела живлення для отримання найвищого значення корисної потужності у колі постійного струму і у визначенні коефіцієнта корисної дії такого кола.

Виклад матеріалу дослідження. Фізика є однією з експериментальних наук. Фізичні теорії, як правило, є результатом узагальнення експериментальних даних. А перевіркою кожної теорії є експеримент.

Фізичний експеримент завжди пов'язаний з явищами, що вивчаються у різних науках про природу. У процесі навчання фізики в основу навчально-пізнавальної діяльності учнів покладають плани узагальнюючого характеру, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону, факту тощо [2].

Зміст **наукового факту** (фундаментального досліджу) визначають: суть наукового факту чи опис досліджу; хто з учених встановив даний факт чи виконав дослід; на підставі яких суджень встановлено даний факт або схематичний опис дослідної установки; яке значення ці факти мають для становлення й розвитку фізичної теорії.

Для пояснення **фізичного явища** необхідно усвідомити: зовнішні ознаки перебігу цього явища, умови, за яких воно відбувається; зв'язок цього явища з іншими; які фізич-

ні величини його характеризують; можливості практичного використання явища, способи попередження шкідливих наслідків його прояву.

Сутність поняття **фізичної величини** визначають: властивість, яку характеризує ця величина; її означення (дефініція) та формула, покладена в основу означення; зв'язок даної величини з іншими; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання.

Для **закону** це: його формулювання, усвідомлення того, зв'язок між якими явищами він встановлює; його математичний вираз; дослідні факти, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливості; межі застосування закону.

Для **моделі** необхідно: дати її опис або навести дефініцію; встановити, які реальні об'єкти вона заміщує; з'ясувати, до якої конкретно теорії вона належить; визначити, від чого ми абстрагуємося, чим нехтуємо, вводячи цю ідеалізацію; з'ясувати межі та наслідки застосування цієї моделі.

Загальна характеристика **фізичної теорії** має містити: перелік наукових фактів і гіпотез, які стали підставою розроблення теорії, її емпіричний базис; понятійне ядро теорії, визначення базових понять і моделей; основні положення, ідеї та принципи, покладені в основу теорії; рівняння й закони, що визначають математичний апарат теорії; коло явищ і властивостей тіл, які дана теорія може пояснити або спрогнозувати в перебігу; межі застосування теорії. Навчальний фізичний експеримент, як доведено у [3], є органічною складовою методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними в межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання.

Ще більшу вагу для набуття особистісних знань додають фізичні експерименти самостійно спроектовані, для яких підведене математичне підґрунтя (можливо це цікава задача, раніше сформульована і розв'язок якої студент виконав самостійно). Студент визначає можливість виконання експерименту (наявність приладів та матеріалів у шкільному кабінеті, їх «працездатність» та придатність виконання до конкретних функцій, можливість самостійного виготовлення необхідних деталей або елементів електричної схеми з підручних матеріалів тощо...).

Далі триває процес створення та налагодження експериментальної установки, що, як правило, супроводжується достатньою кількістю власних для студента, або вчителя перепон.

Важливим етапом використання проведеного і достатньо апробованого експерименту є його впровадження в навчальний процес загальноосвітньої або вищої школи в одній з якостей: ілюстрації явища; індивідуального завдання для учня або студента; методичної розробки лабораторної роботи. Слід зазначити, що, згідно [3-4], узагальнене експериментальне уміння має складну структуру, елементами якої є:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, скласти план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірними, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;

д) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, скласти таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

е) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

В якості прикладу наведемо розв'язок задачі, про визначення коефіцієнта корисної дії (ККД) та максимальної корисної потужності джерела постійного струму в залежності від навантаження. Приведемо теоретичний розв'язок, розробку експерименту, рекомендації для його проведення для різних категорій учнів експериментальне дослідження, аналіз одержаних даних, порівняння теоретичних висновків з результатами експерименту. Особливу увагу приділимо зв'язку спостереженого явища з різними природничими науками.

Означимо триєдину мету наведеного прикладу:

✓ *навчальна*: експериментально дослідити, як залежить корисна потужність і коефіцієнт корисної дії джерела струму від опору навантаження; виконати теоретичний розрахунок досліджуваної залежності;

✓ *розвивальна*: розвивати інтелектуальні здібності учнів пізнавальний інтерес до дослідження, підвищувати вмотивованість учня до саморозвитку та самоосвіти;

✓ *виховна*: виховувати почуття відповідальності, уважності та дисциплінованості, почуття гідності, відчуття фахової та експериментальної компетенції, навичок дотриманні правил техніки безпеки.

Для експерименту необхідні прилади і матеріали: Батарея з двох гальванічних елементів чи акумуляторів типорозміру АА, магазин опорів Р33, додаткові опори на колодах з затискачами 1 Ом і 2 Ом, міліамперметр та вимикач, з'єднувальні провідники мультиметр.

Теоретичною базою для виконання завдання є закон Ома для повного кола.

Повне коло складається з джерела струму, е.р.с. якого ϵ і внутрішній опір r , зовнішнього опору R . Сила струму I в такому колі визначається:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \quad (1)$$

При проходженні струму частина енергії джерела витрачається в зовнішній ділянці кола, а частина – у внутрішній. Робота струму в зовнішній частині кола дорівнює P_{Rt} , у внутрішній – P_{rt} . Повна робота струму:

$$A = I^2(R+r)t = I^2Rt + I^2rt \quad (2)$$

Потужність – це фізична величина, яка дорівнює відношенню роботи до часу: $P = A/t$.

Поділивши (2) на t , одержимо:

$$P = I^2R + I^2r = P_k + P_i \quad (3)$$

Перший доданок $P_k = I^2R$ визначає потужність струму в зовнішній ділянці кола, цю потужність називають ко-

рисною потужністю, другий доданок $P_i = I^2r$ – це потужність струму в внутрішній ділянці і кола.

З (1) одержимо: $\epsilon = I(R+r)$.

Отже (3) можна подати у вигляді:

$$P = I^2R + I^2r = I\epsilon \quad (4)$$

Коефіцієнтом корисної дії η (К.К.Д.) джерела струму називають відношення корисної потужності до повної:

$$\eta = \frac{P_k}{P} = \frac{I^2R}{I^2(R+r)} = \frac{R}{R+r} = \frac{1}{1+r/R} \quad (5)$$

а величину корисної потужності запишемо:

$$P_k = I^2R = \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2} \quad (6)$$

З виразу (5) видно, що η дорівнює нулю в двох випадках: при короткому замиканні ($R = 0$) і при розімкнутому колі ($R = \infty$).

Досліджуючи вираз (6) як функцію $f(R)$ на екстремум, покажемо що корисна потужність має максимум при $R = r$.

Максимум функції відповідає рівності нулю її похідної по змінній величині, отже:

$$\frac{dP_k}{dR} = \frac{d}{dR} \frac{\epsilon^2 R}{(R+r)^2} = \frac{\epsilon^2 (R+r)^2 - 2(R+r)\epsilon^2 R}{(R+r)^4} \quad (7)$$

Рівність нулю похідної рівняння (7) можлива у двох випадках, коли знаменник рівний нескінченності, що неможливе, впливаючи з умови задачі і рівності нулю чисельника. Тобто: $\epsilon^2 (R^2 + 2Rr + r^2 - 2R^2 - 2Rr) = 0$, скоротивши на ϵ^2 отримаємо: $R^2 + 2Rr + r^2 - 2R^2 - 2Rr = 0$, з чого випливає:

$$-R^2 + r^2 = 0 \quad \text{і} \quad R = r \quad (8)$$

Максимальне значення корисної потужності дорівнює:

$$\eta = \frac{1}{1+r/R} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} \quad (9)$$

За виразом (9), К.К.Д. в цьому випадку дорівнює $\eta = 0,5$, або $\eta = 50\%$.

В багатьох випадках такий К.К.Д. є невідповідним. К.К.Д. дорівнює 100%, якщо коло розімкнене ($R = \infty$), але при цьому $P_k = 0$. Таким чином, одержати одночасно і максимальну корисну потужність і максимальний К.К.Д. неможливо [5].

В електроенергетиці намагаються забезпечити високий К.К.Д. установок. Для цього потрібно, щоб опір зовнішньої частини кола R був більший від внутрішнього опору r джерела. Далі поданий опис проведення експерименту.

Як джерело струму використовується батарея з двох з'єднаних послідовно гальванічних елементів чи акумуляторів типорозміру АА (рис. 1). Гальванічні елементи і акумулятори мають дуже малий внутрішній опір.

Оскільки необхідно дослідити роботу джерела струму при опорах навантаження як більших, так і менших внутрішнього опору, то для проведення експерименту в якості ілюстрації для школярів у схему включено додатковий опір R_1 , який штучно збільшує опір гальванічного елемента. Значення опору R_1 вибране таким чином, щоб сума опорів R_1 і r становила певне ціле число. В даній установці ця сума дорівнює 3 Ом. За допомогою магазину опорів Р33 в коло вмикають опори 2, 4, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 60 Ом.

На рис. 1 приведено схему установки для вимірювання корисної потужності, з використанням мультиметра, в цій схемі для вимірювання сили струму в коло замість міліамперметра включений опір R , значення якого дорівнює 1 Ом. Якщо паралельно до опору R підключити мультиметр в режимі мілівольметра, то його покази відповідатимуть струму в міліамперах, при цьому зовнішній опір зростає на 1 Ом.

Студенти самостійно виконують теоретичний розрахунок, визначають опір джерела і обирають одну з запропонованих схем. Проводять вимірювання з вищою точністю, одержують графічні залежності.

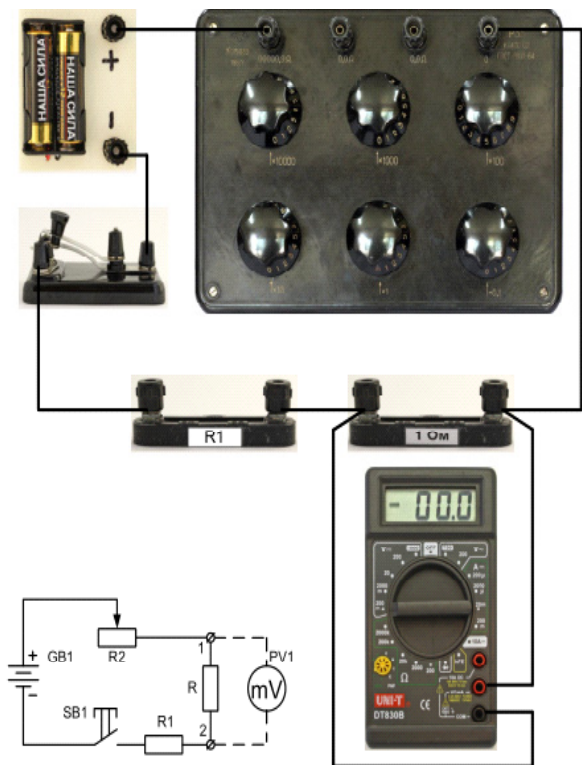


Рис. 1. Схема установки з мультиметром

При наявності міліамперметра, необхідно враховувати його опір при знятті показів та в самих розрахунках. Отже, якщо постає проблема нестачі приладів для будь-якого фізичного експерименту, потрібно їх замінювати аналогами, або ж створювати власноруч з підручних матеріалів. Також, якщо в лабораторії немає магазину опорів, то його можна зробити з провідників різної довжини та товщини. Монтажна схема проведеного дослідження представлена на рис. 2.



Рис. 2. Монтажна схема проведеного дослідження

Впровадження описаного дослідження було проведено студенткою під час педагогічної практики в 9 класі ЗОШ с. Язловець Бучацького району Тернопільської області. Була використана схема з мультиметром. Під час уроку вдалося тільки скласти схему, виміряти залежність показів мультиметра від зовнішнього навантаження. Графічну залежність величини корисної потужності від зовнішнього опору отримали за допомогою комп'ютерної обробки результатів. На побудованому з допомогою програми Excel графіку чітко спостерігався максимум. Розрахунок К.К.Д. студентка провела самостійно і надала дітям відповідний графік на наступному уроці.

Після проведення заняття в школі були виявлені деякі труднощі а саме: великі похибки при вимірюванні величин, відсутність контактів при складанні електричного кола, відсутність у учнів навичками користування вимірювальними приладами. Тобто перед тим як поводити дослід з дітьми,

необхідно перевірити всі прилади та провідники, які потрібні для її виконання. Також потрібно врахувати всі опори, які включені в коло. Під час виконання подібних робіт учні мають звертати колосальну увагу на те, що в процесі будь-якої експериментальної роботи на уроках фізики потрібно бути завжди уважним і контролювати всі зміни та дрібниці. Роботу доцільно включати в навчальний процес для учнів 8 класу, за новою програмою в якості лабораторної роботи, але треба збільшити термін її виконання.

Висновок. Описаний приклад використання теоретичного та експериментального підходів до вивчення фізичних явищ у випадках їх впровадження в ЗОШ та ВНЗ сприяє кращому засвоєнню програмного матеріалу, розвитку експериментальної компетенції учителя, узагальнює умови існування електричного струму, підвищує рівень знань студентів та школярів.

Список використаних джерел:

1. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів : підручник / 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.
2. Величко С.П. Нове навчальне обладнання : посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів / С.П. Величко, Е.П. Сірик. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград : ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 202 с.
3. Коршак Є.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К. : Школа, 2011. – 280 с.
4. Практикум з фізики в середній школі: посібник для вчителя / за ред. О.В. Бурава. – К. : Школа, 2010. – 175 с.
5. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : навч. посібник / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 2001. – Т. 2: Електрика і магнетизм. – 452 с.: іл.
6. Губанова А.О. Особенности физических экспериментов, используемых при изучении курсов физики студентами естественно-научных специальностей / А.О. 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 фізики-технологічного профілю. – С. 260-263.

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПОЗНАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗ

В статье проанализирована целесообразность использования синтеза теоретических и экспериментальных методов познания физических явлений в методике преподавания физики. На примере решения задачи о нахождении максимальной полезной мощности в цепи постоянного тока показано, что оба метода могут быть использованы как при изучении школьного курса физики, так и при подготовке учителей физического профиля. Методической основой является научный подход: проектирование исследования, использование закона Ома для замкнутой цепи, подбор приборов и материалов, монтаж схемы, проведение измерений, вычисление полезной мощности, представление результатов в графическом виде. Тематика задачи выбрана из соображений иллюстрации связи между физикой, химией и математикой. В анализе результатов подчеркивается связь между разными видами энергии, в частности переход химической энергии в электрическую. Предложенный метод использования теоретического и экспериментального подходов к изучению одного явления на разных уровнях в обоих случаях способствует более глубокому усвоению программного материала, развитию экспериментальных навыков, повышению собственного знания учителей и школьников.

Ключевые слова: научный подход, компетенция, электрическая цепь, эксперимент, мощность, виды энергии, экспериментальные навыки.

A. O. Gubanova

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THE USE OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL METHODS IN THE METHODOLOGY OF TEACHING PHYSICS TO STUDENTS OF PEDAGOGICAL SPECIALTIES

The expediency of using the synthesis of theoretical and experimental methods of physical phenomena cognition in the physics teaching techniques is analyzed in the article. The solution of the problem of finding maximum effective power in the circle of direct current is made an example of the possibility of using both methods both teaching physics at school and training of future physics teachers. The methodological foundation is the

scientific approach: research designing, application of the Ohm law for a complete circle, selection of devices and materials, installation of the scheme, measurements, calculation of useful capacity, and presentation of results in the graphical form. The topic of the problem is chosen to illustrate the connections between physics, chemistry, and mathematics. The connection of various types of energy is stress, particularly the transition of chemical energy into electric one. The offered method of using theoretical and experimental approaches to teaching the same phenomenon on different levels in both cases promotes better cognition of program material, development of the experimental competence of the teacher, increases the level of personal knowledge of students and pupils.

Key words: scientific approach, competence, electric circle, experiment, power, types of energy, experimental skills.

Отримано: 14.08.2017

УДК 378.147

С. В. Дембіцька, О. В. Кобилянський

Вінницький національний технічний університет
akobilanskiy@gmail.com; sofia.dem@i.ua

ФОРМУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Стаття присвячена особливостям вивчення безпеки життєдіяльності в процесі підготовки фахівців енергетичних спеціальностей у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. Зокрема, розглядається поняття «ризик» та його класифікація із врахуванням специфіки фахової підготовки енергетиків. Реформування енергетичних систем України згідно прийнятої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» передбачає перехід на ринкові відносини, лібералізацію ринку, створення оптового ринку електроенергії, вдосконалення цінової політики за рахунок створення умов для конкуренції, які дозволять покупцям і продавцям на основі вільного попиту і пропозиції укладати операції по ринкових цінах, та забезпечення надійного постачання і оплати придбаної електроенергії і потужності. Це тягне за собою виникнення відповідних ризиків для усіх учасників енергетичного ринку. Відповідно, завдання вищої освіти – підготувати фахівців, які будуть володіти методами аналізу та прогнозування ризиків, а також розумітися на особливостях їх уникнення в процесі фахової діяльності.

Ключові слова: фахова підготовка, безпека життєдіяльності, вища школа, методи навчання, ризик, енергетична галузь.

Постановка проблеми. З 2011 року у вищій школі була введена у дію типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності», завданням якої є формування у майбутнього фахівця компетенцій з виконання професійних завдань за певною спеціальністю з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації, та їхніх негативних наслідків.

Однак, на даний час вищі навчальні заклади отримали повну автономію у встановленні обсягів та структури підготовки з «безпекових» навчальних дисциплін: «Основи охорони праці», «Безпека життєдіяльності» тощо, відповідно до характеру майбутньої професійної діяльності студентів. В умовах тотального скорочення аудиторних годин це призвело до об'єднання цих дисциплін в один інтегрований курс «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці».

Наслідком цього стало те, що такі суттєві недоліки у знаннях студентів з безпеки життєдіяльності як безсистемність, невміння аналізувати, узагальнювати, застосовувати вивчене на практиці або у нестандартних ситуаціях стають нормою. В результаті поняття та категорії безпеки життєдіяльності залишаються сумою мало пов'язаних між собою фактів і відповідно не враховуються у фаховій діяльності.

Така ситуація у професійній освіті вимагає пошуків нових методичних прийомів та засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та шляхів ефективного вивчення питань безпеки життєдіяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання методики вивчення безпеки життєдіяльності у вузах розглядалися в наукових дослідженнях П.С. Атаманчука, С.П. Гвоздій, Л.А. Сидорчука, С.П. Величка, Є.П. Желібо, О.І. Запорожця, В.В. Зацарного, О.В. Кобилянського, М.І. Стеблюк та ін.

Сутність ризик-менеджменту та його місце в діяльності підприємств розкрито у працях Н.М. Внукової, М.В. Голованенко, Т.В. Головач, Л.І. Донця, О.С. Дубрової, І.Ю. Івченка, О.Є. Кузьміна, В.А. Кравченко, В.В. Лук'янової, Є.Н. Станіславчик, А.О. Старостіної, Д.А. Штефаніча та ін.

© Дембіцька С. В., Кобилянський О. В., 2017

Над дослідженнями в діяльності підприємств енергетичної галузі в контексті управління ризиками працювали вітчизняні вчені: С.Д. Бушуєв, Ю.М. Тесля, С.К. Чернов, К.В. Кошкін, Е.А. Дружинін, О.Б. Данченко, Ю.М. Харитонов, І.Б. Семко та ін.

Аналіз науково-методичної літератури дає підставу стверджувати, що на сьогодні, в умовах суттєвого скорочення у більшості вищих навчальних закладів обсягів аудиторних годин на викладання курсів «БЖД» та «ООП», відсутній системний підхід до організації навчання з питань безпеки життєдіяльності та відповідно питань управління ризиками, внаслідок чого навчальні програми шкільної, професійно-технічної та вищої освіти є малосумісними [6–10]. У більшості робочих планів викладачів також не враховані особливості фахової підготовки, зокрема у травмонебезпечних галузях: енергетична, металургійна, гірничо-видобувна тощо [2, 12].

Мета статті полягає у з'ясуванні особливостей застосування ризик-орієнтованого підходу процесі фахової підготовки енергетиків.

Методи та методики. Досліджуючи дану проблему ми використовували такі теоретичні методи: аналіз підручників, методичних посібників і публікацій, що відображають проблему дослідження, з метою виявлення тенденцій вдосконалення методики навчання безпеки життєдіяльності в процесі підготовки фахівців.

Виклад основного матеріалу. Електроенергетичній галузі притаманна специфіка, пов'язана з одночасністю виробництва та споживання енергії, складними технологічними циклами її отримання, потребою у централізованому диспетчерському оперативному-технологічному керуванні всім енергетичним комплексом у цілому і забезпеченні високої надійності та безпеки функціонування, що робить електроенергетику матеріаломісткою, інтелектуальною та наукомісткою галуззю з великим інвестиційним циклом.

Отже, до створення оптового ринку електроенергії та вдосконалення цінової політики, за рахунок створення умов для конкуренції в процесі аналізу та прийняття рішень з її

розвитку, залучається багато учасників з різними інтересами. Наявність значної кількості учасників ринку є фактором ризику, оскільки невиконання хоча б одним з них своїх зобов'язань призводить до виникнення небажаних подій або значних економічних збитків, зокрема, внаслідок порушення режиму електропостачання як підприємств, так і окремих громадян. При розробці стратегії та тактики поведінки учасників енергоринку потрібно здійснювати систематичний аналіз ризиків та управління ризиками в процесі прийняття рішень на всіх рівнях його функціонування. А це, в свою чергу, вимагає від фахівців енергетичної галузі відповідних компетенцій, знань та умінь.

Як вітчизняна так і зарубіжна література приділяє багато уваги дефініції терміну «ризик». Відомо, що від тлумачення того чи іншого поняття, тобто від його визначення, значною мірою буде залежати його кореляція з іншими поняттями та, як наслідок, і його місце в системі класифікації. Тому на початку вивчення теми «Ризик» потрібно ознайомити студентів з різними його трактуваннями та особливостями застосування в електроенергетиці.

Ризик, згідно Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» – це ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час за певних обставин [4]. А також, це можливість здійснення будь-якої події, яка сприяє проявленню негативних результатів в діяльності людини. В теорії безпеки життєдіяльності під ризиком розуміють негативні результати дії будь-якого фактору, або їх комплексу.

Таким чином, ризик має універсальне значення: він вказує на дію, яка може або повинна статися з невпевненістю або невизначеністю. Ризик – це шанс, при якому може статися щось непередбачене і небажане. Ризик – ймовірність реалізації негативної дії в зоні перебування людини. Його специфікація може бути визначена в термінах імовірності: часі, місцезнаходженні, збитку (як оцінки наслідків небезпеки).

Під господарським ризиком прийнято розуміти ймовірність (загрозу) втрати підприємством частини своїх ресурсів, недоотримання прибутків чи поява додаткових витрат у результаті здійснення певної виробничої та фінансової діяльності. Загальним у всіх наведених визначеннях є те, що ризик включає невпевненість, чи відбудеться небажана подія, чи виникне несприятливий стан, чи буде завдана шкода (людині, довкіллю, інфраструктурі тощо).

Кількість і різноманітність ризиків настільки великі, що без системного підходу до визначення їх складу не може обійтися жоден суб'єкт підприємницької діяльності.

Ризики класифікують, зокрема:

- за ступенем впливу на життєдіяльність людини, життєздатність (фінансовий стан) організації: знехтуваний, прийнятний, надмірний;
- за об'єктами впливу: індивідуальний, соціальний, технічний, господарський, стратегічний, екологічний;
- за розташуванням джерела небезпеки щодо об'єкта впливу: зовнішні та внутрішні ризики тощо.

Таке різноманіття підходів до класифікації ризиків свідчить про те, що в теорії ще не розроблено загальноприйнятої та одночасно вичерпної класифікації ризиків. Це пов'язано з тим, що на практиці існує дуже велика кількість різних проявів ризику, крім того, часто виявляється дуже складним розмежувати окремі види ризику при їх комплексному прояві.

В електроенергетиці у якості загальної класифікації, згідно [11], пропонується виділяти наступні види ризиків:

- пов'язані з безпекою для життя людей, природні, екологічні (практична відсутність достовірних і репрезентативних статистичних даних);
- виробничо-технологічні (відображають імовірнісні наслідки відмов технічних систем і їх елементів);
- правові (неможливість створення ефективного механізму управління ризиками на основі чинного законодавства);
- фінансово-економічні (відсутність даних про реальну вартість і технічний стан електроустаткування, практична неможливість отримання об'єктивної техніко-економічної інформації про наслідки різного роду аварій, пошкоджень, збоїв);

- соціально-політичні;
- інформаційні;
- комерційні.

На початковому етапі вивчення системи класифікації ризиків потрібно акцентувати увагу студентів на тому, що найбільш суттєвою ознакою, від якої залежать і з якої пов'язані усі інші ознаки ризику, є ймовірність зіткнення суперечливих інтересів різних груп суб'єктів енергоринку у процесі взаємодії.

Основними суб'єктами (активними учасниками) ринку електроенергії є:

- виробники електроенергії – енергетичні компанії з вертикально-інтегрованою структурою, генеруючі компанії, незалежні виробники електроенергії;
- постачальники електроенергії – вертикально-інтегровані компанії, компанії, які здійснюють транспорт (передачу) енергії, компанії-дистриб'ютори, які здійснюють розподіл енергії, організації зі збуту електроенергії;
- незалежні комерсанти – брокери (забезпечують посередницькі послуги при укладенні контрактів), дилери (купують і перепродають електроенергію);
- споживачі електроенергії різних груп та категорій [1, с.32]. Суттєвий вплив на енергоринки мають також органи влади та зовнішні інвестори.

Крім того, специфічна особливість галузі полягає в неможливості жорсткого динамічного планування об'ємів виробництва, оскільки виробництво та споживання відбувається одночасно й обумовлюється ним. Обсяги енергетичного виробництва повністю залежать від споживачів і не можуть встановлюватися за бажаннями виробників [13, с.43].

Реформування енергетичних систем України згідно прийнятої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» передбачає лібералізацію ринку, що тягне за собою ймовірність:

- ✓ виникнення технологічних ризиків, пов'язаних з переобоями в роботі основного обладнання енергетичних підприємств. Для прикладу наводимо статистичні дані, згідно яких залишковий ресурс (34,8%) основного енергетичного обладнання станцій (46 блоків, 9993 МВт) перейшов між фізичного зносу ще 10 років тому, 28,4% (8143 МВт – між граничного ресурсу, а 27,4% (7865 МВт) – розрахунковий ресурс [5, с.221]. Лише 9,4% обладнання (12 блоків, 2689 МВт) знаходиться в межах штатних експлуатаційних можливостей. Коефіцієнт використання встановленої потужності блоків знаходиться в межах 32–26% (для порівняння – в 1990 році даний показник складав 67,8%, тобто за час він зменшився на 53–62%);
- ✓ появи нових фінансових ризиків, обумовлених формуванням різних груп суб'єктів енергетичних відносин у процесі функціонування й розвитку енергосистем. Зокрема, це можуть бути ризики пов'язані з коливанням цін реалізації електроенергії, цін на паливо, інші матеріальні ресурси, що суттєво впливає на ціну реалізації як електроенергії, так і будь-якої продукції, в процесі виробництва якої використовується електрична енергія;
- ✓ виникнення ризику змін у банківському секторі, оскільки безперервний процес реалізації електроенергії неминує супроводжуватися формуванням високої дебіторської заборгованості.

За цих особливостей функціонування енергоринку, доцільно знайомити студентів не тільки з методами аналізу, але й з методами управління ризиками. На нашу думку, можна визначити такі ефективні методи зниження ризику в електроенергетиці:

- диверсифікація інвестицій;
- комерційне страхування;
- лімітування витрат;
- резервування ресурсів;
- відповідальність за несплату спожитої електроенергії;
- прогнозування споживання електроенергії споживачами;
- розподіл ризику між учасниками проекту.

В межах самостійної роботи пропонуємо скласти таблицю переваг та недоліків кожного методу та визначити ситуації, в яких доцільно його використовувати.

У наш час відбувається суттєва зміна концепцій управління ризиком. Зокрема, концепція «безпека–ризик» замінюється на концепцію «сталій розвиток–ризик», а управління ризиками енергопідприємств має розвиватися в рамках українських і Міжнародних програм (Енергетична стратегія України на період до 2030 року [3] тощо). Політику управління ризиками енергетичного ринку необхідно будувати на основі наявного міжнародного досвіду, зокрема, у відповідності зі стандартом COSO ERM Framework «Концептуальні засади управління ризиками організацій», принципами, виробленими Міжнародним Базельським комітетом, а також ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».

Висновок. На вимогу навчальних планів процес підготовки компетентних фахівців енергетичної галузі повинен поєднувати поглиблене вивчення фундаментальних дисциплін (вища математика, загальна фізика, теоретичні основи електротехніки) з вивченням професійно-орієнтованих дисциплін (електричні машини, електричні системи та мережі, надійність електричних мереж та систем) для вирішення фахових завдань. Але в цій ієрархії набуття фахових компетенцій проблема забезпечення компетентності з безпеки життєдіяльності є не менш актуальною та вимагає удосконалення форм і методів викладання «безпекових» дисциплін, впровадження та використання інформаційних, модульних, особисто-орієнтованих технологій, а також забезпечення позитивної мотивації на основі фахової спрямованості до їх вивчення.

Процес формування компетентності фахівців енергетичної галузі повинен здійснюватися також за умови використання сучасної нормативно-правової бази з питань безпеки життєдіяльності та охорони праці Європейського Союзу, що буде сприяти підвищенню їх конкурентоздатності на сучасному ринку праці.

Перспективи подальших досліджень полягають в розробці методики вивчення безпеки життєдіяльності з використанням у фаховій підготовці сучасних інноваційних технологій, зокрема, комп'ютерних.

Список використаних джерел:

1. Гительман Л.Д. Эффективная энергокомпания: Экономика. Менеджмент. Реформирование. / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратников. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 544 с.
2. Дембіцька С.В. Формування культури безпеки у студентів-електриків / С.В. Дембіцька, О.В. Кобилянський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2015. – Випуск 43. – С. 223–228.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року і проблеми задоволення потреб енергетики у землі. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>
4. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2245-14>
5. Інноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України / за заг. ред. А.К. Шидловського. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2005. – 512 с.
6. Кобилянська І.М. Оцінка ризику ймовірних небезпек на робочому місці / І.М. Кобилянська, Н.С. Липова // Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців : зб. наук. пр. Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – С. 80–82.
7. Кобилянський О.В. Формування культури безпеки у студентів вищих навчальних закладів / О.В. Кобилянський, І.М. Кобилянська // Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка. Серія: Педагогічні науки, ч. IV. – Луганськ : ЛНУ ім. Т. Шевченка, 2013. – № 10 (269). – С. 78–85.
8. Кобилянський О.В. Застосування ризик-орієнтованого підходу у процесі формування компетенцій з безпеки життєдіяльності / О.В. Кобилянський, І.М. Кобилянська // Мистецька освіта в контексті європейської інтеграції: інтеркультурний вимір : матер. III Міжн. наук. конф. «Теоретичні та методичні засади розвитку мистецької освіти в контек-

сті європейської інтеграції» (1–3 жовтня 2013 р.). – Суми : СумДПУ, 2013. – С. 62–64.

9. Кобилянський О.В. Застосування ризик-орієнтованого підходу при формуванні у студентів компетенцій з безпеки життєдіяльності / О.В. Кобилянський, І.М. Кобилянська // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології // Науковий журнал. – 2013. – № 7 (33). – С. 109–119.
10. Кобилянський О.В. Формування ризик-орієнтованого мислення в процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» / О.В. Кобилянський, І.М. Кобилянська // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія : зб. наук. пр. – Вінниця : ТОВ Планер, 2013. – Вип. 39. – С. 41–46.
11. Менеджмент в електроенергетиці : учебное пособие / А.Ф. Дьяков, В.В. Жуков и др. ; под ред. А.Ф. Дьякова. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 448 с.
12. Семанішина А.В. Управління ризиками в умовах реформування енергетичної галузі України / А.В. Семанішина, А.І. Замулко // Енергетика. Екологія. Людина : наук. праці НТУУ «КПІ», ІЕЕ. – К. : НТУУ «КПІ», ІЕЕ, 2011. – С. 99–105.
13. Семко І.Б. Моделі та методи управління ризиками портфельів проектів в енергетичній галузі : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.22 – Управління проектами / Семко Інга Борисівна. – Донецьк, 2012. – 120 с.

С. В. Дембіцькая, А. В. Кобылянский

Винницкий национальный технический университет

ФОРМИРОВАНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО МЫШЛЕНИЯ В БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Статья посвящена особенностям изучения безопасности жизнедеятельности в процессе подготовки специалистов энергетических специальностей в высших учебных заведениях III-IV уровней аккредитации. В частности, рассматривается понятие «риск» и его классификация с учетом специфики профессиональной подготовки энергетиков. Реформирование энергетических систем Украины согласно принятой «Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года» предусматривает переход на рыночные отношения, либерализацию рынка, создание оптового рынка электроэнергии, совершенствование ценовой политики за счет создания условий для конкуренции, которые позволят покупателям и продавцам на основе свободного спроса и предложения заключать сделки по рыночным ценам, и обеспечения надежных поставок и оплаты приобретенной электроэнергии и мощности. Это влечет за собой возникновение соответствующих рисков для всех участников энергетического рынка. Соответственно, задача высшего образования – подготовить специалистов, которые будут владеть методами анализа и прогнозирования рисков, а также разбираться в особенностях их избежать в процессе профессиональной деятельности.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, безопасность жизнедеятельности, высшая школа, методы обучения, риск, энергетическая отрасль.

S. V. Dembitska, O. V. Kobylansky

Vinnitsia National Technical University

FORMATION OF RISK-ORIENTED THINKING IN THE FUTURE SPECIALISTS OF THE ENERGY INDUSTRY

The article is devoted to the peculiarities of studying safety of life in the process of training specialists of energy specialties in higher educational establishment of the III-IV levels of accreditation. particularly, the concept of «risk» and its classification take into consideration the specificity of professional training of power engineers are considered. The reform of the energy systems of Ukraine in accordance with the adopted «Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030» envisages the transition to market relations, the liberalization of the market, the creation of a wholesale electricity market, and the improvement of pricing policy by creating conditions for competition that will allow buyers and sellers to enter into transactions at market prices on the basis of free demand and offers, and to ensure reliable supply and payment for purchased electricity and capacity.

This entails the emergence of appropriate risks for all participants in the energy market. Accordingly, the task of higher education is to train specialists who will possess methods of analysis and forecasting of risks, as well as to understand the peculiarities of their avoidance in the process of professional activity.

Key words: vocational training, life safety, higher educational, training methods, risk, energy sector.

Отримано: 15.09.2017

Я. П. Замора

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
e-mail: zamora@bigmir.net**ТЕХНОЛОГІЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РОЗРАХУНКУ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
ЗАСОБАМИ APM JOINT**

Розглянуто термін «візуалізація» та основи візуалізації навчального процесу. Встановлено що у педагогічному значенні поняття «наочний» ґрунтується на демонстрації конкретних предметів, процесів, явищ, уявлення готового образу, від чого залежить рівень активізації розумової та пізнавальної діяльності студентів. Розглянуто необхідність використання різних інтерактивних форм навчання при поєднанні кількох методів навчання для сприяння кращого осмислення та засвоєння навчального матеріалу. Відібрано інтерактивні форми навчання та вимоги, що ставляться перед ними. Вказано основні завдання графічної освіти, визначено її вплив на технологію застосування засобів APM Joint для вивчення з'єднань деталей машин у процесі загальнотехнічної підготовки студентів напряму «Професійна освіта». Наочно подано основне меню APM Joint з можливими підменю, що можуть бути викликані з основного та опис команд головного меню і відповідних клавіш інструментальної панелі, показано діалогове вікно виведення результатів розрахунку призматичної шпонки.

Ключові слова: інформація, візуалізація, методи навчання, інтерактивні форми навчання, графічна освіта, з'єднання деталей, деталі машин, APM Joint.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку освітніх технологій значно збільшується обсяг навчального інформаційного матеріалу, які передаються від викладача до студентів. Сьогодні, постає необхідність пошуку нових можливостей успішного засвоєння слухачами навчального матеріалу.

Одним із способів покращення підготовки майбутніх вчителів професійної освіти, здатних до педагогічних інновацій є формування у них особливих умінь візуалізації навчальної інформації різноманітними засобами комп'ютерних технологій.

Візуалізація навчального матеріалу відкриває можливість не тільки зібрати воедино всі теоретичні знання, які дозволять відтворити засвоєний матеріал, але й провести якісне оцінювання ступеня засвоєння досліджуваної теми.

Проведений аналіз літературних джерел свідчить про підвищену увагу до перетворення інформації у візуальну форму в різних сферах діяльності людини. Теоретичні основи візуалізації навчальної інформації відображено у працях О.Г. Асмолова, Ф.Ч. Бартлетта, А.О. Вербицького, В.В. Давидова, П.М. Ерднієва та інших. Особливості застосування візуалізації у навчальному процесі розглянуто в психолого-педагогічних дослідженнях О.С. Роді, С.В. Селеменева, Є.В. Полякової, Г.В. Брянцевої, Н.О. Неудахіної, В.П. Кузовлева, Е.О. Макарової, Н.М. Манько, І.Л. Марголіної, В.В. Койбічук, С.В. Арюткіна, А.Ф. Пухова, С.І. Сергєєва, В.В. Четіної, С.А. Герасимової, І.В. Савчука, Н.В. Житеньової та іншими. Способи організації навчального процесу з використанням комп'ютерних візуальних навчальних матеріалів запропоновані Н.Г. Семеновою, Л.І. Долінером, В.О. Стародубцевою, М.І. Паком та іншими. Створенню оригінальних прийомів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу, розробці нових методик її застосування у викладанні конкретних дисциплін присвячені роботи Б.Є. Стариченко, С.В. Шушкевич, О.М. Мансурова, А.Л. Соболевої та іншими.

Можемо відмітити також різноманітність засобів програмного забезпечення візуалізації даних, які можуть бути розділені на універсальні: MATLAB, Matematica, PV-WAVE, Statistica, TK Solver, SPSS та спеціалізовані: Application Visualization System (AVS), Khoros, IBM Data Explorer, IRIS Explorer, APM Win Machine, SCADA.

Метою статті є розкрити технологію візуалізації процесу розрахунку з'єднань деталей машин засобами APM Joint.

Завдання статті: показати технологію застосування APM Joint в процесі вивчення з'єднань на заняттях загальнотехнічних дисциплін для підготовки вчителів професійної освіти.

Виклад основного матеріалу статті. Нова інформація засвоюється і запам'ятовується краще тоді, коли знання і вміння «вкарбовуються» у системі візуально-просторової пам'яті, і уявлення навчального матеріалу в структурованому вигляді дозволяє швидше і якісніше засвоювати нові поняття, способи дій, послідовність їх виконання.

Методика сучасного викладання з використанням комп'ютерної графіки та аудіовізуальних засобів повинна

орієнтуватися на майбутні і сучасні технології, у тому числі і на тенденції розвитку способів використання інформаційно-комп'ютерних засобів і технологій.

Ефективним способом обробки та компонування інформації є її «стиснення», тобто уявлення в компактному, зручному для використання вигляді. До основ стиснення навчальної інформації можна віднести теорію змістовного узагальнення В.В. Давидова, теорію укрупнення дидактичних одиниць П.М. Ерднієва. Під «стисненням» інформації розуміється насамперед її узагальнення, укрупнення, систематизація, генералізація. П.М. Ерднієв стверджує, «що найбільша міцність освоєння програмного матеріалу досягається при подачі навчальної інформації одночасно на чотирьох кодах: рисункових, числових, символічних, словесних» [1]. Одним із засобів покращення професійної підготовки майбутніх вчителів, здатних до педагогічних інновацій, до розробки технологій проектування ефективної навчальної діяльності студента, вважається формування у них особливих умінь візуалізації навчальної інформації. Термін «візуалізація» походить від латинського *visualis* – сприймається візуально, наочний. Візуалізація інформації – уявлення числової і текстової інформації у вигляді графіків, діаграм, структурних схем, таблиць, карт і т.д. Однак таке розуміння візуалізації як процесу спостереження передбачає мінімальну розумову і пізнавальну активність студентів, а візуальні дидактичні засоби виконують лише ілюстративну функцію.

Одним із найважливіших напрямків вдосконалення підготовки студентів в сучасному ВНЗ є впровадження інтерактивних форм навчання. Сорокіна Є.І. вважає [2], що основними завданнями інтерактивних форм навчання є:

- пробудження в студентів зацікавленості;
- ефективне засвоєння навчального матеріалу;
- самостійний пошук студентами шляхів і варіантів вирішення поставленого навчального завдання (вибір одного із запропонованих варіантів або пошук власного варіанту та обґрунтування цього рішення);
- встановлення взаємодії між студентами, можливість працювати в команді, проявляти терпимість до будь-якої точки зору, поважати право кожного на свободу слова, поважати його гідність;
- формування життєвих і професійних навичок;
- вихід на рівень усвідомленої компетентності студента.

Слід звернути увагу на те, що в ході підготовки заняття на основі інтерактивних форм навчання перед викладачем стоїть питання не тільки у виборі найбільш ефективної і відповідної для даного заняття форми навчання для вивчення конкретної теми, а відкривається можливість поєднувати кілька методів навчання для вирішення проблеми, що, безсумнівно, сприяє кращому осмисленню матеріалу. Доцільно розглянути необхідність використання різних інтерактивних форм навчання для вирішення поставленого завдання. Пропонуємо наступні способи їх застосування:

1. Використання електронного тексту лекцій у вигляді документа текстового редактора Word. Слід відмітити, що

при використанні даного способу необхідно враховувати індивідуальні особливості сприйняття і переробки інформації.

2. Використання презентацій, виконаних в програмі PowerPoint. Цей метод найпоширеніший і при вмілому застосуванні досить успішний. Головний недолік – неможливість розміщення на слайдах великої кількості текстової інформації, що дещо обмежує можливості даної програми щодо повного сприйняття цієї інформації.

3. Використання відеофільмів. Досить непоганий спосіб надання інформації, але він обмежений змістом дисциплін, що викладаються.

4. Використання інтерактивних лекцій, створених за допомогою HTML, CSS і Java Script, які дозволяють студентам активно включитися в процес видачі інформації та вибирати те чи інше продовження запропонованого прикладу, знаходячи вірне рішення проблеми разом із викладачем.

5. Відеоконференції – наразі більше використовується у сфері бізнесу, в галузі освіти тільки завойовує позиції. Недоліком цього способу є необхідність більш складного обладнання, наприклад, LCD проекторів.

6. Спеціально розроблені комп'ютерні програми, які можуть використовуватись безмежну кількість разів.

Студентам професійного напрямку підготовки доцільно використовувати спеціальні комп'ютерні програми, в яких представлення інформації відбувається у вигляді графічних залежностей як найбільш наочних для їх сприйняття [3]. Зрозуміло, що при використанні таких програм студенти повинні бути попередньо підготовленими до їх освоєння та володіти базовими знаннями та навиками графічної освіти.

Горліцина вважає [4], що завданнями графічної освіти студентів є:

- формування уявлень про графічні засоби (мовні, немовні, ручні, комп'ютерні) відображення, створення, зберігання, передачі та обробки інформації;
- вивчення і засвоєння методів, способів, засобів графічного відображення і читання інформації, які використовуються в різних видах діяльності;
- розвиток просторової уяви і просторових уявлень, образного, просторового, логічного, абстрактного мислення студентів;
- ознайомлення зі змістом і послідовністю етапів проектно-діяльності в галузях технічного і художнього конструювання;
- оволодіння необхідними комп'ютерними технологіями для отримання графічних зображень;
- розвиток інноваційної творчої діяльності студентів у процесі вирішення прикладних навчальних задач;
- оволодіння методами навчально-дослідницької та проектно-діяльності, вирішення творчих завдань, моделювання, конструювання та естетичного оформлення виробів;
- формування уміння встановлювати взаємозв'язок знань із різних навчальних дисциплін для вирішення прикладних навчальних завдань.

На заняттях загальнотехнічних дисциплін підготовки вчителів професійної освіти вивчаються з'єднання деталей та розрахунок їх основних параметрів.

Система APM Joint [5] призначена для розрахунку і проектування з'єднань елементів машин. За допомогою цієї системи можна розраховувати:

- групові різьбові з'єднання (болти, гвинти і шпильки), встановлені в довільному порядку, із зазором та без.
- групові клепані з'єднання з довільним розміщенням заклепок;
- зварні з'єднання усіх типів;
- з'єднання з натягом циліндричної і конічної форми;
- шліцьові з'єднання різних типів;
- штифтові з'єднання;
- клемові з'єднання різного конструктивного виконання;
- шпонкові з'єднання.

За допомогою APM Joint можна виконати весь комплекс розрахунків необхідних при проектуванні з'єднань, що використовуються в машинобудуванні, приладобудуванні,

будівництві. Розрахунки можна виконати як проектувальні, де виконується комплекс обчислень з визначення основних геометричних розмірів з'єднання так і перевірочні, в яких визначаються значення коефіцієнтів запасу.

Система APM Joint використовується в операційній системі MS Windows всіх модифікацій. Запуск здійснюється відповідною командою меню Windows *Пуск* → *програми* → *APM Win Machine* → *APM Joint*. Група APM Win Machine створюється при встановленні системи.

Технологія процесу проектування та розрахунку складається з такої послідовності виконання операцій:

1. Вибір типу розрахунку – проектувальний або перевірочний: команда *Розрахунок* → *Тип*. Проектувальний розрахунок з'єднань призначений для визначення їх основних параметрів за формулами, що відповідають головним критеріям працездатності (міцності, відсутності зсуву, руйнування стику і т.д.). Перевірочний розрахунок є уточнюючим – його виконують, коли форма і розміри з'єднання уже відомі за результатами проектувального розрахунку або прийняті, виходячи з конструктивних вимог.

2. Вибір методики розрахунку: команда *Розрахунок* → *Стандарт*. Вибір методики розрахунку обумовлений областю застосування з'єднання. Розрахунок з'єднань в машинобудуванні виконується за ДСТУ, а розрахунок будівельних з'єднань відповідно до БНІП.

3. Задання геометрії з'єднання: використовується графічний редактор APM Graph, що входить до складу APM Joint. Він включає широкий набір графічних примітивів, що дозволяє задати геометричні параметри з'єднань довільної форми з довільним розміщенням кріпильних елементів.

4. Розміщення та задання навантажень, що діють на з'єднання. Введення навантажень здійснюється за допомогою редактора, описаного вище. Користувач може задати нормальні, дотичні сили і моменти, які в свою чергу можуть бути додані як в площині з'єднання, так і на відстані від неї. При виконанні проектувального розрахунку задаються постійні навантаження, при перевірочному розрахунку можуть бути введені як постійні так і змінні.

5. Введення вихідних даних, необхідних для розрахунку. Для того щоб виконати розрахунок необхідно задати постійні параметри матеріалу з якого виготовлені елементи кріплення: межу міцності, границю текучості, коефіцієнт тертя, коефіцієнти запасу або значення розрахункових опорів. Постійні параметри задаються для кожного з'єднання окремо.

6. Виконання розрахунку: команда *Розрахунок* → *Розрахунок*. Якщо для будь-якого з'єднання не задані геометричні параметри або не вказано тип з'єднання, то система видасть попередження – розрахунок буде проведений для з'єднань, для яких задані всі необхідні вихідні дані.

7. Перегляд результатів розрахунків. Для того щоб ознайомитись з результатами розрахунків використовують команду *Результати* головного меню. Результати доступні для перегляду для кожного з'єднання окремо.

На *рисунку 1* зображено основне меню APM Joint зі всіма підменю, що можуть бути викликані з основного. В *таблиці 1* подано опис команд головного меню і відповідних клавіш інструментальної панелі.

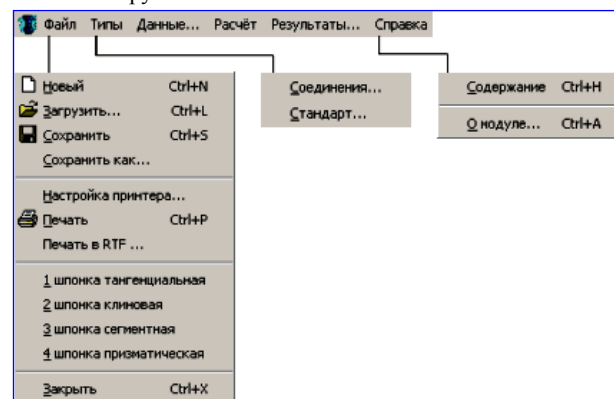


Рис. 1. Структура меню APM Joint

Таблиця 1

Довідник команд розрахунку з'єднань деталей машин засобами APM Joint

Головне меню	Команда	Опис команди
Файл	Новий	Створення нового з'єднання.
	Відкрити	Відкриття збереженого раніше файлу.
	Зберегти	Збереження вихідних даних і результатів розрахунків в файл APM Joint (*.wjt).
	Зберегти як	Збереження вихідних даних і результатів в файл (*.wjt) під іншим ім'ям.
	Імпорт	Виклик діалогового вікна імпорту контуру з'єднання з DXF файлу (*.dxf).
	Налаштування принтера	Виклик діалогового вікна налаштування принтера.
	Друк	Виклик діалогового вікна друку вихідних даних і результатів розрахунку.
	Друк в RTF файл	Виклик діалогового вікна друку в *.rtf-файл вихідних даних і результатів розрахунку.
	Останні файли	Виклик останніх збережених файлів (*.wjt) файл.
	Вихід	Вихід з програми APM Joint.
Типи	З'єднання	Виклик діалогового вікна вибору типу з'єднання.
	Стандарт	Виклик діалогового вікна вибору стандарту, який буде використовуватися при виборі даних з бази даних.
Дані		Виклик діалогового вікна введення вихідних даних.
Розрахунок		Запуск програми для проведення розрахунку.
Результати		Виклик діалогового вікна для перегляду результатів розрахунку.
Довідка	Зміст	Виклик змісту довідки по APM Joint.
	Про модуль...	Виклик діалогового вікна з інформацією про встановлену версію APM Joint.

Як один із можливих варіантів роботи в середовищі APM Joint на *рисунку 2* зображено діалогове вікно виведення результатів розрахунку призматичної шпонки.

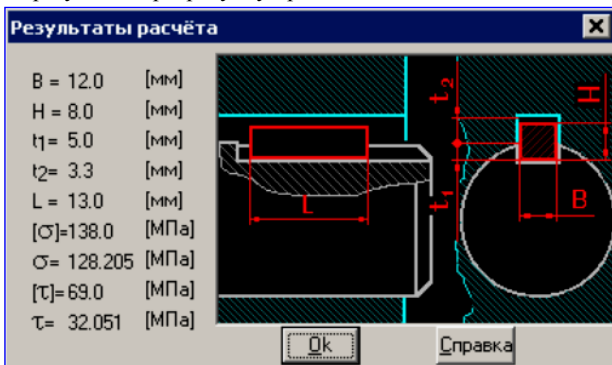


Рис. 2. Діалогове вікно виведення результатів розрахунку призматичної шпонки

Отже, для підготовки конкурентоспроможних фахівців, готових до ефективної професійної діяльності необхідно широко застосовувати різні інноваційні, в тому числі й інтерактивні технології.

Здатність перетворювати усну і письмову інформацію в візуальну форму є професійною якістю багатьох фахівців, в тому числі – і студентів педагогічних вузів. На наш погляд, це особливо актуально саме для майбутнього вчителя професійної освіти, оскільки важливим аспектом для нього є образне і пов'язане з ним просторове мислення. В силу цього майбутніми учителями краще засвоюється візуальна інформація, ніж словесна (текстова). Процес застосування APM Joint, де представлена в графічній формі, інформація набуває більш стислий і наочний вид, сприяє кращому

запам'ятовуванню, зручності використання при вирішенні завдань, легкості перетворення та повторення. Крім цього, формуються і такі елементи професійного мислення як систематизація, концентрація, виділення головного в змісті.

Список використаних джерел:

1. Ерднєв П.М. Системність знань і зміцнення дидактичної одиниці / П.М. Ерднєв // Рад. педагогіка. – 1975. – № 4. – С. 72-80.
2. Сорокіна Е.И. Использование интерактивных методов обучения при проведении лекционных занятий / Сорокіна Е.И., Маковкіна Л.Н., Колобова М.О. // Теория и практика образования в современном мире : материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). – СПб. : Реноме, 2013. С. 167–169.
3. Загора Я.П. Візуалізація процесу розрахунку механічних передач засобами APM TRANS / Я.П. Загора // Матеріали 5-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти», 23-24 вересня 2016 року. – Тернопіль : ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2016. – С. 38-40.
4. Горлицына О.А. Візуалізація знань як условие повышения качества графического образования студентов педагогических вузов / О.А. Горлицына // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). – СПб. : Реноме, 2013. С. 149–151.
5. APM Joint Система расчёта соединений. Версия 9.4: Руководство пользователя. – М. : Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин», 2007. – 38 с.

Я. П. Загора

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСЧЕТА СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН СРЕДСТВАМИ APM JOINT

Рассмотрено термин «визуализация» и основы визуализации учебного процесса. Установлено, что в педагогическом смысле понятие «наглядный» основывается на демонстрации конкретных предметов, процессов, явлений, представления готового образа, от чего зависит уровень активизации умственной и познавательной деятельности студентов. Рассмотрена необходимость использования различных интерактивных форм обучения при сочетании нескольких методов обучения для содействия лучшего осмысления и усвоения учебного материала. Отобраны интерактивные формы обучения и требования, которые ставятся перед ними. Указано основные задачи графической образования, определено ее влияние на технологию применения средств APM Joint для изучения соединений деталей машин в процессе общетехнической подготовки студентов направления «Профессиональное образование». Наглядно представлено основное меню APM Joint с возможными подменю, которые могут быть вызваны из основного и описание команд главного меню и соответствующих клавиш инструментальной панели, показано диалоговое окно вывода результатов расчета призматической шпонки.

Ключевые слова: информация, визуализация, методы обучения, интерактивные формы обучения, графическая обработка, соединения деталей, детали машин, APM Joint.

Ya. P. Zamora

Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University

TECHNOLOGY OF IMAGING PROCESS CONCERNING MACHINE PARTS CALCULATION BY MEANS OF APM JOINT

The term “visualization” and the foundations of the learning process visualization are determined. It is established that the pedagogical meaning of “visibility” is based on the demonstration of specific objects, processes, phenomena, understanding the finished image which determine the level of activation of mental and cognitive student activity. The necessity of using the different interactive learning with a combination of several teaching methods to promote better understanding and learning is also investigated. The interactive forms of learning and the requirements imposed on them are selected. The specified main tasks of graphics education are determined, its impact on the use of technology for learning APM Joint compounds of machine parts in the direction of

general technical training students “Professional Education” is established. The main menu of possible APM Joint submenu can be called from the main teams and description of the main menu and corresponding toolbar buttons is visually presented, dialog output calculation results prismatic pins is shown.

Key words: information visualization, teaching methods, interactive learning, graphic education, connection details, machine parts, APM Joint.

Отримано: 26.08.2017

УДК 372.852

С. Г. Кузьменков, Г. І. Сунденко
Херсонський державний університет
e-mail: ksg3.14159@gmail.com; nutka@ksu.ks.ua

СУЧАСНА АСТРОНОМІЧНА КАРТИНА СВІТУ ЯК СКЛАДОВА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ

У статті розглянуто структуру наукового світогляду, визначено взаємозв'язки між картиною світу та світоглядом. Науковий світогляд ми визначаємо як систему принципів, знань, поглядів на навколишній світ з точки зору уявлень сучасної науки, через які можна визначити місце в світі (природі і суспільстві) окремого індивіда і людства в цілому. Наведено критерії сформованості природничо-наукового світогляду та етапи його формування. Під астрономічною картиною світу ми розуміємо узагальнену систему уявлень про походження, будову і розвиток Всесвіту. У вигляді таблиць представлено два інформативних блоки, що визначають складові сучасної астрономічної картини світу. Кожен блок містить низку позицій: у блоці 1 позиції подані в хронологічній послідовності (від зародження Всесвіту до сучасності, умовно – передісторія та історія планети Земля і життя на ній), у блоці 2 – ієрархічні (від компонентів Сонячної системи до Мультивсесвіту, умовно – положення планети Земля у Всесвіті). Визначені так структура і зміст сучасної астрономічної картини світу сприятимуть більш ефективному формуванню цієї картини в учнів як частини їх природничо-наукового світогляду.

Ключові слова: загальна астрономічна освіта, природничо-науковий світогляд, сучасна астрономічна картина світу, структура і еволюція Всесвіту, еволюція Землі.

Нормативні документи про середню освіту містять вимоги щодо формування в учнів наукового світогляду, наукової чи природничо-наукової картини світу. Так, у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти вказано, що астрономічний компонент зорієнтований на формування наукового світогляду в учнів, а фізичний компонент забезпечує засвоєння ними наукового світогляду, формування ставлення до фізичної картини світу; хімічний і біологічний компоненти забезпечують розуміння хімічної та біологічної картини світу відповідно [3].

Досить часто поняття «світогляд» та «картина світу» вживають одночасно. А.І. Чанишев зазначає: «під світоглядом ми розуміємо загальну картину світу, тобто більш чи менш складну і систематизовану сукупність образів, уявлень та понять, в якій і через яку усвідомлюють світ у його цілісності та єдності і (що найголовніше) положення в цій світобудові такої його найважливішої частини (для нас) як людство» [9].

За думкою В.С. Степіна та Л.Ф. Кузнецової «... важливо мати на увазі, що світоглядний образ світу це не лише усвідомлення світу, знання про світ, але одночасно система цінностей, що визначає характер світовідчуття, переживання світу людиною, певну оцінку тих чи інших його подій і явищ і відповідно активне ставлення людини до цих подій» [6, с.14].

За думкою науковців С.У. Гончаренка, К.П. Шуртакова В.М. Мошанського, М.Ф. Дедкова та ін. [2, 5, 10] поняття «картина світу» входить як компонент у поняття «світогляд». Отже, одним із критеріїв сформованості світогляду є усвідомлення сучасної картини світу. Ми згодні з цим твердженням.

Метою даної статті є визначення структури і змісту сучасної астрономічної картини світу як частини природничо-наукового світогляду.

За філософським енциклопедичним словником світогляд – це система принципів, знань, ідеалів, цінностей, надій, вірувань, поглядів на сенс і мету життя, які визначають діяльність індивіда або соціальної групи та органічно включаються у людські вчинки й норми поведінки; форма і спосіб прийняття суб'єктом світу через потреби розвитку особистості [7].

С.У. Гончаренко вважає, що світогляд – це форма суспільної самосвідомості людини, через яку вона сприймає, осмислює та оцінює навколишню дійсність як світ свого буття й діяльності, визначає й сприймає своє місце й призначення в ньому [2].

За найбільш загальною класифікацією світогляд можна поділити на науковий та ненауковий. У світській освіті згідно з принципом науковості приділяють увагу проблемам формування саме наукового світогляду.

На нашу думку, науковий світогляд можна визначити, як систему принципів, знань, поглядів на навколишній світ з точки зору уявлень сучасної науки, через які можна визначити місце в світі (природі і суспільстві) окремого індивіда і людства в цілому.

У межах світоглядної функції освіти науковий світогляд розглядають як світорозуміння – основою його формування є знання. Науковий світогляд є найбільш об'єктивним відображенням дійсності. У таблиці 1 наведені основні аспекти дійсності і відповідні їм аспекти світогляду.

Перед шкільною освітою постає складна задача: сформувати науковий світогляд учнів по кожному аспекту дійсності, але не окремо один від одного, а в комплексі. Е.І. Монозон, Р. Прадік, Р.М. Рогова [8] стверджують, що особливе значення має питання послідовності формування світоглядних поглядів, переконань у свідомості учнів.

Формування наукового світогляду відбувається етапно. Науковий світогляд – система поглядів і переконань. Погляди формуються на основі розуміння сучасної наукової картини світу. Переконавання формуються на основі поглядів через емоційно-ціннісну складову сприйняття дійсності.

Предметом вивчення природничих дисциплін є такий аспект дійсності, як природа. Відповідно природознавчий компонент середньої освіти зорієнтовано на формування такого аспекту наукового світогляду, як природничо-науковий. Будемо надалі розглядати науковий світогляд саме у такому контексті.

Таблиця 1.

Співвідношення аспектів наукового світогляду і аспектів дійсності

Аспекти наукового світогляду			
Природничо-науковий	Соціальний	Гуманістичний	Гносеологічний
Аспекти дійсності			
Природа	Суспільство	Людина	Процес пізнання

Критеріями для визначення сформованості наукового світогляду за Е.І. Монозоном є: 1) ступінь сформованості знань (необхідний понятійний апарат та вміння мислити протиріччями, підбирати аргументи та обґрунтовувати свою позицію); 2) потреба у своїх або чужих ідеях і оцінках; 3) внутрішня особистісна позиція школяра, що веде до стійкої моральної спрямованості; 4) стиль поведінки особистості (ситуації, яким школяр надає перевагу, ініціативність, ступінь самостійності в поведінці); 5) розвиток елементів самокритичності, самовиховання і саморегуляції поведінки [8, с.46].

Критерії 1–3 стосуються інтелектуальної сфери формування світогляду: критерій 1 визначає ступінь сформованості наукової картини світу, а критерії 2 і 3 – ступінь сформова-

ності поглядів та переконань відповідно. Два останні (4 і 5) критерії дають змогу вийти за межі інтелектуальної сфери.

Достатньою умовою для визначення сформованості природничої картини світу є розуміння фундаментальних законів природи, здатність простежувати наслідки з їхнього існування та робити висновки.

Історично склалося, що поняття картина світу було введено саме фізиками, що не є випадковістю. Фізика є однією з фундаментальних наук про природу. Результатом комплексного вивчення категорій природи (матерія, поле, взаємодія, явище, процес, рух, елементарна частинка та ін.) є формулювання загальних законів природи. А результатом вивчення цих законів у школі є формування природничо-наукової картини світу в учнів.

Наукова картина світу – цілісна система уявлень про головні риси, що визначають світ у певному аспекті (астрономічний, фізичний, біологічний та ін.) [4, с.11]. Оскільки нам важливо розглянути такий аспект дійсності, як природа, то під науковою картиною світу будемо розуміти сучасну природничо-наукову картину світу.

Сукупність таких знань є динамічною. Наукові уявлення про навколишній світ змінюються, разом з тим змінюючи наукову картину світу. Осмислення сучасної наукової картини світу породжує нові гіпотези у свою чергу. Цей процес є неперервним: з одного боку сучасна наукова картина світу – це узагальнена сукупність знань про навколишній світ з точки зору сучасної науки, з іншого боку вона слугує основою для подальшого розвитку наукових уявлень про світ.

Отже, сукупність знань про світ з точки зору сучасної астрономії і є астрономічною картиною світу. Під сукупністю знань будемо розуміти не хаотичний набір знань про Всесвіт, а саме *узагальнену систему уявлень про його походження, будову і розвиток*.

Визначимо складові сучасної астрономічної картини світу. Для цього можна розглянути два основних інформаційних блоки:

1. Передісторія та історія планети Земля.
2. Місце Землі у Всесвіті.

Причому згідно з антропним принципом, ці блоки необхідно розглядати саме у такій послідовності, адже без виникнення сприятливих умов для життя на Землі питання про місце нашої планети у Всесвіті ніколи не було б поставлене.

Кожен блок містить низку позицій. У блоці 1 позиції поставлені в хронологічній послідовності (від зародження Всесвіту до сучасності), у блоці 2 – в ієрархічній (від компонентів Сонячної системи до Мультивсесвіту). У першому блоці компоненти вишикувані за стрічкою часу, у другому за просторовим масштабом.

Згідно з вищезазначеним можна побудувати карту формування астрономічної картини світу. Так, розглядаючи питання виникнення Землі, необхідно спочатку розглянути питання виникнення Всесвіту.

Відповідно до таблиці з теми «Еволюція Всесвіту», наведеної у найбільш поширеному сучасному підручнику астрономії для 11 класу (автор М.П. Пришляк) учням необхідно засвоїти такі поняття як фундаментальні сили, речовина, склад ядра і склад атома, механізм утворення атомів Гідрогену та Гелію. Проте важливо не лише вивчити ці поняття, а й зрозуміти логіку міркувань вчених, що призвели до таких висновків (див. *табл. 2*).

Важливо зазначити, що у різних джерелах наведені дещо різні значення часових інтервалів, значень температури та густини раннього Всесвіту. Для засвоєння астрономічної картини світу запам'ятовування цих значень не обов'язкове: важливо усвідомлювати висновки, які можна зробити на основі їх аналізу.

У *таблиці 3* узагальнені відомості про будову Всесвіту: від планети Земля до Мільтивсесвіту (Мультиверсу). Також зазначені основні відомості про астрономічні дослідження. На нашу думку, освічена людина повинна знати про передові відкриття сучасної науки (див. *табл. 3*).

Отже, можна зробити головні світоглядні висновки: наш Всесвіт у далекому минулому був надзвичайно гарячий

та щільний. Надто короткі перші стадії еволюції визначили основоположні властивості Всесвіту: плаский, з комірчастою великомасштабною структурою, однорідний, ізотропний, тривимірний і такий, що прискорено розширюється. Поступове зниження температури (енергії) та густини сприяє утворенню речовини – від кварків до атомів. Найпоширеніший хімічний елемент у Всесвіті – Гідроген, на другому місці – Гелій, який переважно утворився внаслідок первісного нуклеосинтезу. Вміст інших хімічних елементів малий. Перші стадії еволюції Всесвіту відбувались надзвичайно швидко, для їх появлення необхідно створити нові фізичні теорії. Утворення планетної системи та умов на нашій планеті для зародження життя, навпаки, тривалий процес, який потребує стабільних умов середовища. Отже, усі структурні компоненти Всесвіту змінюються у просторі та у часі: рухаються навколо центрів мас, еволюціонують з часом.

Великі розміри Всесвіту значно ускладнюють його просторове дослідження. Але поширення світла із скінченною швидкістю за таких масштабів дає нам змогу вивчити минуле Всесвіту, досліджуючи віддалені об'єкти. Для цього постійно удосконалюють методи та засоби астрономічних досліджень.

Важливо відмітити, що процесам формування структурних елементів Всесвіту та формуванню життя на Землі властива самоорганізація. Визначальним параметром утворення структурних елементів усіх рівнів є маса. Так, на рівні галактик залежно від маси та первісного моменту імпульсу формується тип галактики. На рівні зір залежно від маси формується клас (спектральний і світності) зорі (і визначається тривалість її життя), що дає змогу навколо зір з тривалим еволюційним циклом сформувати планетні системи. На планетарному рівні за масою можна класифікувати об'єкти: класичні і карликові планети, астероїди, комети. Складнішим для учнів є розуміння співвідношення баріонної та темної матерії, пояснення природи темної матерії і темної енергії.

На нашу думку, використання *таблиць 2 і 3* у навчальному процесі допоможе учням у формуванні наукової астрономічної картини світу і наукового світогляду відповідно. У кінці вивчення курсу астрономії учням можна запропонувати скласти самостійно такі таблиці за певним шаблоном. Але доцільніше було б роздати шаблони таких таблиць на початку вивчення курсу і поступово вносити до них дані під час вивчення відповідних тем. Такий підхід сприятиме розвитку вмінь учнів узагальнювати та систематизувати початковий матеріал, робити світоглядні висновки з фактів, що формують сучасну наукову картину світу.

Список використаних джерел:

1. Андрієвський С.М. Курс загальної астрономії / С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. – Одеса : Астропринт, 2010. – 480 с.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С.У. Гончаренко. – К. : Радянська школа, 1990. – 207 с.
3. ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ базової і повної загальної середньої освіти. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#n9>
4. Еремеева А.И. История астрономии (основные этапы развития астрономической картины мира) / А.И. Еремеева, Ф.А. Цицин. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 349 с.
5. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики / В.Н. Мощанский. – М. : Просвещение, 1989. – 192 с.
6. Степін В.С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / Степін В.С., Кузнецова Л.Ф. – М. : ИФРАН, 1994. – 274 с.
7. Філософський енциклопедичний словник / ред. В.І. Шинкарук. – К. : Абрис, 2005. – 750 с.
8. Формирование научного мировоззрения учащихся / под. ред. Э.И. Монозона, Р. Прадика, Р.М. Роговой. – М. : Педагогика, 1985. – 232 с.
9. Чанышев А.И. Начало философии / А.И. Чанышев. – М. : Изд-во МГУ, 1982. – 184 с.
10. Шуртаков К.П. Мировоззрение и методы его формирования / К.П. Шуртаков. – Казань : Издательство Казанского университета, 1989. – 216 с.

Основні відомості про походження і еволюцію Всесвіту

Інтервал часу	Ера	Характеристика	Теоретичні міркування, спостереження
	Космічна сингулярність	Розміри: близькі до 0. Густина: близька до ∞	Сингулярність – особливий стан, який неможливо описати законами сучасної фізики. Проте його існування передбачено загальною теорією відносності, доведено Р. Пенроузом, С. Хокінгом
<i>Момент Великого Вибуху (за теорією Великого Вибуху)</i>			
0 – 10^{-43} с	Планківська ера	Температура: $\sim 10^{32}$ К. Густина: $\sim 10^{97}$ кг/м ³ . Єдина фундаментальна взаємодія: гравітаційна + сильна + електромагнітна + слабка	«Теорія всього» (теорія, яка об'єднає усі відомі фундаментальні взаємодії). Розробити таку теорію намагаються вчені фізики та космологи, починаючи з ХХ століття
<i>Виділення гравітаційної взаємодії</i>			
10^{-43} – 10^{-36} с	Велике об'єднання	Температура: \downarrow до 1027 К. Густина: \downarrow до 1074 кг/м ³ . Електроядерна взаємодія: сильна + електромагнітна + слабка. Окремо: гравітаційна взаємодія	Теорії Великого об'єднання. Послаблення квантових ефектів. Починають діяти закони загальної теорії відносності. Дослідити такий стан поки що неможливо – сучасні експериментальні установки не можуть досягти таких високих енергій
<i>Виділення сильної взаємодії (момент Великого Вибуху – за інфляційною моделлю)</i>			
10^{-36} – 10^{-32} с	Інфляція	Температура і густина \downarrow Розміри \uparrow експоненціально в $\sim 10^{78}$ разів. Електрослабка взаємодія: електромагнітна + слабка. Окремо: гравітаційна і сильна взаємодії. Початок утворення матерії у формі частинок і античастинок	Інфляційна модель Всесвіту була запропонована в 1980 р. фізиками Аланом Гутом і Андрієм Лінде. Квантові флуктуації у період інфляції дали початок зародження галактик. Задаються властивості нашого Всесвіту: плоский, має великомасштабну комірчасту структуру, однорідний, ізотропний, тривимірний, прискорено розширюється в сучасну епоху
10^{-32} – 10^{-12} с	Гарячий Всесвіт	Вторинний розігрів Всесвіту до 1027 К. Густина \downarrow Утворення та анігіляція віртуальних частинок: кварків, лептонів та їх античастинок, переносників взаємодії	У цей період відбувалось створення та анігіляція екзотичних частинок та античастинок (з незвичайними фізичними властивостями). Дослідження в області антиречовини відбувається у лабораторії CERN
<i>Розділення електромагнітної та слабкої взаємодії</i>			
10^{-6} – 1 с	Адронна ера	Температура \downarrow до 10 ¹² К. Густина \downarrow до 10 ¹⁷ кг/м ³ . Виникнення баріонної асиметрії. Кварки об'єднуються у важкі частинки – протони, нейтрони, відбувається їх анігіляція з виділенням квантів світла	На той момент кількість частинок антиречовини становила 10^{-9} від кількості частинок речовини – у сучасну епоху концентрація фотонів у Всесвіті перевищує концентрацію баріонів у 109 разів
1 с – 10 с	Лептонна ера	Температура \downarrow до 10 ¹⁰ К. Густина \downarrow Утворення лептонів (електрони, позитрони, нейтрино, антинейтрино). Виділення великої кількості енергії у вигляді фотонів	Пошук «реліктових» нейтрино (маса $\rightarrow 0$, електричний заряд = 0) є складною задачею (зараз температура їх випромінювання \downarrow до 2 К). Вважають, що певна частка темної матерії може складатись з нейтрино
10 с – 380 000 років	Ера випромінювання	Температура \downarrow до 10 ⁹ К. Густина \downarrow	Поступово енергія речовини зрівнюється з енергією випромінювання
3 – 20 хв.	Первісний нуклеосинтез	Температура та густина матерії досягли значень, придатних для утворення ядер Гідрогену ($\sim 75\%$) та Гелію ($\sim 25\%$), їх ізотопів та Літію ($<10^{-5}\%$)	Спектральні лінії випромінювання квазарів (далеких об'єктів Всесвіту) відповідають такому розподілу
до 70 000 років	Домінування речовини	Фотони і частинки речовини перебувають у термодинамічній рівновазі. У Всесвіті переважають протони, електрони, ядра Гідрогену та Гелію, їх ізотопів та Літію	
$\approx 380 000$ років	Рекомбінація	Температура \downarrow до 3000 К. Густина \downarrow Температура та густина матерії досягли значень, придатних для утворення атомів Гідрогену, Гелію	Наприкінці етапу відбувається відділення випромінювання від речовини (передбачене Дж. Гамовим, детектоване А. Пензіасом, Р. Вілсоном). Температура цього реліктового випромінювання визначена супутниками COBE та WMAP (~ 3 К)
<i>Виділення випромінювання від речовини</i>			
380 000 років – 550 млн. років	Темні віки	Неоднорідності розподілу речовини (задані ще у період інфляції). У деяких областях притягання переважає над відштовхуванням. Утворення хмар Гідрогену та Гелію	Планується запуск космічного телескопу Джеймс Вебб, який зможе дослідити процеси, що передують утворенню галактик
550 млн. років – 10 ⁹ років	Ера речовини	У деяких областях, де притягання переважає над відштовхуванням: тиск \uparrow і температура \uparrow ($\sim 10^6$ К). Поява квазарів	Квазари спостерігають на відстанях від 3 до 13 млрд. світлових років
$\sim 10^9$ років		Формування перших зір (I покоління), що складаються з Гідрогену, Гелію	Зорі I покоління гіпотетичні, їх сьогодні не спостерігають. Вважають, що вони були досить великої маси, тому мали невеликий час життя
$\approx 5 \cdot 10^9$ років		Температура близько 70 К. Утворення раних форм галактик (зокрема нашої Галактики)	Дж. Джинс розрахував критичні розміри неоднорідностей речовини, за яких гравітаційні сили притягання переважають над силами відштовхування і починають утворюватись структурні компоненти сучасного Всесвіту. За допомогою космічного телескопа ім. Габбла були отримані зображення молодих галактик

$\approx 6 \cdot 10^9$ років	Ера речовини (продовження)	Формування зір II покоління: окрім Гідрогену та Гелію містять невелику кількість важчих елементів	Процес утворення зір: газопилові комплекси галактик \rightarrow деякі області стискаються та розігріваються \rightarrow утворюються протозорі \rightarrow поступовий перерозподіл речовини у протозорі формує структуру зорі \rightarrow зорі II покоління з великими масами спалахують надновими (зорі II покоління з малими масами мають вік близько 10 млрд. р.) \rightarrow утворюються ділянки формування зір III покоління \rightarrow утворюються протозорі \rightarrow поступовий перерозподіл речовини у протозорі формує структуру зорі III покоління та її подальшу еволюцію
$\approx 8 \cdot 10^9$ років		Формування зір III покоління (представник наше Сонце): окрім Гідрогену та Гелію містять важчі хімічні елементи (майже всю таблицю Менделєєва)	
$\approx 9 \cdot 10^9$ років		Формування Сонячної системи з протопланетного диску. Акреція (нарощення маси) Землі з протопланетного диску. Вік Землі $4,54 \cdot 10^9$ років	Будова Сонячної системи (розташування орбіт планет майже в одній площині, практично однаковий напрямок обертання планет) свідчить про походження Сонячної системи з єдиної структури. Вік Землі оцінюють за допомогою закону радіоактивного розпаду та за геологічними відкладеннями (найстаріші кристали Циркону ($ZrSiO_4$) знайдені в Західній Австралії). Телескопи (Кеплер, Габл та ін.) реєструють процеси утворення планетних систем у інших зір Галактики
$\approx 10^{10}$ років		Виникнення життя на Землі. Для цього на Землі довгий час мали бути достатньо стабільні умови. Еволюція живих організмів: абіогенез (хімічне перетворення неорганічних сполук у органічні) та біогенез (власне біологічна еволюція). Умови для абіогенезу: наявність води, метану, аміаку, відсутність Оксигену, необхідна температура	Існують різні гіпотези виникнення життя (креаціонізм, панспермія, хімічна еволюція). Синтез органічних мономерів був здійснений в лабораторних умовах. Схожі характеристики живих організмів свідчать про їх спільне походження. «Велике мовчання» Всесвіту може свідчити про нетиповість нашого життя
$\approx 1,4 \cdot 10^{10}$ років		Сучасна епоха. Температура Всесвіту (реліктового випромінювання) 2,7 К. Середня густина Всесвіту $\sim 10^{-28}$ кг/м ³ . Вік Всесвіту $\approx 1,4 \cdot 10^{10}$ років. Всесвіт прискорено розширюється. Стала Габбла $H \approx 68$ (км/с)/Мпк (параметр, що описує розширення Всесвіту у сучасну епоху). Поява людини розумної. Науково-технічна революція. Розвиток інформаційних технологій. Освоєння ближнього космосу. Робототехніка	Розроблені теорії походження, будови та еволюції Всесвіту. Науково-технічні можливості дослідження Всесвіту постійно розширюються. За допомогою наукових спостережень були доведені теоретичні гіпотези: реліктове випромінювання, прискорене розширення Всесвіту, визначення віку Всесвіту, віку Сонячної системи, підтвердження гарячого походження Всесвіту, уточнення значення сталої Габбла, склад Всесвіту та ін. Сформульовано антропний принцип, а разом з цим і можливість існування інших всесвітів

Таблиця 3.

Основні відомості про структуру Всесвіту

Просторовий масштаб	Структура		Дослідження
Радіус Землі (середній, в припущенні, що Земля ідеальна сфера) – 6371 км	Планета Земля	Земля – одна з планет Сонячної системи. Планети – космічні тіла, маси яких займають діапазон від 10^{19} кг до 10^{28} кг, речовина перебуває переважно у конденсованому стані, і що еволюціонують внаслідок гравітаційної диференціації. Має характерну для планет структуру: ядро, оболонку, кору (для планет з твердою поверхнею), атмосферу	Обертання Землі навколо своєї осі – причина зміни дня і ночі. Рух Землі навколо Сонця та нахил її осі обертання – причини зміни пір року. Структура Землі підтверджена даними сейсмології
1 а.о. = 150 млн. км. Відстань від Землі до Сонця 1 а.о., 2,3-3,3 а.о. – пояс астероїдів, 30-55 а.о. – пояс Койпера, 50 000 – 100 000 а.о. – хмара Оорта, розмір Сонячної системи $\approx 125 000$ а.о.	Сонячна система	Склад Сонячної системи: 4 планети земної групи (Меркурій, Венера, Земля (супутник Місяць), Марс (супутники Фобос та Деймос)). Головний пояс астероїдів – малі тіла Сонячної системи – астероїди (найбільші: Веста, Паллада, Гігія), серед них карликова планета Церера. Планети гіганти: газові гіганти Юпітер (67 супутників, найбільші Іо, Європа, Ганімед, Каллісто) та Сатурн (62 супутники, найбільші Титан, Рея, Діона, Енцелад, Мімас); льодяні гіганти Уран (27 супутників, найбільші Титанія, Оберон, Умбріель, Аріель, Міранда), Нептун (14 супутників, найбільший Тритон). Пояс Койпера – пояс льодяних об'єктів (карликові планети – Плутон, Макемаке, Хаумеа). Розсіяний диск – віддалений пояс Сонячної системи з розсіяними льодяними об'єктами (карликова планета Ерида). Геліопауза – межа геліосфери. Хмара Оорта – скупчення довгоперіодичних комет	Рух космічних тіл у Сонячній системі можна описати законами Кеплера, які є наслідком фундаментальних властивостей простору-часу (однорідність простору-часу, ізотропність і тривимірність простору). Наземні спостереження: початок XVII ст. – Галілео Галілей відкрив 4 супутники Юпітера. Космічні місії: початок – середина XX ст. – запущений перший штучний супутник Землі. Сьогодні запущено більше 150 космічних апаратів для дослідження різних об'єктів Сонячної системи. Найвіддаленіший зафіксований об'єкт Сонячної системи – V774104 (103) а.о.
Радіус Сонця – 696 000 км. 1 св.р. = $9,46 \cdot 10^{15}$	Сонце	Сонце – найближча зоря – типовий жовтий карлик, зоря головної послідовності. У Сонці зосереджено більше 99% маси Сонячної системи. Сонячне світло досягає Землі за 8 хв. 20 с. Розташоване на відстані 25 000 св. р. від центра Галактики між спіральними рукавами Стрільця і Оріона. Обертється навколо центра Галактики (1 оберт за 220 млн. р.). Обертється навколо своєї осі приблизно за 30 діб. Має структуру: ядро, промениста зона, конвективна зона, атмосфера (фотосфера, хромосфера, сонячна корона). Сонячний вітер (протони, альфа-частинки) створює геліосферу. Джерело енергії – термоядерний синтез (перетворення Гідрогену в Гелій). У результаті утворюється велика кількість елементарних частинок – нейтрино, що досягають Землі. Хімічний склад: Гідроген 70%, Гелій 28%, інші хімічні елементи 2% (за масою). Сонячна активність: плями, протуберанці (вплив на геофізичний стан Землі – полярні сяйва, магнітні бурі)	Внутрішня будова Сонця досліджена не гірше, ніж внутрішня будова Землі. Наземні спостереження: плям на Сонці відкриті ще Г.Галілеєм. Перший Сонячний телескоп встановлений на початку XX століття. Позаатмосферні: SOHO – сонячна обсерваторія, SDO – обсерваторія сонячної динаміки), STEREO – обсерваторія сонячно-земних зв'язків, Hinode – японський науковий супутник для досліджень в області фізики Сонця. Полярні сяйва спостерігають і на інших планетах Сонячної системи

Діаметр Галактики – $\approx 100\,000$ св.р. Найближча зоряна система – Альфа Центавра, відстань – 4,3 св.р.	Галактика	Усі зорі, що ми бачимо на небі – зорі нашої Галактики. Сузір'я – ділянка на небі, яка охоплює всі належні їй світила (всього 88 сузір'їв). Зорі класифікують за спектральними класами та класами світності. Діапазон мас звичайних зір: 10^{28} – 10^{32} кг. Субзорі (коричневі карлики) перебувають у діапазоні мас 10^{28} – 10^{29} кг. У середині зір відбуваються термоядерні реакції. Зорі еволюціонують: найдовша стадія еволюції – під час перебування на головній послідовності (реакції перетворення Гідрогену в Гелій). Тривалість життя зорі залежить від її маси. Масивні зорі живуть декілька мільйонів років. Зорі з меншою масою – мільярди років. Кінцеві стадії еволюції зір залежать від їх початкової маси: білі карлики (зорі невеликої маси: < 8 мас Сонця), нейтронні зорі (зорі середньої маси), чорні діри (зорі великої маси: > 20 мас Сонця). Навколо інших зір є планетні системи. Екзопланети – планети у інших зір. Близькі зорі можуть гравітаційно взаємодіяти між собою, утворюючи системи зір (2 і більше зір), що обертаються навколо спільного центра мас. Наша Галактика – спіральна. Її склад – ядро, балдж, диск, гало. Галактика містить $\sim 10^{11}$ зір	Гіппарх у II ст. до н.е. визначив видимі зоряні величини яскравих зір. Н. Погсон в кінці XIX ст. розробив сучасну шкалу зоряних величин. На початку XX ст. Е. Герцшпрунг та Г. Расселл побудували діаграму спектр-світність: зорі об'єднані в групи (надгіганти, яскраві гіганти, гіганти, субгіганти, головна послідовність, субкарлики, білі карлики, коричневі карлики). В кінці XX ст. було відкрито планету біля іншої зорі. Розроблено різні методи виявлення екзопланет (наприклад, космічний телескоп Кеплер використовує транзитний метод). На 2017 р. підтверджено існування понад 3500 екзопланет
Найближча галактика – Туманність Андромеди (2,5 млн. св.р.). 1 пк = $3 \cdot 10^{16}$ м. Діаметр галактик 5-250 кпк. Радіус Місцевої групи галактик $\approx 1,5$ Мпк	Місцева група галактик	Класифікація галактик: спіральні, еліптичні, лінзоподібні, неправильні. Тип галактики залежить від її маси та первісного моменту імпульсу. Речовина галактик обертається навколо її центра. Припускають, що в центрі галактик – масивні чорні діри. Близько розташовані між собою галактики можуть активно взаємодіяти. Червоне зміщення у спектрах випромінювання галактик свідчить про те, що вони віддаляються. Всесвіт розширюється. Швидкість віддалення галактик пропорційна відстані до них (закон Габбла). Місцева група галактик містить ≈ 50 галактик. Це система гравітаційно зв'язаних між собою галактик	У кінці XVIII ст. У. Гершель висунув припущення, що спостережувані туманності – це галактики. Е. Габбл у першій третині XX ст. досліджував галактики. У кінці XX ст. космічний телескоп Габбл передав на Землю більше 1 мільйона зображень. Аналіз розподілу речовини у Всесвіті, розрахунок руху та сил взаємодії небесних тіл, описання моделей Всесвіту показали, що кількості видимої баріонної речовини недостатньо для їх пояснення. У XX ст. Ф. Цвіккі зробив припущення про наявність у Всесвіті темної матерії, яку неможливо зареєструвати існуючими засобами досліджень. Сучасні теорії будови Всесвіту враховують темну матерію та темну енергію. Учені намагаються розробити інструменти для їх детектування
Радіус ≈ 60 Мпк	Надскупчення Діви	Місцева група галактик входить до цього надскупчення. Містить близько 100 скупчень (30 тис. галактик)	
Радіус 160 Мпк	Ланкея	~ 100 тис. галактик	
Радіус 14 Гпк	Мета-галактика	Спостережуваний Всесвіт. Оскільки світло має кінцеву швидкість, – ми можемо спостерігати обмежену область Всесвіту. Кількість галактик $\sim 10^{11}$. Склад Всесвіту: 4% – видима речовина; 26% – темна матерія; 70% – темна енергія	
	Мульти-всесвіт	Гіпотетична множина паралельних всесвітів з іншим набором фундаментальних фізичних констант (фундаментальні фізичні константи нашого Всесвіту: c – швидкість світла у вакуумі, G – гравітаційна стала, \hbar – стала Планка, e – заряд електрона, маси електрона, протона і нейтрона, розмірність простору)	Існування мультивсесвіту узгоджується з антропним принципом

- Histoire de l'Univers. – Mode d'accès: https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_l%27Univers.
- Isabelle Jonas-Agrégation (AESS) PHYSIQUE ULB – Mai 2010. – Mode d'accès: http://w3.iihe.ac.be/~cvdvelde/AESS/METH031/UNIVERS_PARTIE3_corr.pdf/

С. Г. Кузьменков, А. И. Сунденко

Херсонский государственный университет

СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

В статье рассмотрена структура научного мировоззрения, определены взаимосвязи между картиной мира и мировоззрением. Научное мировоззрение мы определяем как систему принципов, знаний, взглядов на окружающий мир с точки зрения представлений современной науки, по которым можно определить место в мире (природе и обществе) отдельного индивида и человечества в целом. Приведены критерии сформированности естественно-научного мировоззрения и этапы его формирования. Под астрономической картиной мира мы понимаем обобщенную систему представлений о происхождении, строении и развитии Вселенной. В виде таблиц представлены два информационных блока, определяющие компоненты современной астрономической картины мира. Каждый блок содержит ряд позиций: в блоке 1 позиции поставлены в хронологической последовательности (от зарождения Вселенной до современности, условно – предыстория и история планеты Земля и жизни на ней); в блоке 2 – в иерархической (от компонентов Солнечной системы до Мультивселенной, условно – положение планеты Земля во Вселенной). Определенные

таким образом структура и содержание современной астрономической картины мира будут способствовать более эффективному формированию этой картины у учащихся как части их естественно-научного мировоззрения.

Ключевые слова: общее астрономическое образование, естественно-научное мировоззрение, современная астрономическая картина мира, структура и эволюция Вселенной, эволюция Земли.

S. G. Kuzmenkov, H. I. Sundenko

Kherson State University

MODERN ASTRONOMICAL PICTURE OF THE WORLD AS A CONSTITUENT NATURAL SCIENTIFIC WORLDVIEW

This article offers a structure of scientific worldview, the relationships between the picture of the world and the worldview are determined. We define the scientific worldview as a system of principles, knowledge, views about the world from the point of view of modern science, through which one can determine the place in the world (nature and society) of the individual person and of mankind as a whole. The criteria of formation of the natural scientific worldview and stages of its formation are given. Under the astronomical picture of the world we understand the generalized system of ideas about the origin, structure and development of the Universe. Two informative blocks are presented in the form of tables; they determine the components of the modern astronomical picture of the world. Each block contains a number of positions: in block 1 the positions are placed in a chronological sequence (from the origin of the Universe to the present, conditionally – the prehistory and history of the planet Earth and life on it); in block 2 – in the

hierarchical (from the components of the Solar system to the Multiverse, conditionally – the position of the planet Earth in the Universe). The structure and content of the modern astronomical picture of the world have been defined so as to contribute to the more effective formation of this picture in the students as part of their natural scientific worldview.

Key words: general astronomical education, natural scientific world view, modern astronomical picture of the world, structure and evolution of the Universe, evolution of the Earth.

Отримано: 2.09.2017

УДК 372.853

С. Ф. Лягушин, О. Й. Соколовський

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара
e-mail: lyagush.new@gmail.com

ОПАНУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ ЯК ОРІЄНТИР ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Виклики, які стоять перед Україною, вимагають покращення інженерної освіти. Її основа – високоякісна середня освіта, суттєвою складовою якої є вивчення фізики. Шлях до поліпшення знань і навичок – у ширшому використанні доступного учням математичного апарату. Можливості шкільних курсів фізики та математики залежать від обраного рівня. Доступність усіх видів подальшої освіти забезпечується програмами академічного рівня, які є основою ЗНО. Потребує обговорення обсяг матеріалу з фізики, передбаченого такою програмою. Суттєву допомогу може забезпечити математика, якщо не ігнорувати сучасний тип мислення молоді. Перспективним буде активне застосування понять векторної алгебри, скалярного та векторного добутків. На цій базі можливе ознайомлення слухачів із поняттям лінійного простору, а потім із сутністю квантової теорії та основоположними ідеями статистичної фізики. Поява основ математичного аналізу в курсі математики робить реальним прос-те тлумачення багатьох понять механіки та інших розділів. Пропозиції базуються на досвіді роботи із школярами.

Ключові слова: інженерна освіта, математичний апарат, академічний рівень, векторна алгебра, лінійний простір, квантова теорія, математичний аналіз.

Україну поставлено перед необхідністю в стислі строки побудувати ефективну економіку з орієнтацією на ринкові механізми регуляції та нові ринки в складних геополітичних умовах. Тільки сучасні технології, темп розвитку яких невіддільно зростає, здатні забезпечити країні належне місце серед передових держав. Внесок українських учених, інженерів і винахідників у світову науку та виробництво дають нам гідні підстави для історичного оптимізму. Зазначені завдання не можна виконати без покращення інженерної освіти та підготовки фахівців для власного виробництва сучасного озброєння, технологічного оновлення існуючих промислових виробництв, реалізації амбітних планів розвитку сільського господарства та досягнення енергетичної незалежності. І тільки високоякісна середня фізико-технологічна освіта майбутніх інженерів і науковців дасть можливість мати контингент студентів, що будуть на рівні історичних викликів, тобто вивчення фізики в школі перетворюється на провідний чинник національної безпеки та технічного прогресу.

Радикальне підвищення якості знань і навичок випускників шкіл у фізичній галузі – одне з найактуальніших завдань, які стоять перед середньою освітою. Ми бачимо основу для розв'язання проблеми в ефективному використанні математичного апарату, насамперед передбаченого шкільною програмою. Існуючі програми з математики відкривають широкі можливості в залежності від обраного рівня – стандартного, академічного, профільного або поглибленого [1-4]. Кожний із рівнів спрямований на досягнення певного запланованого рівня компетентності. Можливість вибору всіх видів подальшої освіти і професійної діяльності забезпечується програмою академічного рівня. До того ж програма академічного рівня є основою ЗНО з математики. «Принциповою відмінністю мети навчання математики в класах з поглибленим вивченням математики є те, що учні мають бути орієнтовані на подальшу діяльність у сфері розвитку математичної науки, ... тоді як для учнів інших профільних навчання провідною метою є навчання вибору і застосування методів існуючого математичного апарату» [4].

Аналогічну навчальну мету мають програми з фізики. Програма академічного рівня навчання фізики передбачає досить глибоке засвоєння фізичних законів і теорій, можливість широкого застосування знань у поясненні природних явищ, формування цілісного уявлення про наукову картину світу, розуміння значення і місця фізики в структурі природничих наук. Її зміст достатній для продовження вивчення фізики як навчальної дисципліни у вищих навчальних закладах, на ній ґрунтується ЗНО з фізики. Тому при обговоренні проблеми повного використання можливостей шкільного

курсу математики при вивченні фізики доцільно орієнтуватися на програми академічного рівня.

Вважаємо доцільним аналіз можливого змістового обсягу курсу фізики в межах часу, передбаченого такою програмою. Резерви бачимо у скасуванні деяких обмежень шкільної програми з математики: вони застаріли, враховуючи сучасний формальний тип мислення молоді. Якщо реформа шкільного курсу 40-50 років тому [5] відбувалась під впливом людей із глибоким математичним мисленням і мала результатом наукоподібний курс на фоні деградації практичного володіння апаратом, зараз прагматичний підхід учнів треба використати для підняття їх компетентності.

Структура курсів фізики та математики і часові можливості використання їх складових

Шкільний курс фізики складається з програмного матеріалу для 7-9 класів (програма I (основної школи)) та матеріалу для 10-11 класів (програма II (старшої школи)). Програма I з фізики запроваджує базовий логічно завершений курс фізики. Програма II організує вивчення фізики в старшій школі відповідно до обраного профілю навчання: на рівні стандарту, академічному або профільному. Програма академічного рівня робить можливими всі варіанти подальшої освіти. Її в першу чергу стосуються наші міркування.

Шкільний курс математики складається з програмного матеріалу для 5-9 класів (програма I (основної школи)) та матеріалу для 10-11 класів (програма II (старшої школи)). Ми ставимо завдання підвищення рівня використання напрацьовань курсу математики при вивченні шкільного курсу фізики.

Стосовно програми I, матеріал якої вивчається всіма учнями, можна зазначити такі етапи використання математичних результатів [6]:

1. Дробу (в тому числі десятковий) – 5-6 клас.
2. Уявлення про середнє арифметичне – 5 клас.
3. Уявлення про випадкові події та ймовірність – 6, 9 класи.
4. Довжина кола, площа круга – 6 клас.
5. Координатна пряма, координатна площина, графік залежності між величинами – 6 клас.
6. Лінійні рівняння з однією змінною – 7 клас.
7. Уявлення про функцію та її властивості – 7 клас.
8. Графік функції $y = ax + b$ – 7 клас.
9. Система з двох лінійних рівнянь із двома змінними – 7 клас.
10. Графіки функцій $y = a/x$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ – 8 клас.
11. Розв'язування квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0$ – 8 клас.
12. Подібні трикутники – 8 клас.
13. Теорема Піфагора – 8 клас.

14. Означення $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, кута від 0° до 90° – 8 клас.
15. Уявлення про нерівності. Лінійні нерівності з однією змінною – 9 клас.
16. Графік функції $ax^2 + bx + c$ – 9 клас.
17. Арифметична і геометрична (в тому числі нескінченна) прогресії – 9 клас.
18. Розв'язування трикутників – 9 клас.
19. Функції $\sin \varphi$, $\cos \varphi$, $\operatorname{tg} \varphi$ для кутів 0° до 180° до – 9 клас.
20. Декартові координати на площині. Відстань між точками – 9 клас.
21. Рівняння прямої $y = ax + b$ і кола $x^2 + y^2 = R^2$ – 9 клас.
22. Вектори на площині. Координати векторів – 9 клас.
23. Додавання та віднімання векторів. Скалярний добуток – 9 клас.
24. Симетрія відносно точки та прямої, поворот, паралельне перенесення – 9 клас.
25. Многокутники – 9 клас.
26. Призма, циліндр, піраміда, конус, куля. Об'єм, площа поверхні – 9 клас.

Зазначений перелік може бути використаний при вивченні фізики в усіх класах, але вимагає підтримання зв'язку з вчителем математики, якщо йдеться про використання на практиці з математики цього ж навчального року [7].

Зміст програми II дозволяє активізувати використання таких математичних засобів [2]:

1. Методи побудови графіків функцій – 10 клас.
2. Степенева функція з раціональним показником – 10 клас.
3. Радіанне вимірювання кутів – 10 клас.
4. Тригонометричні функції та їх графіки – 10 клас.
5. Тригонометричні формули. Тригонометричні рівняння – 10 клас.
6. Похідна та її обчислення (добуток, дріб, складена функція) – 10 клас.
7. Застосування похідних для дослідження функцій – 10 клас.
8. Прямі лінії та площини у просторі – 10 клас.
9. Координати у просторі. Вектори у просторі – 10 клас.
10. Степенева функція з дійсним аргументом $y = x^a$ – 11 клас.
11. Логарифм, логарифмічна функція $y = \log_a x$ – 11 клас.
12. Випадкова подія, відносна частота події, ймовірність події – 11 клас.
13. Елементи комбінаторики – 11 клас.
14. Елементи математичної статистики – 11 клас.
15. Первісна. Визначений інтеграл. Геометричний зміст. – 11 клас.
16. Многогранники – 11 клас.
17. Тіла обертання – 11 клас.
18. Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл – 11 клас.

Зазначений перелік може бути використаний при вивченні фізики в 10-11 класах, але робота буде значно ефективнішою за умови узгодженості дій із учителями математики.

Поширеним моментом невикористання можливостей шкільного курсу математики є наведення низки формул без доведення. Наприклад, формули лінзи і дзеркала геометричної оптики, які виконуються для вузьких пучків променів, можуть бути обґрунтовані засобами шкільної геометрії при їх вивченні в 11 класі. Вони можуть обговорюватись і в курсі математики, збільшуючи його практичну спрямованість.

Ще один приклад – це обговорення законів збереження імпульсу й енергії системи. Як показує наш досвід, їх доведення цілком можливе в курсі фізики академічного рівня в 10 класі. При розгляді закону збереження імпульсу доцільно виходити із запису II закону Ньютона як закону зміни імпульсу під дією імпульсу сили. При цьому стає, наприклад, зрозумілим, чому при розриві гранати імпульс зберігається, а імпульс тенісної кульки при ударі по столу не зберігається (в обох випадках на систему діють зовнішні сили).

Наступним прикладом може бути формула теорії відносності для додавання швидкостей, яка входить в програму 10 класу, але не доводиться. На наш погляд, краще вивести цю формулу, виходячи з перетворень Лоренца, які навести без до-

ведення. Використання цих перетворень дасть змогу заощадити час при обговоренні вимірювання в теорії відносності проміжків часу і відстаней. Зацікавленим учням буде цікаво простежити, що в просторі-часі Ейнштейна зберігається інтервал між просторово-часовими точками (подіями) і ми маємо справу із псевдоевклідовим лінійним простором.

Особливу роль при вивченні фізики відіграють уявлення про випадкову подію та її ймовірність. У курсі математики ця тематика обговорюється в 6, 9 та 11 класах. Досвід викладання фізики показує, що раннє запровадження частотного визначення ймовірності поглиблює розуміння молекулярно-кінетичної теорії та основ квантової механіки. На наш погляд, цьому базовому уявленню слід приділити більшу увагу в 10 класі саме при вивченні молекулярно-кінетичної теорії. В 11 класі при обговоренні змісту хвильової функції цілком можливо запровадити і використовувати уявлення про густину ймовірності, хоча в курсі математики ця ймовірнісна характеристика не запроваджується. Зауважимо, що учні на цьому етапі знайомі з основами математичного аналізу, і перехід до поняття густини ймовірності логічно цілком прийнятний.

Можливості використання в курсі фізики матеріалу з-поза меж шкільного курсу математики

Запровадження похідної в курсі 10 класу безумовно доцільно розпочати на матеріалі кінематики, обговорюючи означення миттєвої швидкості. Тут же доцільно на матеріалі обчислення пройденого шляху запровадити уявлення про первісну, не чекаючи її введення в 11 класі. Це дозволяє підвищити рівень викладання механіки в I семестрі 10 класу, закінчивши його запровадженням уявлення про потенціальну енергію й обговоренням на сучасному рівні закону збереження енергії. Як приклади природно та просто розглядаються сила пружності, гравітаційна та кулонівська сили. Запроваджені ідеї похідної і первісної будуть у нагоді при вивченні у II семестрі 10 класу термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії.

Великі можливості відкриваються систематичним використанням векторів, операції з якими на площині запроваджуються в термінах координат разом зі скалярним добутком у 9 класі. Вивчення векторів у просторі в 10 класі – це малий крок, який у курсі фізики можна зробити на рік раніше. Уявлення про момент сили, про кутову швидкість як вектори безпідставно відсутні в шкільному курсі фізики.

У низці застосувань векторів у курсі фізики не вистачає використання векторного добутку. Тут знову йдеться про момент сили при розгляді рівноваги системи під дією сил. Тут також слід згадати про сили Лоренца й Ампера, про нові можливості позбутися архаїчних «правил рук». У термінах векторного добутку та вектора кутової швидкості доречно дати уявлення про силу Коріоліса.

Було б у нагоді запровадження в курсі геометрії знайомого з практики поняття кривини кривої та поверхні з використанням їх у курсі фізики. Це дозволяє, наприклад, при розгляді руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, обговорювати кривину траєкторії і вільно користатися формулою Лапласа в теорії капілярних явищ.

До алгоритму розв'язування задач із курсу фізики

Розв'язування фізичних задач зазвичай передбачає три етапи діяльності учнів, які викладені в Пояснювальній записці до програм з фізики [8]:

1. Аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (рисунок, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

2. Пошук законів, рівнянь та побудова математичної моделі задачі:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;

- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, описаної в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів;
- загальні рівняння приводяться до конкретних умов, відтворених в умові задачі, у формі рівняння записується співвідношення між невідомим і відомими величинами.

3. Реалізація розв'язку та аналізу одержаних результатів:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого; розв'язування задачі в загальному вигляді;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язання.

Наш досвід додатково спрямовується на заохочення розв'язування задач у загальному вигляді, що відбито у наведеному алгоритмі. Це вимагає напрацювань розв'язування задач курсу математики, які містять буквені параметри. В той же час такий підхід вирішує в певних випадках проблему нібито нестачі даних в умові задачі. Однак іноді розв'язування задачі в загальному вигляді може бути складним, оскільки вимагає дослідження системи рівнянь і нерівностей. До такого типу належать, зокрема, задачі, в яких невідомий кінцевий агрегатний стан системи.

Заслуговує на увагу пропозиція широкого використання математичних аналогій. Наприклад, уявлення про інтеграл і потенціальну енергію можна використовувати при обчисленні роботи в механіці, обчислення роботи в термодинаміці, обчислення переміщення в механіці тощо.

Наш досвід показує, що при повторенні матеріалу доцільно використовувати нові математичні засоби, які на цей момент уже вивчені в курсі математики. Особливо це стосується підсумкових повторень матеріалу в 11 класі в рамках підготовки до ЗНО.

Заслуговує на увагу методика використання координат і векторів у задачах механіки. Дуже поширена неправильна думка, що в класичній задачі про блок слід використовувати для кожного тягача свою координатну вісь. Взагалі, найчастіше використання координат векторів замість їх модулів виправдовується, коли невідомий напрямок руху.

До оцінювання рівня володіння учнями теоретичним матеріалом курсу фізики

У Пояснювальній записці до програм з фізики [8] розроблені критерії оцінювання учнів за рівнем володіння ними матеріалом курсу фізики (наводимо їх для зручності, *табл. 1*).

Таблиця 1.

Критерії оцінювання учнів

Рівні навчальних досягнень учнів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
I. Початковий	1	Учень володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують відповіді «так» чи «ні».
	2	Учень описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують лаконічної відповіді.
	3	Учень з допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних величин.
II. Середній	4	Учень з допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо.
	5	Учень описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці окремих фізичних величин і формули з теми, що вивчається.
	6	Учень може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).

III. Достатній	7	Учень може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання й розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій).
	8	Учень уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (вчителя, однокласників тощо) робити висновки
	9	Учень вільно та оперативно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.
IV. Високий	10	Учень вільно володіє вивченим матеріалом, уміло використовує наукову термінологію, вміє опрацювати наукову інформацію: знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети.
	11	Учень на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми, оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання та вміння в нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання, повно використовує напрацювання курсу математики.
	12	Учень має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє знаходити й аналізувати додаткову інформацію.

Наш досвід показує, що невід'ємною ознакою рівня опанування теоретичного матеріалу курсу фізики є повне використання напрацювань курсу математики. Ми пропонуємо цю вимогу включити до рівня, який відповідає 11-12 балам.

Висновки. Підвищення рівня використання можливостей шкільного курсу математики при вивченні фізики на академічному рівні є перспективним напрямком покращення шкільної освіти з фізики з метою підтримання перспектив розвитку науки і технологій в Україні. Висловлені пропозиції, стосовні шкільного курсу фізики та, певною мірою, курсу математики, ґрунтуються на нашому досвіді викладання [9]. Нами включено в текст статті офіційні розробки щодо алгоритму розв'язування фізичних задач і критеріїв оцінки рівня навчальних досягнень учнів, оскільки ми пропонуємо їх доповнити. Ці розробки потребують, на наш погляд, певної подальшої розробки. Зокрема, важливим і цікавим є питання про критерії складності навчальної задачі з фізики. Критерії оцінки теж корисно викласти так, щоб було просто видно, за що можна додати до оцінки бали.

Список використаних джерел:

1. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
2. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
3. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (профільний рівень). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
4. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (для класів з поглибленим вивченням математики). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
5. Козацька І.В. Реформування шкільної математичної освіти і процесу підготовки майбутнього учителя математики в системі педагогічної освіти України (1970–1983 рр.) / І.В. Козацька // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету «Серія: Педагогічні науки» [редкол.: В.Ф. Савченко (наук. ред. і упоряд.)], 2017. – Вип. 146. – С. 44–48.
6. Математика. Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

7. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 р. № 585). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
8. Фізика. 10-11 класи. Пояснювальна записка. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
9. Горев В.М. Сучасний математичний апарат у курсі шкільної фізики як засіб підвищення компетентності учнів / В.М. Горев, С.Ф. Лягушин, О.Й. Соколовський // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки / [редкол.: В.Ф. Савченко (наук. ред. і упоряд.)], 2017. – Вип. 146. – С. 125-128.

С. Ф. Лягушин, А. И. Соколовский

Днепропетровский национальный университет
им. Олеса Гончара

ОВЛАДЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИМ АППАРАТОМ КАК ОРИЕНТИР ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Вызовы, которые стоят перед Украиной, требуют улучшения инженерного образования. Его основа – высококачественное среднее образование, существенной составляющей которого является изучение физики. Путь к улучшению знаний и навыков – в более широком использовании доступного ученикам математического аппарата. Возможности школьных курсов физики и математики зависят от выбранного уровня. Доступность всех видов дальнейшего образования обеспечивается программами академического уровня, которые являются основой ВНО. Требуется обсуждения объема материала по физике, предусмотренного такой программой. Существенную помощь может оказать математика, если не игнорировать современный тип мышления молодежи. Перспективным будет активное использование векторной алгебры, скалярного и векторного произведений. На этой базе возможно ознакомление слушателей с понятием линейного пространства, а потом с сутью квантовой теории и основополагающими идеями статистической фи-

зики. Появление основ математического анализа в курсе математики делает возможной простую трактовку многих понятий механики и других разделов физики. Предложения базируются на опыте работы со школьниками.

Ключевые слова: инженерное образование, математический аппарат, академический уровень, векторная алгебра, линейное пространство, квантовая теория, математический анализ.

S. F. Lyagushyn, A. I. Sokolovsky

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University

MASTERING THE MATHEMATICAL APPARATUS AS A REFERENCE POINT FOR PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

The challenges facing Ukraine require an improvement in engineering education. Its basis is high-quality secondary education, an essential component of which is the study of physics. The way to improve knowledge and skills is to make more use of the mathematical apparatus available to pupils. The possibilities of school courses in physics and mathematics depend on the chosen level. The availability of all types of further education is provided by the programs of the academic level, which are the basis of the External Independent Estimation (EIE). The amount of material on physics provided for pupils by such a program requires discussing. Much help can be provided by mathematics, if its program does not ignore the modern way of thinking of young people. The active use of vector algebra, scalar and vector products will be promising. On this basis it is possible to acquaint listeners with the concept of linear space, and then with the essence of quantum theory and the basic ideas of statistical physics. The appearance of the foundations of mathematical analysis in the course of mathematics makes possible a simple interpretation of many concepts of mechanics and other branches of physics. The proposals are based on the experience of working with schoolchildren.

Key words: engineering education, mathematical apparatus, academic level, vector algebra, linear space, quantum theory, mathematical analysis.

Отримано: 20.08.2017

УДК 378.1

В. І. Меньяло

Запорізький національний університет
e-mail: meniailo16@gmail.com

ДОСЛІДНИЦЬКО-ІННОВАЦІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ: ПЕРЕДУМОВИ, СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

У статті визначено місце природничих наук у загальній системі наук та їх роль у розвитку людської цивілізації. Проведено аналіз статистичних даних щодо сучасного стану вищої освіти в Україні, який показав, що природничі науки знаходяться на п'ятому місці за кількістю студентів, які їх опановують. При цьому в аспірантурі навчається майже у три рази більший відсоток здобувачів природничого профілю порівняно з бакалавратом і магістратурою. Дані щодо прийому і випуску засвідчили, що відсоток здобувачів природничого профілю, що вступили на перший та третій рівень вищої освіти порівняно з відсотком випускників цих рівнів зменшився в 1,6 разів; на другий – в 1,4 разів, а близько 40% випускників природничих спеціальностей, які отримали диплом бакалавра, не стали продовжувати навчання за даним профілем. Проведені дослідження продемонстрували подальше зменшення популярності природничих спеціальностей серед вступників всіх рівнів вищої освіти при одночасному зростанні попиту на фахівців природничо-наукового профілю по всьому світу. Визначено перспективи дослідницько-інноваційної підготовки фахівців природничих спеціальностей як головного інтелектуального ресурсу інноваційного розвитку.

Ключові слова: природничі науки, фундаментальна освіта, фахівець природничого профілю, дослідницько-інноваційна підготовка.

Постановка проблеми. У сучасних умовах структурної перебудови вітчизняної економіки та переведення її на шлях інноваційного розвитку Україні конче необхідні висококваліфіковані фахівці, насамперед, з природничих наук, з дослідницько-інноваційною компетентністю, здатні до створення новітніх технологій та їх практичного застосування у наукоємному виробництві. Але на сьогоднішній день у системі вищої освіти поки що приділяється недостатньо уваги дослідницько-інноваційній підготовці майбутніх фахівців природничо-наукового профілю, які становлять основний інноваційний потенціал нашої країни.

Аналіз актуальних досліджень. Проведений аналіз наукової літератури, зокрема опублікованих монографій та захищених в Україні дисертаційних робіт (2000-2017 рр.) щодо теоретичних і методичних засад професійної та дослідницько-

інноваційної підготовки студентів природничих факультетів показав, що 70% наукових робіт з цієї тематики присвячено дослідженню різних аспектів підготовки майбутніх вчителів-предметників з фізики, астрономії, хімії, біології та географії, в яких розглядалися такі питання як: формування готовності вчителів до дослідницької діяльності (Г. Шишкін, Л. Антонюк, В. Базурін, Л. Бурчак, Л. Горшкова, Л. Миргородська, Н. Москалюк, О. Тимошенко); підготовка вчителів до використання інформаційних технологій (Н. Цодікова), до краєзнавчотуристської (О. Тімець), управлінської (О. Толстоп'ятова), інноваційної (Ж. Федірко) діяльності; формування професійної, педагогічної, екологічної та загальнопредметних компетентностей вчителів (Ю. Шапран, І. Шмиголь, Стрижак, С. Рябенко, О. Прокопова, Л. Нікітченко, О. Іванців, Г. Бойко, О. Перець, О. Савчук, Я. Логвінова, С. Люленко, Т. Нінова) та ін.

Більшість дисертаційних робіт, присвячених професійній підготовці майбутніх фахівців природничого профілю, стосуються фахової підготовки майбутніх екологів. Серед них можна виділити такі праці як: «Теорія і практика ступеневої підготовки майбутніх екологів» (Н. Рідей); «Теоретичні і методичні засади природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах» (Г. Білецька); «Професійна підготовка фахівців з охорони та захисту навколишнього середовища у вищих навчальних закладах Великої Британії» (С. Старовойт); «Теоретичні і методичні засади формування науково-дослідної компетентності майбутніх фахівців-екологів» (І. Солошич та ін. Щодо професійної підготовки фахівців з інших природничих спеціальностей, тут слід зазначити докторські дисертації Т. Деркач на тему: «Теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій» та Г. Луценко «Теоретико-методологічні засади фундаменталізації фізичної освіти у вищій школі: дидактичний та управлінський аспекти».

У зазначених роботах поряд з іншими питаннями висвітлювались і окремі аспекти дослідницької та інноваційної підготовки фахівців природничих наук. Так, Н. Рідей розглянуто питання трансферу науково-дослідної і проектно-конструкторської діяльності у ступеневій підготовці студентів-екологів; Г. Білецькою встановлено педагогічні умови формування природничо-наукової компетентності майбутніх екологів; С. Старовойт досліджено особливості участі студентів Великої Британії у практичних екологічних проектах; І. Солошич визначено основні засади формування науково-дослідної компетентності фахівців-екологів; Г. Луценко розроблено теоретичну модель системи інформаційного забезпечення науково-дослідницької роботи ВНЗ.

Однак, на сьогоднішній день у вітчизняній педагогіці практично немає робіт, присвячених дослідницько-інноваційній підготовці майбутніх фахівців природничого профілю. Питанню актуальності даного дослідження і присвячено цю статтю.

Мета статті. Мета статті полягає в розкритті передумов, стану та перспектив розвитку природничої освіти у контексті актуалізації проблеми дослідницько-інноваційної підготовки майбутніх фахівців природничого профілю.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, наука є одним з основних компонентів духовної культури суспільства, спосіб пізнання світу, в якому виробляються і теоретично систематизуються об'єктивні знання про дійсність. А будь-який предмет культури містить в собі дві складові – природничу основу і соціальний зміст. Саме такий дуалізм світу культури і став основою виникнення двох її типів: науково-природничого та гуманітарного [12].

Перший тип культури – науково-природничий – розглядає суто природні властивості, зв'язки і стосунки речей, що «працюють» у світі людської культури у вигляді природничих наук, технічних винаходів і пристосувань, виробничих технологій тощо. Другий тип культури – гуманітарний – охоплює область явищ, в яких представлені властивості, зв'язки і відношення самих людей як істот, по-перше, соціальних (громадських), а по-друге, духовних, наділених розумом. До цього типу культури належать науки, що вивчають людину (філософія, соціологія, історія та ін.), а також релігія, мораль, право тощо. Таким чином, залежно від сфери буття, а отже, і роду дійсності, що вивчається, виділяють три основні напрями наукового знання: природознавство – знання про природу; суспільствознавство – знання про різні види і форми суспільного (громадського) життя, а також знання про людину як мислячу істоту [5, с.9-10].

Систему ж наук умовно поділяють на природничі, технічні, суспільні та гуманітарні [12]. До природничих наук відносять науки, предметом дослідження яких є різні види матерії та форми їхнього руху, що виявляються в природі, а також їхні зв'язки й закономірності [7].

Спочатку всі знання про природу належали до сфери інтересів фізики. Невипадково Аристотель (4 ст. до н.е.) називав своїх попередників «фізиками» (давньогрецьке слово

«фюзис» (фізис) дуже близьке за значенням до слов'янського слова «природа») [4]. Нинішня ж фізика є цілком рівноцінною давній натуральній філософії, з якої і виникло більшість сучасних наук [19, с.13].

Оскільки природа надзвичайно різноманітна щодо видів об'єктів, їхніх властивостей і форм руху, то в процесі її пізнання сформувалися різні природничі науки: фізика, хімія, біологія, астрономія, географія, геологія і багато інших. Кожна з представлених наук має справу з певними властивостями природи (materією, що рухається в просторі й часі). За характером досліджуваних об'єктів природничі науки поділяють на дві великі групи [4; 7]: науки, що вивчають форми руху неживої природи (фізика, хімія, астрономія, механіка, математика, географія, метеорологія, кліматологія, геологія); науки, що досліджують явища життя (біологія, генетика, цитологія, біохімія, фізіологія, екологія, ботаніка, зоологія, антропологія).

Природничі науки мають дуже велике значення для життєзабезпечення людини у фізіологічному, технічному, енергетичному планах, оскільки на їх теоретичних досягненнях базується все матеріальне виробництво у різних сферах промисловості та сільського господарства. Це й виробництво енергії, новітньої техніки, одягу, продуктів харчування тощо. Прогрес природознавства й техніки постійно змінює спосіб життя й добробут людини, поліпшує умови її побуту.

Найбільші досягнення сучасної людської цивілізації були здобуті саме на підставі розроблених у минулому наукових теорій, багато з яких стали революційними, оскільки кардинально вплинули на хід людської історії. Серед таких наукових здобутків, слід насамперед, зазначити [4]: відкриття законів механіки в XVII ст., на основі яких було створено всю машинну технологію цивілізації; відкриття в XIX ст. електромагнітного поля та розвиток електротехніки, радіотехніки, а потім і радіоелектроніки; створення у XX ст. теорії атомного ядра та відкриття засобів вивільнення ядерної енергії; з'ясування завдяки успіхам молекулярної біології в середині XX ст. природи спадковості (структури ДНК) та успішна реалізація можливостей генної інженерії щодо керування спадковістю й ін.; відкриття гравітаційних хвиль, винайдення ліків від раку та СНІДу; бурхливий розвиток нанотехнологій на початку XXI сторіччя.

На цих та інших природничо-наукових відкриттях базуються всі сучасні наукоємні технології, практичними результатами яких людство користується щодня – від найпростіших предметів повсякденного попиту до сучасної комп'ютерної техніки, найскладнішого експериментального обладнання: потужних лазерів, мікроскопів, телескопів, а також різних видів транспорту і зв'язку, унікальної космічної техніки тощо. Чим вище рівень технологій, тим краще якість продукції, що випускається, та більша її досконалість [3].

Таким чином, природничі науки виступають основним ресурсом матеріального виробництва та найпотужнішим двигуном суспільного розвитку. Але, з іншого боку, з розвитком нових технологій все більшого значення набуває людське втручання у навколишній світ, яке викликає серйозні порушення в живій та неживій природі. Забруднення атмосфери та ґрунту, руйнація озонового шару, глобальне потепління, підвищення інтенсивності радіоактивного фону і, як наслідок, зникнення багатьох видів рослин і тварин – усі ці та інші природничо-екологічні проблеми часто-густо пов'язуються з негативним впливом науки. Але, як слушно зазначають автори роботи [4], «справа не в самій науці, а в тому, хто і яким чином розпоряджається її здобутками, які соціальні інтереси за цим стоять, які суспільні й державні структури спрямовують її розвиток».

Тим не менш, враховуючи, що наука є невід'ємною складовою культури суспільства, вона є відповідальною, на рівні з іншими соціальними інститутами, за всі глобальні процеси, що відбуваються на планеті, у тому числі і внаслідок активного перетворення людиною оточуючої дійсності. Парадокс ситуації полягає в тому, що вирішити всі ці проблеми належить знов-таки науці в процесі її подальшого розвитку; тому значення науки, в першу чергу, природничої, буде надалі постійно зростати. «Будь-яке применшення її

ролі, зокрема ролі природознавства, зазначається у роботі [4], в даний час є надзвичайно небезпечною тенденцією, – вона обеззброює людство перед загрозою зростаючих глобальних проблем сучасності». Отже, природознавство одночасно виступає і як продукт цивілізації, і як умова її подальшого розвитку.

У сучасному світі підвищується відповідальність науковців за вирішення проблем людської цивілізації. В умовах загрози глобальної кризи знов стає актуальною та набуває нового історичного змісту відома у філософії так звана «проблема Руссо» щодо відчуження між людиною і природою: чи може суспільство поклатися на науку як інструмент вирішення глобальних проблем сучасності та якою мірою вона здатна унеможливити негативний вплив розвитку цивілізації на подальше її існування?

Але, лише пізнавши закони природи, людина може певним чином впливати на навколишній світ, пристосовувати природні об'єкти і процеси для забезпечення власних потреб та боротися з негативними наслідками такого впливу. «Для того, щоб розуміти перспективи та наслідки розвитку сучасних наукомістких технологій, їх взаємозв'язок з соціально-економічними, політичними, екологічними та іншими проблемами сучасного світу, необхідні фундаментальні природничо-наукові знання», – зазначає С. Карпенков [3].

Він виділяє дві групи факторів, якими обумовлена потреба у підвищенні значення фундаментальної основи сучасної освіти. Перша група пов'язана з необхідністю вирішення глобальних екологічних, енергетичних проблем цивілізації, а також розв'язання національних та соціальних конфліктів у різних куточках світу. Друга група факторів обумовлена особистісно орієнтованою концепцією сучасної системи освіти. Формування високоосвіченої особистості потребує створення оптимальних умов для забезпечення її гармонійного поєднання з природою, що відбувається в процесі вивчення природничо-наукових фундаментальних дисциплін.

Автором концепції фундаментальної освіти, що базується на знаннях фундаментальної науки, є німецький філолог і філософ В. Гумбольдт (1767–1835), який стверджував, що освіта повинна бути вбудована у наукові дослідження. Ця прогресивна ідея знайшла своє практичне втілення у розбудові дослідницьких університетів по всьому світу.

У більшості країн вже давно усвідомили провідну роль природничої освіти у розвитку людської цивілізації. Так, у Меморандумі міжнародного симпозиуму Юнеско у 1994 році відзначається, що «фундаментальна цілісна природничо-наукова освіта, що покликана зіграти ключову роль у формуванні особистості і в забезпеченні сталого розвитку суспільства, має розглядатися в якості найважливішої галузі інтелектуальної діяльності» [8, с.4-5].

Великої уваги підвищенню якості природничої освіти приділяють у Сполучених штатах Америки. Виступаючи на щорічних зборах американської Національної академії наук, Президент США зазначив: «Ми будемо виділяти понад 3% ВВП на дослідження і розробки. Ми не просто досягнемо, ми маємо перевищити рівень часів космічної гонки, вкладаючи кошти в фундаментальні і прикладні дослідження, створюючи нові стимули для приватних інновацій, підтримуючи прориви в енергетиці та медицині, і покращуючи математичну і природничо-наукову освіту» [11].

Одним з основних пріоритетів державної політики Російської Федерації до 2025 року зазначається пріоритет підвищення якості вищої професійної освіти XXI сторіччя в блоці природничо-наукового циклу, особливо в галузі фізики, хімії, біології та екології як базових дисциплін з позицій фундаменталізації природничо-наукової підготовки фахівця та створення умов для розвитку базових технологій життєзабезпечення російського суспільства і вирішення екологічних проблем [18, с.10].

Серед найважливіших напрямків розвитку вищої освіти Республіки Білорусь, затверджених Державною програмою розвитку вищої освіти у цій країні, визначено першочергове забезпечення кадрами наукомістких, експорторієнтованих та імпортозаміщуючих виробництв, відкриття підготовки за новими перспективними і затребуваними спеціальностями,

реалізація заходів щодо підвищення престижу та рівня технічної і природничо-наукової освіти [10, с.5].

Щодо сучасного стану розвитку природничої освіти в Україні, то відповідно до нового Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266 [15], до галузі знань «10 Природничі науки» віднесено спеціальності, на яких опановують науки, переважно з першої групи (окрім екології): «101 Екологія», «102 Хімія», «103 Науки про Землю», «104 Фізика та астрономія», «105 Прикладна фізика та наноматеріали», «106 Географія».

Спеціальність «091 Біологія» як комплексна наука про живу природу, виокремлена в однойменну галузь знань «09 Біологія». Щодо відношення математики до природничих наук, то з позицій одних вчених [2], математика виступає у природознавстві інструментом абстрактного і формального, а відповідно, найбільш загального і об'єктивного опису законів природи. На думку інших, математика не належить до природничих наук, адже, як зазначав Р. Фейнман [19, с.13]: «мірило її справедливості аж ніяк не дослід». Такі суперечки у науковому та освітньому середовищі тривають до цього часу, що відбивається і на формуванні переліків галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Так, у попередньому переліку, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 № 1719 «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра» [16], до напряму підготовки «Природничі науки» було включено галузь знань 0402 «Фізико-математичні науки», а вже у зазначеному вище новому переліку фізичні спеціальності залишилися у галузі знань «Природничі науки», а спеціальність «111 Математика» разом зі спеціальностями «112 Статистика» і «113 Прикладна математика» сформували окрему галузь «11 Математика та статистика», що є цілком логічним, оскільки, як зазначають автори роботи [4], найважливішою особливістю природничих наук, на відміну від інших, є саме їх експериментальний характер.

За даними сайту «Osvita.Ua» [1], підготовку фахівців природничого профілю в Україні здійснюють понад сто вищих навчальних закладів, зокрема: зі спеціальності «Екологія» – 103, «Фізика й астрономія» – 41, «Хімія» – 35, «Біологія» – 24, «Прикладна фізика та наноматеріали» – 21, «Науки про Землю» – 15 ВНЗ. Підготовку аспірантів на кінець 2016 р. здійснювали [14, с.7-8]: за старим переліком: з галузі знань «Фізико-математичні науки» – 78, «Біологічні науки» – 67, «Хімічні науки» – 25, «Геологічні науки» – 10 ВНЗ України; за новим переліком галузей знань і спеціальностей: з галузі «Природничі науки» – 46, з галузі «Біологія» – 30 вищих навчальних закладів України.

Як видно з приведених вище статистичних даних, в Україні наявна велика кількість вищих навчальних закладів, які забезпечують підготовку висококваліфікованих фахівців з природничих спеціальностей. Але, наскільки вони є затребуваними серед молоді? За словами Першого заступника Міністра освіти і науки України, найбільш популярними спеціальностями у абітурієнтів традиційно виступають: філологія, право, менеджмент, комп'ютерні науки, середня освіта, психологія та економіка [9].

На рис. 1 представлено розподіл студентів, що навчалися у вищих навчальних закладах за старим переліком галузей знань станом на початок 2016/2017 навчального року, з якого видно, що найбільше студентів опановують соціальні науки, бізнес і право (36,5%), інженерію (21,6%) та гуманітарні науки і мистецтво (11,4%). Охорона здоров'я знаходиться на четвертому місці (6,3%), природничі науки – на п'ятому (5,8%).

Більш песимістичними виглядають кількісні показники прийому та випуску фахівців природничого профілю на першому, другому та третьому рівнях вищої освіти, представлені на рис. 2, який враховує сумарну статистику прийому та випуску як за старим переліком галузей знань (спеціальності на першому та другому рівнях: «Природничі науки», «Фізико-математичні науки»; на третьому – «Фізико-математичні нау-

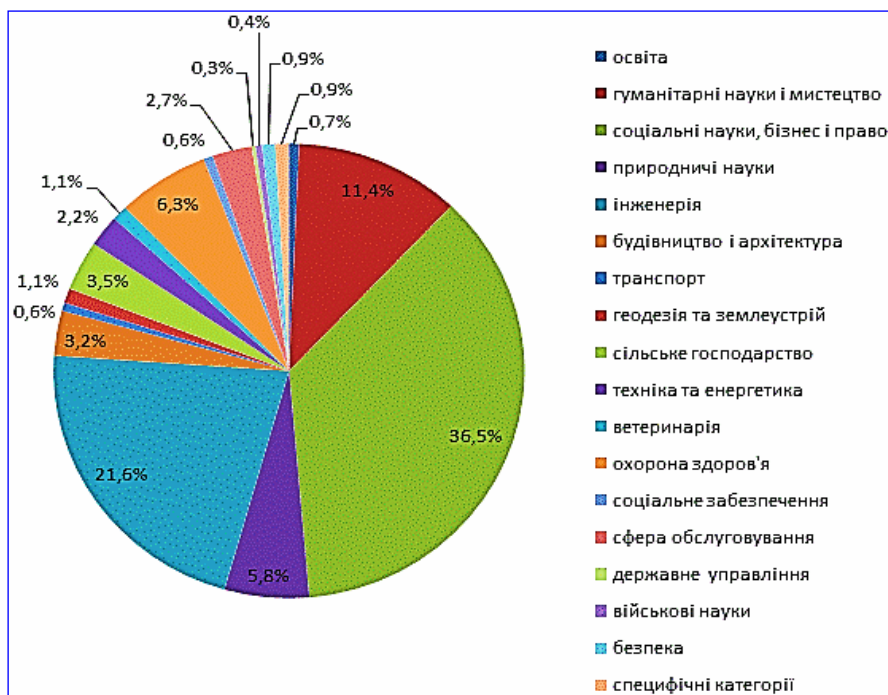


Рис. 1. Розподіл студентів, що навчалися в університетах, інститутах, академіях за галузями знань старого переліку на початок 2016/2017 н. р. (побудовано за даними [13])

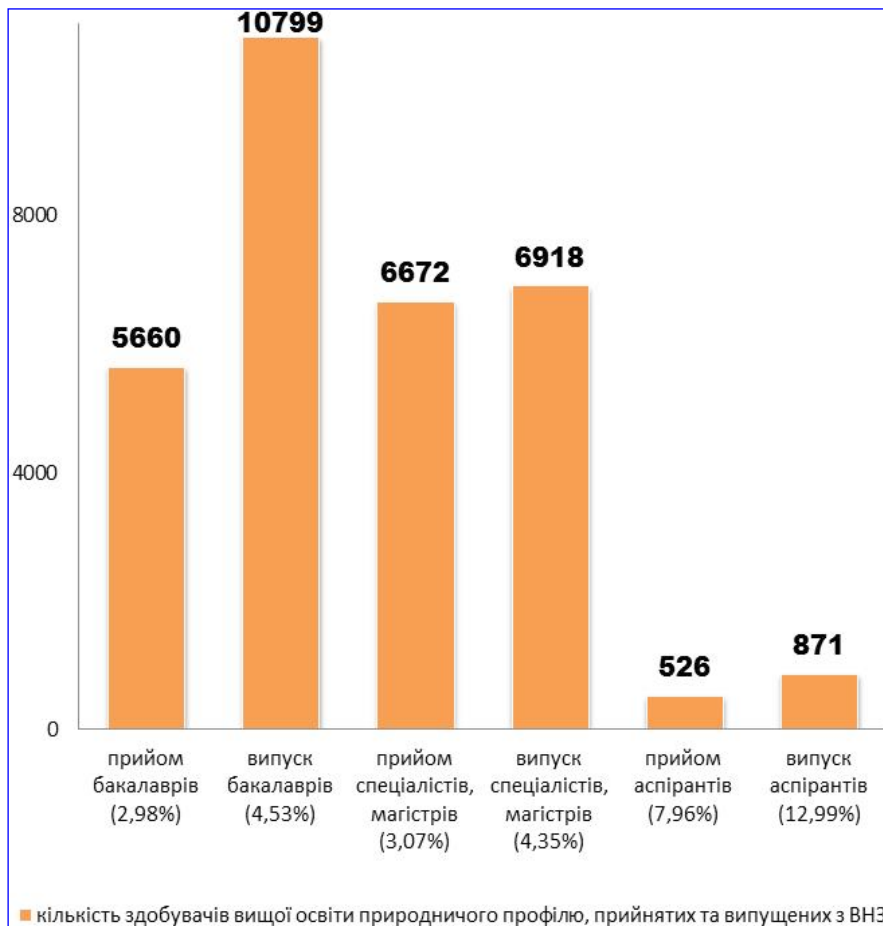


Рис. 2. Статистика прийому та випуску фахівців природничого профілю на першому, другому та третьому рівнях вищої освіти у 2016/2017 навчальному році в абсолютних цифрах та у відсотках від загальної кількості вступників і випускників (побудовано за даними [13, 14]) за кожним рівнем вищої освіти

ки», «Хімічні науки», «Біологічні науки», «Геологічні науки»), так і за новим (спеціальності: «Природничі науки», «Біологічні науки», «Математика та статистика»).

Наведена на рис. 2 статистика показує:

– у декілька разів більший відсоток здобувачів природничого профілю навчається в аспірантурі порівняно з

бакалавратом і магістратурою, що, напевно, пояснюється тим, що для майбутніх фахівців природничих наук більший спектр діяльності асоціюється власне з наукою. Як показало опитування студентів, проведене Аналітичним центром CEDOS, на питання: «Чи бажаєте Ви займатись науковою діяльністю після отримання вищої освіти?» позитивно відповіли 40% студентів, що навчалися на природничих спеціальностях, тоді як у соціальних науках ствердну відповідь дали лише 27% студентів [17];

– зменшення в 1,6 разів відсотку здобувачів природничого профілю, що вступили на перший (з 4,53% до 2,98%) та третій рівень (з 12,99% до 7,96%) вищої освіти порівняно з відсотком випускників цих рівнів. На другому рівні також наявне падіння (з 4,35% до 3,07%), але воно трохи менше (зменшення в 1,4 разів), враховуючи більш короткий термін навчання в магістратурі. Наведені дані свідчать про значне падіння попиту на природничі спеціальності серед здобувачів всіх рівнів вищої освіти впродовж останніх чотирьох років;

– зменшення в 1,6 разів кількості здобувачів вищої освіти природничого профілю, які вступили на другий рівень вищої освіти, порівняно з кількістю здобувачів, що закінчили перший рівень, хоча в цілому по Україні у 2016 році випустилося 238 тис. бакалаврів, а вступило на навчання за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст», «магістр» близько 217 тис. осіб [13]. Отже, близько 40% випускників природничих спеціальностей, які отримали диплом бакалавра, не стали продовжувати навчання на наступному рівні за даним профілем, що, на наш погляд, може бути пов'язано або з матеріальними проблемами (хоча за даними [17] відсоток контрактників в магістратурі такий же, як і серед усіх студентів в цілому), або зміною спеціальності при вступі до магістратури (але соціологічні дослідження показують, що в Україні така модель навчання не є розповсюдженою. За результатами опитування, проведеного Аналітичним центром CEDOS [17], жоден магістр не зазначив причиною свого вступу до магістратури зміну спеціальності), або, вірогідніше всього, успішним працевлаштуванням за наявності бакалаврського диплому, що може опосередковано свідчити про зростання попиту на таких фахівців з боку вітчизняної економіки.

За словами М. Згуровського, на сьогоднішній день Світовим центром даних з геоінформатики та сталою розвитку визначено найбільш конкурентні галузі (кластери) економіки України, до яких належать: аграрний сектор, військово-промисловий комплекс, нові речовини і матеріали, інформаційні технології, нова енергетика, високотехнологічне маши-

нобудування, науки про людину, транзитна інфраструктура, туризм. «Очевидно, – зазначає М. Згуровський, – що без визнання стратегічного значення технічної та природничо-математичної освіти розвивати ці кластери буде просто нікому» [6].

Розуміють проблему і в Міністерстві освіти і науки України. Як зазначила у своєму виступі під час засідання Асоціації ректорів вищих навчальних закладів України Лілія Гриневич, «ми не зможемо рухатися далі і розвивати високотехнологічну інноваційну економіку, якщо не знайдемо точки росту та не введемо на якісно новий рівень інженерно-технічну та природничу освіту у вищій школі» [6].

Дійсно, у всіх провідних країнах світу наразі роблять ставку саме на високотехнологічні професії, насамперед, у таких сферах як біомедицина, біотехнології, нанотехнології, екологія, гена інженерія. Але для того, щоб зробити успішну кар'єру після закінчення навчання, студентам природничих спеціальностей необхідні фундаментальні наукові знання, реальна експериментальна практика, а також розвинуті дослідницько-інноваційні, інформаційні, комунікативні, іншомовні компетентності.

Висновки. Проведене у даній роботі дослідження продемонструвало, з одного боку, тенденцію до подальшого зменшення бажання молоді вступати на навчання за природничими спеціальностями, а з іншого, зростаючий попит на фахівців природничого профілю в Україні та світі.

Тому, наразі питання підвищення якості природничої освіти та підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі природознавства стоїть дуже гостро, оскільки саме фахівці з фундаментальною дослідницькою підготовкою та інноваційним мисленням є основним інтелектуальним ресурсом у розбудові інноваційної економіки і забезпеченні сталого розвитку суспільства. Завдання педагогічної науки полягає у розробці ефективної системи дослідницько-інноваційної підготовки майбутніх фахівців природничих наук. Тому, перспективами нашого подальшого наукового пошуку є побудова компетентнісної моделі такого фахівця та розробка концептуальних засад його професійної підготовки.

Список використаних джерел:

1. Довідник ВНЗ. *Освіта. UA*. URL: <https://osvita.ua/vnz/guide/search-17-0-0-260-0.html> (дата звернення: 22.10.17).
2. Зенкин А. Научная контрреволюция в математике. *Независимая газета*. 24.02.03. URL: <http://www.mmonline.ru/articles/1863/> (дата звернення: 22.10.17).
3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов. Издательство «Академический проект» 2000. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/karpenk/ (дата звернення: 22.10.17).
4. Карпов Я.С., Кисельник В.В., Кремень В.Г. Концепції сучасного природознавства: підручник. К.: Професіонал. 2004. 496 с.
5. Кшнякіна С.І., Міщенко Б.А., Опанасюк А.С. Концепції сучасного природознавства: Навчальний посібник: у 3-х частинах. Суми: Вид-во СумДУ. 2009. Ч.1. 77 с.
6. Лілія Гриневич: Майбутнє української економіки напряму залежить від розвитку математичної та природничої освіти. *Міністерство освіти і науки України*. 07.07.16. URL: [http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2016/07/07/liliya-grinevich-majbutne-ukrayinskoji-ekonomiki-naprjama/](http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2016/07/07/liliya-grinevich-majbutne-ukrayinskoji-ekonomiki-naprjama) (дата звернення: 22.10.17).
7. Матяшова Д.В. Становлення та розвиток природничо-наукової діяльності як складової професійної підготовки майбутніх учителів. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2015. Вип.52. С. 164-169. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchpnc_5_2015_52_30/ (дата звернення: 22.10.17).
8. Меморандум міжнародного симпозиума ЮНЕСКО. *Вище освітнє формування в Росії*. 1994. № 4. С. 4-5.
9. МОН назвало найпопулярніші спеціальності вступної кампанії-2016. *РБК: Україна*. 20.07.16. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/mon-nazvalo-samyje-populyarnye-spetsialnosti-1469031242.html> (дата звернення: 22.10.17).

10. Об утверждении Государственной программы развития высшего образования на 2011-2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 июля 2011г., № 893. URL: <http://www.government.by/ru/solutions/1674> (дата звернення: 22.10.17).
11. Обама: Сегодня наука нужна как никогда раньше: перевод выступления Президента США Барака Обамы 27 апреля 2009 года на ежегодном собрании американской Национальной академии наук. *Троицкий вариант. Наука*. 2009. № 10(29). URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/sci-edu/obama2009.htm> (дата звернення: 22.10.17).
12. Опанасюк А.С. Концепції сучасного природознавства: Конспект лекцій <http://chito.in.ua/pdfview/konceptsiyi-suchasnogo-prirodnoznavstva.html> (дата звернення: 22.10.17).
13. Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2016/17 навчального року: статистичний бюлетень. К: Державна служба статистики України. 2017. 208 с.
14. Підготовка наукових кадрів у 2016 році: статистичний бюлетень. К: Державна служба статистики України. 2017. 43 с.
15. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF/> (дата звернення: 22.10.17).
16. Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра: постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2006 № 1719. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1719-2006-%D0%BF> (дата звернення: 22.10.17).
17. Соціально-економічний портрет студентів: результати опитування. *Аналітичний центр CEDOS*. 30.05.16. URL: <https://cedos.org.ua/uk/osvita/sotsialno-ekonomichniy-portret-studentiv-rezultaty-opytuvannya/> (дата звернення: 22.10.17).
18. Субетто А.И. Государственная политика качества высшего образования: концепция, механизмы, перспективы. Ч. 4. Образовательное общество и реализация стратегии развития образования в XXI веке. *Астраханский вестник экологического образования*. № 2 (24). 2013. С. 4-29.
19. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике I. Современная наука о природе, законы механики. URL: <https://unotices.com/book.php?id=83205&page=13/> (дата звернення: 22.10.17).

В. И. Меньяло

Запорожский национальный университет

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-ИННОВАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ПРОФИЛЯ: ПРЕДПОСЫЛКИ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье определено место естественных наук в общей системе наук и их роль в развитии человеческой цивилизации. Проведен анализ статистических данных о современном состоянии высшего образования в Украине, который показал, что естественные науки находятся на пятом месте по количеству студентов, которые их осваивают. При этом в аспирантуре обучается в три раза больший процент соискателей естественнонаучного профиля по сравнению с бакалавратом и магистратурой. Данные по приему и выпуску показали, что процент соискателей естественнонаучного профиля, которые поступили на первый и третий уровень высшего образования по сравнению с процентом выпускников этих уровней уменьшился в 1,6 раза; на второй – в 1,4 раз, а около 40% выпускников естественнонаучных специальностей, получившие диплом бакалавра, не стали продолжать обучение по данному профилю. Проведенные исследования продемонстрировали дальнейшее уменьшение популярности естественнонаучных специальностей среди абитуриентов всех уровней высшего образования при одновременном росте спроса на специалистов естественнонаучного профиля по всему миру. Определены перспективы исследовательско-инновационной подготовки специалистов естественнонаучных специальностей как главного интеллектуального ресурса инновационного развития.

Ключевые слова: естественные науки, фундаментальное образование, специалист естественнонаучного профиля, исследовательско-инновационная подготовка.

V. I. Meniailo

Zaporizhzhia National University

RESEARCH AND INNOVATION PREPARING OF FUTURE PROFESSIONALS OF NATURAL SCIENCES: BACKGROUND, STATE, PROBLEMS, PERSPECTIVES

Article defines the place of natural sciences in the general system of sciences and their role in the development of human civilization. The analysis of statistical data on the current state of higher education in Ukraine has shown that natural sciences are in the fifth place by the number of students who master them. The percentage of students of the natural profile in the postgraduate study is almost three times higher than in baccalaureate and magistracy. Data about university entrance and graduation showed that the percentage of natural science stu-

dents who entered the first and third levels of higher education in comparison with the percentage of graduates of these levels decreased by 1.6 times; on the second one – in 1,4 times, and about 40% of graduates of natural sciences receiving a bachelor's degree did not continue to study according to this profile. The conducted studies have shown a further decrease in the popularity of natural sciences among entrants of all levels of higher education with the simultaneous increase in demand for natural science scientists around the world. The prospects of research and innovation preparing of specialists in natural sciences as the main intellectual resource of innovation development are determined.

Key words: natural sciences, fundamental education, specialist in natural science, research and innovation preparing.

Отримано: 25.10.2017

УДК 328.14(477)

Т. П. Поведат

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: povedat@gmail.com

ОКРЕМІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН БЕЗПЕКОВОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ АУТОНОМІЇ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ

У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх фахівців з питань безпеки в умовах реформування вищої освіти в Україні. Обґрунтовано необхідність та обов'язковість безперервного навчання дисциплін безпекового циклу під час підготовки «бакалаврів» та «магістрів» у вищих навчальних закладах. Проаналізовано причини негативної тенденції, яка склалася на даний час з викладанням дисциплін безпекового циклу. Обґрунтовано необхідність включення у навчальні плани усіх спеціальностей університету дисциплін безпекового циклу (на це вказують діючі розпорядчі та нормативні документи). Окреслено перспективи освіти з безпеки, модернізації її змісту у відповідності до загальних потреб з безпеки сучасного суспільства. Акцентовано на необхідності змін у підходах до викладання дисциплін з безпеки та охорони праці на максимально заглибленні у майбутній професійній діяльності студента.

Ключові слова: блок безпекових дисциплін, реформа вищої освіти в Україні, підготовка «бакалаврів» та «магістрів».

Науковий аналіз чинників, що впливають на безпеку кожної окремої людини та всього суспільства, складає основу і теоретичні засади курсу безпекових дисциплін у вищих навчальних закладах України, без яких не може бути практичних умінь та адекватних дій у певній ситуації. Нехтування правилами безпеки під час трудової діяльності, незнання основних принципів ергономіки завжди призводить до вкрай важких наслідків. До недавнього часу завдання з формування безпекової компетентності молоді покладалось на дисципліни циклу безпеки в освітніх закладах різних рівнів. Протягом багатьох років реалізовувався принцип безперервного навчання дисциплін цього циклу. Проте, на сьогодні ситуація кардинально змінюється.

Започаткована у 2014 році реформа вищої освіти України має гарантувати автономію українським університетам та створення сучасних механізмів забезпечення якості у вищій освіті. Сьогодні вищим навчальним закладам України надано право самостійно вирішувати та формувати навчальні плани з підготовки відповідних фахівців, а отже і визначати, які дисципліни для цього використовувати. На цьому ґрунті постає проблема визначення й обґрунтування у структурі професійної підготовки сучасних фахівців навчальних дисциплін з безпеки. Зауважимо, що предмет «Основи безпеки життєдіяльності», який був започаткований МОН у 1999 році, у загальноосвітніх навчальних закладах вже кілька років не вивчається.

Навчальні дисципліни безпекового циклу вивчалися студентами вищих навчальних закладів України з часів її незалежності. Еволюційний шлях «Безпеки життєдіяльності» розпочався з 1999 р. (Спільний наказом Міністерства освіти України та Штабу цивільної оборони України від 20.06.1995 року № 182/200 про введення нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» у навчальні плани вищих навчальних закладів України). З тих пір проблема становлення дисциплін із безпеки є предметом дослідження багатьох науковців.

Фахівцями, що переймаються проблемами безпеки, створено вагомий науковий та навчально-методичний базис, ефективно використовується у ВНЗ під час навчання студентів з безпекових курсів. Так, загальні питання дисципліни «Цивільний захист» широко висвітлено у працях О.І. За-

порожця, В.О. Михайлюка, Я.О. Серікова, М.І. Стеблюка, С.Т. Суслото тощо; сутнісні напрацювання з удосконалення змісту та методики викладання дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Охорона праці» та «Охорона праці у галузі» знаходимо у роботах С.П. Желібо, Н.М. Заверухи, В.В. Зацарного, В.М. Заплатинського, Д.В. Зеркалова, В.С. Джигиря, З.М. Яремка, В.В. Мендерецького, В.М. Москальової, К.Н. Ткачука, М.О. Халімовського. Багато сучасних досліджень з модернізації безпекових дисциплін здійснюють як досвідчені науковці, так і творчі молоді дослідники. Проте, є висока ймовірність того, що чимало студентів, які будуть навчатись в українських вишах не зможуть скористатися наробками фахівців у галузі безпеки, оскільки будуть позбавлені можливості вивчати ці дисципліни.

До набрання чинності нового Закону «Про вищу освіту» існував перелік дисциплін у ВНЗ, які були обов'язковими, куди входили і дисципліни безпекового циклу. На сьогодні ж Міністерство освіти і науки України не регламентує і, відповідно, не контролює наявність означеного переліку у навчальних планах підготовки фахівців в університетах та інших закладах освіти. Визначення переліку обов'язкових дисциплін повністю покладається на вищі навчальні заклади. Реорганізація системи освіти в Україні, постійні зміни вимог до навчальних планів та програм різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, відсутність узгоджених дій між державними службами, що опікуються питаннями з безпеки, і Міністерством освіти і науки України призводять до руйнування у вищих навчальних закладах блоку дисциплін, що забезпечують вивчення майбутніми фахівцями чинників безпеки у повсякденні («Безпека життєдіяльності»), під час трудової діяльності («Основи охорони праці» та «Охорона праці у галузі») та надзвичайних ситуаціях («Цивільний захист»). Тому, сміливо можна стверджувати, що від сьогодні проблема підготовки майбутніх фахівців до безпеки і безпечної життєдіяльності та праці залежить від уподобань вишу, зацікавленості його керівництва і свідомості студентства.

Нагадаємо, що першим документом, який вніс непорозуміння «бути чи не бути» безпековим дисциплінам у переліку нормативних в навчальних планах для студентів рівнів «бакалавр» та «магістр», стало Розпорядження від 30 травня 2014 р. № 590-р, видане Кабінетом Міністрів України [12], яким було

скасовано спільний наказ МОН, МНС і Держгірпромнагляду «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України» від 21.10.2010 № 969/922/216, який вказував на обов'язковість та регламентував вивчення безпекових дисциплін у ВНЗ. Ми відстоюємо точку зору, що скасування наказу про обов'язковість вивчення дисциплін **не означає обов'язковість їх вилучення з навчальних програм**, оскільки цей наказ не відмінює інших нормативно-правових документів, які обґрунтовують необхідність здійснювати таке навчання [9; 10; 11]. Якщо розібратись по суті, то скасування одного наказу не відмінює дії інших законів та документів, які на даний момент є чинними та вказують на обов'язковість вивчення в університетах дисциплін з безпеки та охорони праці та регламентують кількість годин не менше 54.

Так, Державна наукова установа «Інститут інноваційних технологій і змісту освіти» зреагувала на це Розпорядження і опублікувала у широкому доступі Роз'яснення щодо викладання навчальних дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі» та «Цивільний захист». Суть якого полягає в наступному [13]:

1. Наказ № 969/922/216 вважається скасованим;
2. Вивчення нормативних дисциплін з безпеки життєдіяльності, охорони праці та цивільного захисту передбачено законодавчими та нормативно-правовими актами:
 - чинними Законом України «Про охорону праці» (21.11.2002 р. № 229-IV), ст.18;
 - Кодексом цивільного захисту України (№ 5403-УІ від 02.10.2012 р.), ст. 39, 41;
 - Постановою КМУ від 26.06.2013 р. № 444 «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях», пп. 5, 19, 20;
 - Постановою КМУ від 09.01.2014 р. № 11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту», п.7 та додатком 1 – в частині щодо створення і діяльності в МОН функціональної підсистеми навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності);
 - нормативно-правовим актом з охорони праці НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», п. 2;
 - Положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці в закладах, установах, організаціях, підприємствах, підпорядкованих Міністерству освіти і науки України (наказ МОН від 18.04.2006 № 304);
3. Лише порядок вивчення зазначених вище нормативних дисциплін встановлюється вищим навчальним закладом у відповідності до затверджених в установленому порядку типових програм цих дисциплін від 18.03.2011 р. («Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі») та 31.03.2011 р. («Безпека життєдіяльності», «Цивільний захист»).

Зауважимо, що у пункті 3 вказано, що вищий навчальний заклад визначає «**порядок вивчення дисциплін**», а не вирішує «**виділити кілька годин на вивчення цих дисциплін чи взагалі скасувати**».

Особливої уваги освітянської спільноти, заслуговує лист професора О.І. Запорожця до ректорів ВНЗ з обґрунтуванням (на підставі відповідних законодавчих актів) необхідності збереження дисциплін безпекового циклу під час підготовки бакалаврів та магістрів [3].

Особливо гостро зазначена проблема вплине на перспективи підготовки з безпеки майбутніх фахівців в галузі освіти. Так, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка здійснює підготовку, у переважній більшості, вчителів різного профілю. Проте, починаючи з 2016-2017 н.р., на вивчення безпекових дисциплін виділяється значно менше годин. Наприклад, на дисципліну «Охорона праці» відводиться 18 аудиторних годин, «Безпека життєдіяльності» включена у «Вступ до спеціальності», який читається на всіх факультетах і представлена єдиним змістовим модулем у обсязі лише 8 аудиторних годин. Ситуація з «Цивільним захистом» ще гірша – з 2015 року

дисципліну вилучено з навчальних спеціальностей всіх факультетів. Обґрунтовується таке скорочення годин збільшенням кількості годин на фахові дисципліни, викладання яких забезпечують випускові кафедри університету.

Такі дії вважаємо абсолютною невивіреними і хибними. Вони означають, що закінчивши університет, випускники не володітимуть культурою безпеки, знаннями щодо законодавчого та правового регулювання охорони праці в нашій країні, не будуть ознайомлені ні з основами пожежної безпеки, ні правилами електробезпеки. Не володітимуть такі фахівці знаннями щодо вимог нормування мікрокліматичних параметри робочих зон, рівня освітлення на робочому місці, з санітарними нормами роботи за комп'ютером і т.п. Такі фахівці не будуть компетентними в питаннях організації і забезпечення не тільки індивідуальної безпеки, але й безпеки учнівського чи трудового колективу, прийняття правильних рішень щодо запобігання небезпекам, захисту від можливих наслідків аварій, катастроф, стихійних лих. Очевидно, якщо студенти не будуть вивчати дисципліни безпекового циклу, тоді в майбутньому в цих питаннях їм доведеться діяти методом проб і помилок. А помилки в питаннях безпеки можуть іноді коштувати життя.

Виходячи з усього сказаного, вважаємо, що фахівці, які забезпечують викладання дисциплін безпекового циклу не повинні мовчазно погоджуватись на таку ситуацію, а відстоювати і обґрунтовувати необхідність вивчення дисциплін. Аналіз публікацій з даної проблеми доводить, що ця тема є болючою для чималої кількості викладачів, і потрібно, щоб нас почули ті, хто планує забезпечити безпекові компетенції майбутнім фахівцям, нехтуючи дисциплінами з безпеки.

Зауважимо, що хоча дисципліни безпекового циклу мають багато спільного і логічно пов'язані, проте мають різні завдання. Зупинити розвиток цивілізації неможливо, тому завдання освіти з безпекових дисциплін полягає в тому, щоб зробити життєдіяльність і працю людини якомога безпечнішими або принаймні мінімізувати негативні наслідки технічного прогресу. Для цього необхідно сформувати високу внутрішню культуру населення і, насамперед, культуру безпеки молодих людей, які сьогодні є студентами вищих навчальних закладів України.

Мета освіти з «**Безпеки життєдіяльності**» у вищому навчальному закладі полягає у формуванні культури молодої людини щодо безпеки, її відповідних моральних цінностей, поглядів, поведінки тощо; забезпеченні певного стану захищеності шляхом формування необхідних знань та вмінь реагування на надзвичайні ситуації природного, техногенного, екологічного, соціального характеру; формуванні правильної соціальної позиції щодо власної безпеки, мотивація безпечної поведінки в побуті. Завдання дисципліни полягає у формуванні чіткого розуміння студентами небезпечних і шкідливих чинників у ситуаціях, що виникають у навколишньому середовищі, здатності їх ідентифікувати та забезпечити для себе і оточуючих оптимально безпечні умови життєдіяльності [7].

Курс «**Основи охорони праці**» вивчається з метою формування у майбутніх фахівців необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня компетентності з правових та організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, а також формування у студентів усвідомлення відповідальності за особисту і колективну безпеку, здатностей (компетенцій) для її оцінки і забезпечення на робочих місцях і у підрозділах під час майбутньої професійної діяльності на первинній посаді.

Мета вивчення дисципліни «**Охорона праці в галузі**» полягає у формуванні компетентності майбутніх фахівців у забезпеченні ефективного управління охороною праці на виробництві, в установах та закладах, поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу і міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці [8].

Завершальною дисципліною безпекового циклу, яка вивчається студентами вищих навчальних закладів на випускних курсах є «**Цивільний захист**». Завданням дисципліни

є засвоєння студентами новітніх теорій, методів і технологій з прогнозування надзвичайних ситуацій (НС), побудови моделей їхнього розвитку, визначення рівня ризику та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на відвернення НС, захисту персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей в умовах НС, локалізації та ліквідації їхніх наслідків. Вивчення студентами цієї нормативної дисципліни у ВНЗ України передбачається відповідно до Конституції України (згідно з якою, забезпечення життя та здоров'я людини є обов'язком держави, оскільки людина та її здоров'я є найбільшою цінністю) та на виконання вимог концепції ООН «Про сталий людський розвиток», а також відповідно до Законів України: «Про цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 р. № 2974-ХІІ (із змінами і доповненнями); «Про захист населення і територій в надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру» від 8 червня 2000 р. № 1809-ІІІ; Положення «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 [9].

На даний час доцільною була б така схема вивчення студентами ВНЗ дисциплін, пов'язаних з безпекою людини: «Безпека життєдіяльності» (бакалавр, 1 курс) → «Охорона праці» (бакалавр, 3 курс) → «Охорона праці в галузі» (бакалавр, 4 курс) → «Цивільний захист» (магістр, 1 курс). Порушення зазначеної послідовності не виправдано, оскільки на молодших курсах навчання більшість студентів не мають достатнього уявлення про професійну діяльність (у них ще не було педагогічної та виробничої практик), а тому не бачать особливого сенсу вивчення цих дисциплін, внаслідок чого у студентів виявляється низька мотивація до освіти із зазначеного напрямку. Ми також переконані, що зміст освіти з безпеки необхідно оновлювати: вдосконалювати навчальні програми, широко впроваджувати інтерактивні та інноваційні технології, підлаштовувати навчання максимально близько до потреб підготовки фахівця певного профілю (різні підходи у підготовці економіста, вчителя, еколога, журналіста). Ці підходи знаходять своє широке відображення у дослідженнях фахівців, які є практикуючими викладачами безпекових дисциплін у ВНЗ, зокрема в [1-8].

Аналізуючи негативну ситуацію щодо скорочення безпекових дисциплін, потрібно відмітити, що вселяє певну надію на її покращення розроблена науковцями «Концепція освіти з безпеки» [5]. Нова концепція передбачає оновлення освіти з безпеки на основі ризиків орієнтованого підходу. У Концепції зазначено, що її метою є впровадження сучасних форм, методів та змісту навчання з безпеки, які відповідають вимогам сучасного суспільства у сфері управління безпекою на основі нового закону про освіту та принципів запобігання ризиків. Етапи реалізації Концепції: 1 – розробка стандартів освіти з безпеки відповідно до Закону про освіту; 2 – підготовка та впровадження онлайн-курсів з безпеки членами навчально-методичної комісії МОН та профільних ВНЗ; 3 – перепідготовка викладачів з безпеки у спеціалізованих ВНЗ; 4 – формування нової системи навчання з безпеки. Концепція передбачає, що зміст навчальних програм має бути стандартизований за галузевими напрямками. У стандартах освіти повинні зазначатись усі компетенції з безпеки, яких має набути студент за час навчання в університеті. Стандарти освіти повинні бути погоджені з роботодавцями. Незалежно від профілю ВНЗ методи управління безпекою мають вивчатися у такій послідовності: 1. *Ризики в побуті та на виробництві – 1 курс*; 2. *Методи аналізу ризику – 2 курс*; 3. *Управління ризиками в галузі – 3 курс*; 4. *Цивільний захист і державний контроль безпеки – 4 курс*.

Якщо в найближчий час не відбудеться позитивних змін з ситуацією щодо скорочення чи взагалі вилучення (саме такі перспективи в нашому закладі) дисциплін з безпеки, то через зовсім невеликий проміжок часу в державі може скластися ситуація, коли в різні галузі трудової діяльності виходитимуть фахівці, які жодної години не вивчали питання пов'язані з безпекою життєдіяльності, безпекою та охороною праці під час трудової діяльності. Така ситуація є прямою загрозою для національної безпеки України, оскільки

ки рівень безпеки суспільства значною мірою залежить від якості викладання зазначених спеціальних дисциплін. Наголошуємо також на тому, що зміст навчання з безпеки в нашій країні повинен бути оновленим і відповідати нагальним потребам безпеки сучасного суспільства.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Р.М. Білик, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Т.П. Поведа, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2017. – 108 с.
2. Гвоздів С.В. Підготовка майбутніх фахівців соціально-педагогічних спеціальностей до безпеки життя і професійної діяльності як соціально-педагогічна проблема / С.В. Гвоздів // Міжнародний науковий журнал «Педагогіка безпеки». – Вінниця : Вінницький національний технічний університет. – № 1 (1), 2016. – С. 40-47.
3. Запорожець О.І. Звернення // Пожежна та техногенна безпека. – 2014. – № 12 (15). – С. 37.
4. Кобилянський О.В. Теоретичні засади формування компетенцій з безпеки життєдіяльності у студентів економічних спеціальностей : [монографія] / Кобилянський О.В., Дембійська С.В., Кобилянська І.М. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 264 с.
5. Кудін В.О. Концепція освіти з безпеки / В.О. Кудін, В.В. Бегун, В.Ф. Гречанинов, О.П. Яцюк // Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія : щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – № 3. – С. 33-44.
6. Поведа Т.П. До проблеми скорочення та скасування безпекових дисциплін у вищих навчальних закладах України / Т.П. Поведа // Міжнародний науковий журнал «Педагогіка безпеки». – Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2017. – №1. – С. 58-64. – Режим доступу: redbezpeka.vntu.edu.ua/index.php/pb/issue/view/2
7. 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 КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 93–96.
8. Поведа Т.П. Основи охорони праці: дидактичне забезпечення практичних занять, самостійної роботи та контролю : навчальний посібник / Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Друк-Сервіс, 2015. – 250 с.
9. Кодекс цивільного захисту України // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2013. – № 34-35. – Ст.458. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
10. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту» – від 9 січня 2014 р., № 11. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF>
11. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях» – від 26 червня 2013 р. № 444 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/444-2013-%D0%BF>
12. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про скасування наказу Міністерства освіти і науки, Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державного комітету з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21 жовтня 2010 р. № 969/922/216» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KR140590
13. Роз'яснення щодо викладання навчальних дисциплін «Безпека життєдіяльності» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dut.edu.ua/ua/news/4/category/9/view/36>

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ПРОБЛЕМИ И ТЕНДЕНЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ ЦИКЛА БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ АВТОНОМИИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ

В статье освещена проблема подготовки будущих специалистов по вопросам безопасности в условиях реформи-

рования вищого образования в Украине. Обоснованные необходимость и обязательность непрерывного обучения дисциплинам безопасности цикла при подготовке «бакалавров» и «магистров» в высших учебных заведениях. На основании действующих распорядительных и нормативных документов проанализирована ситуация, которая сложилась в настоящее время с преподаванием дисциплин безопасности блока. Определены перспективы образования по безопасности, модернизации ее содержания в соответствии с насущными проблемами по безопасности современного общества. Акцентируется на необходимости изменений в подходах к преподаванию дисциплин по безопасности труда на максимально востребованы в будущей профессиональной деятельности студента.

Ключевые слова: блок дисциплин по безопасности, реформа высшего образования в Украине, подготовка «бакалавров» и «магистров».

Tetiana Poveda

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THE PROBLEM OF REDUCTION OF SAFETY DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF UKRAINE

The article highlights the problems of training future specialists on safety in the conditions of higher education system reformation in Ukraine. It shows necessity and obligatoriness of the continuous educating of «bachelors» and «masters» in higher educational establishments in safety disciplines. It also analyzes current situation with teaching of safety disciplines on the basis of active government regulative documents. The article describes prospects of education on safety, modernization of its content in accordance with vital safety problems of modern society. It accents the necessity of changing the approach to teaching of safety disciplines most relevant to future professional activity of the students.

Key words: safety disciplines, higher education reformation in Ukraine, educating of «bachelors» and «masters».

Отримано: 27.09.2017

УДК 378.147:53(043.3)

О. М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: semerniaoksana@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МФ

У статті описано концептуальні основи формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики. Ця концепція забезпечує якість і результативність вищої освіти та створює передумови становлення високо-компетентнісного фахівця цієї галузі. Концепція розкриває напрями теорії управління пізнавальними процесами в аспектах дієвості та діяльності здобувачів вищої освіти: під час систематичного контролювання успішності майбутніх учителів фізики. Проаналізовано психолого-педагогічні чинники формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики, визначено теоретичні передумови впровадження навчально-методичних завдань диференційованого змісту для формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики, показано характерні особливості дієвості та діяльності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики.

На цій основі вперше створена педагогічна концепція організації та проведення практичних занять з методики навчання фізики у вищих закладах освіти за рівнями компетентнісних кваліфікацій фахівця; удосконалено теорію та методику навчання фізики у вищій школі і досліджено новий ефект компетентнісного підходу; оновлено структуру і зміст вищої освіти в Україні та розроблено нову систему навчання шкільної фізики і методики її викладання.

Структура цієї концепції віддзеркалює результативну систему формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики у процесі організації і проведення практичних занять з методики навчання фізики в ракурсі компетентнісного становлення фахівця.

У статті акцентовано основні концептуальні положення нового ефекту компетентнісного підходу, який сприятиме становленню професійної підготовки фахівців та виділена ідея: інтегрувати систему вищої освіти України у світову систему вищої освіти при збереженні та розвитку досягнень і традицій української вищої школи.

Ключові слова: практичні заняття, методична компетентність, концепція формування методичної компетентності, моделювання пізнавальної діяльності, опорні конспекти до практичного заняття, навчально-методичні завдання.

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. Створення нової моделі фізичної освіти спричинюється вимогами переходу країни до стандартів Європейського союзу. Теперішній період визначає спрямованість навчально-пізнавальної діяльності студентів на вироблення професійних компетентностей з перших днів перебування у вищому закладі освіти. Формування особистісних якостей майбутнього фахівця відбувається у процесі активного залучення до професійної діяльності на студентських лавах. Таке занурення у діяльність провокує і виробляє звичку до постійного саморозвитку, самореалізації у наступній кваліфікаційній роботі. Достить вагомою є проблема підвищення державного значення у професії вчителя. Як свідчить практика, чим більше розвивається українське суспільство, тим менше молодих людей виявляють бажання бути вчителями. Підвищити значення професії вчителя можна через оновлення змісту освіти, через практичне використання теоретичних знань у педагогічну діяльність. Оновлення змісту і структури шкільного курсу фізики призводить до виникнення наукових проблем щодо модернізації дисципліни «Методика навчання фізики», яку вивчають студенти вищих закладів освіти. Пріоритетність педагогічної професії полягає у вияві компетентностей учителів фізики. Вища освіта України перебуває на етапі розвитку і спрямування до західноєвропейських зразків. У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що національ-

на освіта створює умови для самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства і держави у кваліфікованих фахівцях. Державна політика у сфері вищої освіти визначає її інтеграцію у світову, за умов збереження і розвитку досягнень і традицій української вищої школи.

Аналіз основних досліджень. Активні пошуки відповіді на питання про удосконалення та оновлення змісту і якості фізичної освіти здійснювали чимало учених-дослідників: П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величко, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваніцький, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, В.В. Мендерецький, І.В. Коробова, О.М. Ніколаєв, Ю.М. Оришин, А.І. Павленко, Н.В. Подопригора, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк, В.П. Сергієнко, Н.Л. Сосницька, Б.А. Сусь, В.Д. Шарко, Г.О. Шишкін, М.І. Шут та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Для розроблення, ідентифікації, співвіднесення, визнання, планування і розвитку кваліфікацій упроваджується Національна рамка. Національна рамка кваліфікацій України визначає введення європейських стандартів та принципів забезпечення якості освіти з урахуванням вимог ринку праці до компетентностей фахівців; забезпечує гармонізацію норм законодавства у сфері освіти та соціально-трудова відносин; сприяє національному і міжнародному визнанню кваліфікацій, здобутих в Україні; налагоджує ефективну взаємодію сфери освітніх послуг і ринку праці, і все це відзна-

чає пріоритетність розроблення нової концепції організації і проведення практичних занять з методики навчання фізики у вищих закладах освіти з компетентнісним змістом.

Згідно із Законом України «Про вищу освіту», формами такої діяльності є заняття: лекції, практичні й семінарські, лабораторні, індивідуальні та інші, передбачені статутом вищого освітнього закладу. Важливою формою теоретичного і практичного здобуття професійних знань студентів з методики навчання фізики є заняття практичного характеру.

Практичні заняття є важливою складовою процесу підготовки майбутніх учителів фізики, оскільки передбачають інтенсивну самостійну роботу кожного студента поряд зі спрямовувальною діяльністю викладача. Тому проведення практичних занять вимагає від студентів всебічного володіння навчальним матеріалом, швидкої адаптації до його змісту, здатності до раціонального розподілу навчального часу. Ще однією важливою особливістю практичних занять є те, що під час їх проведення особливо зростає роль пізнавальної діяльності студентів, а також евристичних підходів до пошуку шляхів розв'язання навчальних задач. Завдяки цьому в процесі практичних занять знання студентів не лише закріплюються, а й набувають якісно нового, більш усвідомленого значення для студентів. Однак, у більшості наукових праць у галузі теорії та методики навчання фізики практичним заняттям приділяється недостатня увага.

Фахова підготовка майбутніх учителів фізики вимагає особливої уваги до проведення практичних занять з методики навчання фізики. Варто зазначити, що у педагогічній вищій школі практичні заняття мають свою специфіку, яка виявляється як у змістовій складовій, так й у методичному забезпеченні. Адже саме в процесі практичних занять формується така важлива складова методичної компетентності майбутнього учителя фізики, як діяльнісна. З огляду на це, проведення практичних занять вимагає ретельної та системної попередньої роботи викладача, а також ґрунтовної підготовки студентів та їх цільової самостійної роботи. Очевидно, що лише такі практичні заняття, які підготовлені, організовані й проведені відповідно до цілей і завдань підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечать формування в них комплексу функціональних умінь, необхідних у професійній діяльності. Професія вчителя фізики набуває ціннісного значення серед молоді як менеджера освіти, керівника навчально-пізнавальною діяльністю учня, того, хто веде за собою, учити наслідувати за фахівцем, залучає до активності.

Очевидні суперечності, які виникають між: потребою в якісній і результативній фізичній освіті та традиційному навчанні; потребою компетентнісного вчителя фізики та традиційному підході в підготовці фахівця; потребою оновлення структури і змісту педагогічної вищої освіти в Україні в контексті практичного застосування теорії навчання методики фізики.

Отже, робимо висновок про необхідність розроблення нової педагогічної концепції навчання фізики і методики її викладання у контексті практичних занять.

Виклад основного матеріалу. Дієвість педагогічної складової методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку вищої освіти в Україні визначається адекватним вибором цілей і завдань, організаційних форм, методів і засобів навчання у їх раціональному поєднанні. Орієнтація на інноваційні тенденції оновлення національної вищої освіти, зокрема у педагогічних закладах, призводить до суттєвих змін її змістової, структурної і процесуальної складових, детермінує модернізацію традиційної системи навчання, стимулює розроблення і реалізацію нової педагогічної концепції методики навчання фізики. Пропедевтикою в напрямі підготовки фахівця з методики навчання фізики є дисципліни «Вступ до спеціальності», «Вибрані питання шкільного курсу фізики» і «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики». Практичні заняття з дисциплін «Вибрані питання шкільного курсу фізики», «Вступ до спеціальності» розпочинаються з першого семестру навчання бакалаврів за напрямом підготовки «Фізика*». «Вибрані питання шкільного курсу фізики» визначають обсяг знань з шкільної фізики, які повинен засвоїти майбутній учитель.

Основне завдання практичних занять – узагальнити та систематизувати знання із шкільного курсу фізики та оволодіння студентами методологією їх здобування, підготовка їх до сприймання навчальних дисциплін методичного спрямування, які розглядатимуть на старших курсах навчання. Під час проведення практичних занять передбачається широке використання компетентнісного підходу до навчання, який дає змогу прогнозувати та проектувати навчально-пізнавальну діяльність студентів-педагогів, орієнтувати, коригувати та контролювати навчально-виховний процес. У четвертому і п'ятому семестрах здобувачі вищої педагогічної освіти за напрямом підготовки «Фізика*» вивчають навчальну дисципліну «Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх учителів фізики».

Практичні заняття з навчальної дисципліни «Методика навчання фізики» розпочинаються в шостому семестрі навчання здобувача вищої освіти. Суб'єкти освіти озайомлюються з особливостями професії учителя (слухання лекцій, підготовка до занять різних типів, організація самостійної роботи тощо). Практичні заняття з окремих питань методики навчання фізики (основна школа) розпочинаються з сьомого семестру і, передбачають вирішення таких завдань, як: забезпечення і реалізація умов професійного становлення майбутнього учителя фізики основної школи; орієнтування підготовки учителя фізики на оволодіння узагальненими прийомами вирішення професійних завдань.

Практичні заняття з дисципліни «Вибрані питання методики навчання фізики» розкривають дидактичні особливості професійної фізичної освіти в контексті діяльнісного і компетентнісного підходів. Практичні заняття з дисципліни «Методика навчання фізики в старших класах» мають на меті сформувати усі кваліфікаційні рівні підготовки вчителя-предметника для стандартної підготовки учнів старших класів до вивчення шкільної фізики. Завдання практичного курсу: опанування методологією здобування професійних знань і типами пошуково-пізнавальної діяльності; формування готовності до методичних перебудов з шкільної фізики у старших класах; становлення компетентнісних якостей учителя фізики старших класів за рівнем підготовки – стандарт.

Показано [1; 2], що дієвість навчання майбутнього вчителя фізики визначається через використання диференційованих технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, «навчання запам'ятовуванню», інформаційного орієнтування, формулювання проблеми. Сформульовано методологічні основи представлення результатів пізнавальної (пошукової, практично-дослідної) діяльності студентів в навчанні фізики та методики її викладання і показано, що планування професійних дій націлює на організованість, результативність і цілеспрямованість процесу засвоєння нормативних дисципліни фахового напрямку для майбутнього вчителя фізики. Доведено [1], що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики відбувається через вияв у дії професійних знань.

Причинно-наслідковим зв'язком з'ясовано [1; 2], що якість фізичної освіти і її результат взаємно покладні категорії: якість фізичної освіти забезпечується управлінням навчання з фізики та методики її викладання; результат якості фізичної освіти обумовлений дієвістю навчання фізики і методики її викладання; стабільність результату якості фізичної освіти забезпечується ефективністю навчання фізики та методики її викладання для майбутнього фахівця цього спрямування. Виявлено [1; 2], що за умов систематичного здійснення поточного контролювання результатів навчання майбутнього вчителя фізики з нормативної дисципліни «Методика навчання фізики» на кожному практичному занятті забезпечується дієвість.

Узагальнено [2], що систематизований підбір навчально-методичних завдань на формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики виявляє: якість фізичної освіти через вказування вимірників якості методичних знань фахівця; результативність якісної фізичної освіти – через використання прийомів дієвості у процесі відтворення цих завдань перед слухачами в аудиторії (рис. 1).

Висновковано [2], що результат якості пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики можна зрозуміти тільки через дії здобувачів освіти у виявленні своїх професійних знань на рівнях уміння, навички, переконання. Стверджено [2], що актуальність ефективності використання професійних знань на практиці, а також в будь-якій сфері діяльності особистості, особливо в Україні. Відзначено пріоритетність професії вчителя фізико-технологічного профілю на тій підставі, що безпека в навколишньому світі для особистості безпосередньо залежить від її світоглядних переконань.

Доведено [2], що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики результативно в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики», тому що саме ця форма організації аудиторного навчального процесу забезпечує тісний взаємозв'язок між: 1) теорією, практикою, експериментом; 2) позааудиторною роботою студентів: самостійна робота, індивідуальні науково-дослідні завдання, індивідуальні проекти; 3) виробничою практикою студентів у школах, літніх оздоровчих дитячих таборах; 4) підготовкою наукових доповідей, презентацій, диспутів, виступів на студентських конференціях, семінарах, симпозіумах; 5) оперативним, поточним, тематичним, підсумковим контролюванням рівня навчальних досягнень студентів; 6) корекцією професійних здобутків фахівця; 7) всебічним розвитком особистості в інтелектуальному, соціальному, індивідуальному, світоглядному, матеріальному, духовному аспектах.

Однією з основних ідей є те, що формування особистісних якостей як на раціональному, так і на почуттєвому рівнях відбувається за умови, коли реальним психофізіологічним новоутворенням передують усвідомлення мети навчання та активна дія (на цій основі) індивіда, спрямована на конкретні перетворення та дослідження об'єкта пізнання. Отже, якщо вдається цілеспрямовано управляти процесом навчально-пізнавальної діяльності, то можна гарантувати досягнення проєктованих результатів навчання (рис. 2).

Психологічну установку та навіювання ставлення відносимо до зовнішнього моделювання пізнання, тому що це, переважно, відкриті чинники мотивування особистості студента, які розкривають якість освітньої діяльності. Тоді як залучення до діяльності суб'єкта дії («теоретик» має більше експериментувати, а «емпірик» має більше теоретизувати) активізує внутрішні мотиви особистості до пізнавальних актів (це є внутрішнє моделювання) і розкриває виявлення професійної дії, тобто дієвість у процесі.

Навчально-методичні завдання професійного змісту трансформують цілеспрямовану інформацію в якісні знання, фахові діалогізми, ціннісні орієнтири, індивідуальні проекти особистості та художню творчість.

Підтверджено факт [2], що формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі ви-

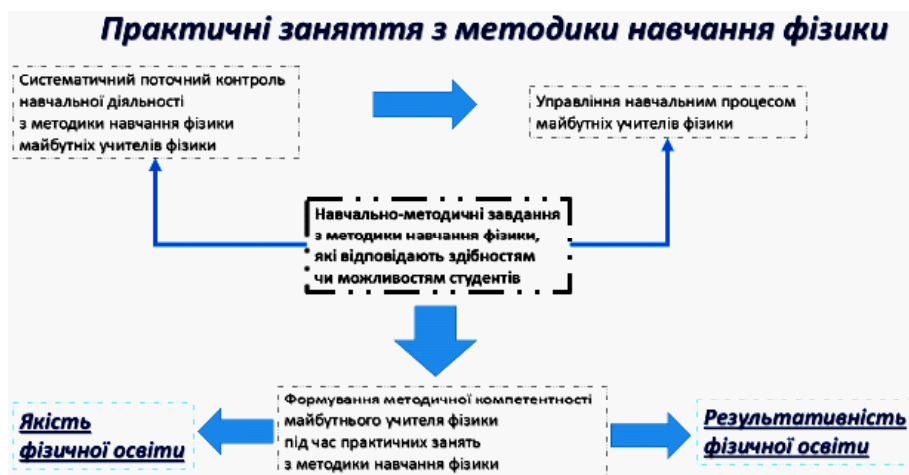


Рис. 1. Взаємозв'язок між використанням навчально-методичних завдань на практичних заняттях з методики навчання фізики та формуванням методичної компетентності майбутніх учителів фізики

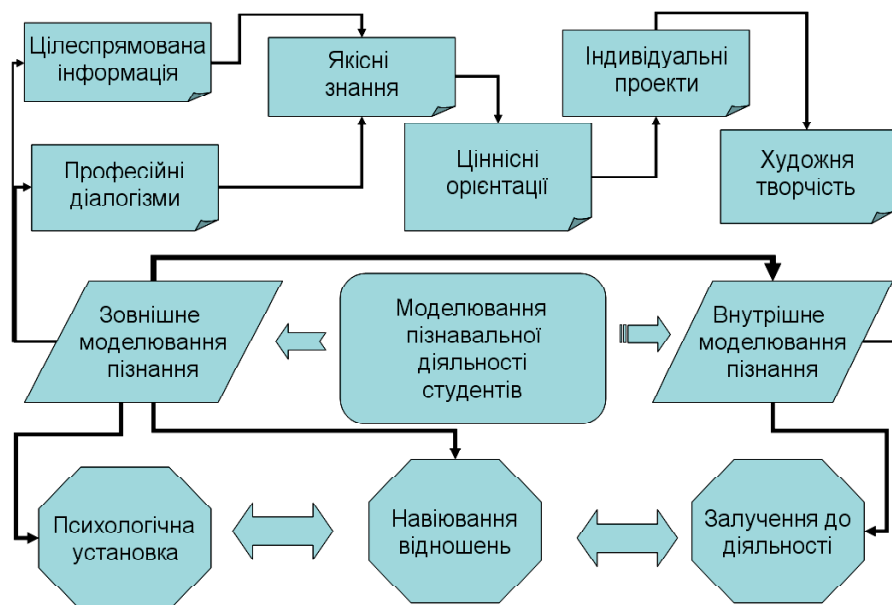


Рис. 2. Моделювання пізнавальної діяльності студентів

вчення дисципліни «Методика навчання фізики», з поглядом діяльнісного і компетентнісного підходів, прокує фахівців бути конкурентоздатними, неординарними, вільно мислячими, творчими, мати компетентнісно-світоглядні якості особистості.

Висновок. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики реалізується поетапно в управлінні практичними заняттями напряду підготовки фахівця з методики навчання фізики, і це виявляє первинне засвоєння дій на практичне застосування професійних знань, навчально-методичних розумінь, педагогічних умінь, особистих цінностей та особистих якостей у студентів. Дієвість навчання студентів розкривається через розв'язування й представлення результатів типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. 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.
2. Семерня О.М. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з методики навчання фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / О.М. Семерня. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – 40 с.

О. Н. Семерня

Каменець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ
МЕТОДИЧЕСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРАКТИЧЕСЬКИХ
ЗАНЯТИЙ ПО МПФ**

В статті описані концептуальні основи формування методическої компетентності майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять по методикі навчання фізики в ракурсі компетентного і інтегрованого підходів. Вперше пропонується теоретичні основи створення навчального і методического забезпечення для реалізації змісту фізико-педагогического высшего образования і досягнення інноваційного качества, результативності навчання методики фізики на єдиній теоретико-методическій основі з дотриманням змістово-логічної цілісності і урахуванням системуючих факторів. Вперше запропонована критеріальна основа визначення складу і змістового наповнення навчальних і методических матеріалів для їх інтеграції в навчально-методический комплекс в контексті державних вимог до рівня професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

Усовершенствована теорія і методика навчання фізики в педагогическій вищій школі і досліджено новий ефект компетентного підходу.

Вперше доведено, що діяльність визначається професійними діями майбутнього спеціаліста з допомогою систематического виконання навчально-методических завдань, відповідаючих здатностям або завданням майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: практичні заняття, методическа компетентність, концепція формування методическої компетентності, моделювання пізнавальної діяльності, опорні конспекти до практичних занять, навчально-методическі завдання.

О. М. Semernia

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

**THE CONCEPTUAL BASES FORMING METHODOLOGICAL
COMPETENCY OF PHYSICIAN TEACHER IN PROCESS
PRACTICAL TRAINING MTP**

This article describes the conceptual bases of a new pedagogical concept of forming the methodological competence of future physics teachers in the process of practical training on methods of teaching physics.

The conceptual bases of research realizing the effectiveness of pedagogical component implements methods of teaching physics at the present stage of development of higher education in Ukraine.

The main idea of this article is the systematic implementation of the monitoring results of training of the Future Teachers of Physics on the regulatory discipline "Methods of teaching of physics". Thus provided efficiency, at each workshop. The Effectiveness of is evaluated time.

The theoretical foundations of the creation of educational and methodological support for the realization of the content of physical and pedagogical higher education and the achievement of innovative quality, the effectiveness of teaching the methodology of physics on a joint theoretical and methodological basis with observance of the content-logical integrity and taking into account system-forming factors were proposed for the first time.

For the first time, the criteria basis for determining the composition and content of educational and methodological materials for their competent integration into the teaching and methodological complex in the context of state requirements to the level of professional training of future physics teachers was proposed.

This article has been experimentally verified the effectiveness of the newly developed system of Formation of Methodological Competence of the Future Teacher of Physics. It gave positive results statistics.

Also introduced a new system of Formation of Methodological Competence of the Future Physics Teachers in the Process of Practical Training on Methods of Teaching Physics with didactic software. This made it possible to implement a new concept of on a large scale.

Key words: Practical Training, Methodological Competence, The Concept of Forming Methodological Competence, Modelling of Cognitive Activity, Supporting Notes for Practical Exercises, Educational and Methodical Tasks.

Отримано: 27.10.2017

УДК 372.851

О. О. Соменко¹, Д. В. Соменко²¹Кіровоградський інститут розвитку людини

Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

e-mail: olenasmn@gmail.com

²Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

e-mail: SomenkoD@gmail.com

**ХМАРНО-ОРІЄТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ SAGEMATHCLOUD ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ
ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Процес підготовки майбутнього вчителя у нових сучасних умовах повинен змінюватися адекватно до потреб і запитів суспільства. Це передбачає активне впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій та використання нових методів роботи у процесі фахової підготовки. Вчителі фізико-математичних дисциплін повинні володіти новими технологіями, слідкувати за сучасними світовими тенденціями, при цьому, володіючи ґрунтовними фаховими знаннями, психолого-педагогічними та методичними вміннями. Формування предметної компетентності майбутнього вчителя фізики та математики повинно займати одне з найважливіших місць у системі професійної підготовки педагога. Одним із ефективних засобів формування предметної компетентності вчителя фізико-математичного профілю є системи комп'ютерної математики та хмарні технології. Використання хмарної реалізації СКМ Sage – системи SageMathCloud дозволяє поглибити фахові знання із різних галузей фізики, математики та інформаційних технологій, закріпити навички розв'язання задач та програмування, а також отримати досвід використання хмарних СКМ у педагогічній діяльності.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, хмарні технології, Інтернет, системи комп'ютерної математики, предметна компетентність, методика навчання фізики та математики, SageMathCloud.

Постановка проблеми. Тенденції до інформатизації з кожним роком мають все більший вплив в усіх сферах сучасного життя і освіта повинна надзвичайно оперативно реагувати на ці зміни. Завданням середньої освіти була і залишається підготовка молодшої людини до життя у сучасному суспільстві, озброєння її необхідними вміннями, навичками для розв'язання багатьох складних задач, які можуть постати перед нею по завершенню навчання в школі. Але це завдання можливо виконати тільки за умови високої професійності вчителів, які самі озброєні глибокими знаннями, розуміються на сучасних тенденціях та володіють новітніми

технологіями. Отже, розв'язання цієї проблеми має починатися із підготовки вчителя, який здатний випереджувати інертну систему освіти.

Надзвичайно потужним потенціалом до розкриття усіх можливостей та переваг інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) володіють фізико-математичні науки, тому при підготовці вчителів саме цього профілю слід приділяти особливу увагу правильному, з методичної точки зору, використанню ІКТ. Останнім часом, важливим показником ефективності підготовки майбутнього вчителя є сформованість професійної компетентності, яка включає всі найважливіші ком-

поненти фахової підготовки. Так, зокрема, Скворцова С.О. у професійно-діяльній компоненті професійної компетентності майбутнього вчителя математики виділяє: соціальну, предметну та інформаційну компетентності. При цьому, предметна компетентність включає предметно-теоретичну (математичну), психолого-педагогічну та дидактико-методичну складові [8]. Саме предметна компетентність майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей передбачає ґрунтовне володіння фаховими знаннями та здатність застосовувати їх на практиці, уміння розв'язувати складні проблемні задачі, самостійно опанувати новий матеріал, швидко орієнтуватись у нових освітніх умовах, а також ефективно організувати навчально-виховний процес.

Аналіз досліджень і публікацій. Сучасні засоби інформаційних технологій володіють потужними можливостями формування фахових компетентностей майбутнього вчителя. Аналіз робіт В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, Ю.В. Триуса, С.О. Семерікова, К.І. Словак, О.В. Співаковського, С.В. Шокалюк [3; 6-7; 9-12] та інших дослідників свідчить про ефективність використання систем комп'ютерної математики (СКМ), і, зокрема, СКМ Sage як ефективного засобу формування математичних та інформаційних компетентностей фахівців. Останнім часом, все більшої популярності набуває хмарна реалізація цієї СКМ – система SageMathCloud, яка підтримує усі можливості програмного засобу Sage, а також володіє усіма перевагами хмарного ресурсу.

Таким чином, **метою** нашої статті є розкриття можливостей хмарно-орієнтованого середовища SageMathCloud як засобу формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. СКМ Sage створювалася як безкоштовне і вільно поширюване математичне програмне забезпечення із відкритим вихідним кодом, призначене для дослідницької роботи і навчання у різних галузях, таких як алгебра, геометрія, математичний аналіз, теорія чисел, криптографія, чисельні методи та ін. Однією із основних цілей Sage стало створення доступної, безкоштовної і відкритої альтернативи таким математичним пакетам, як Maple, Mathematica, Magma і Matlab [1]. Офіційний сайт Sage: www.sagemath.org.

Працювати із системою Sage можна трьома способами. Перший спосіб передбачає встановлення системи на персональний комп'ютер або на сервер, а два інші способи дозволяють працювати безпосередньо у вікні веб-браузера підключеного до мережі Інтернет комп'ютера без встановлення будь-якого додаткового програмного забезпечення: SageMathCloud (SMC), що знаходиться за адресою cloud.sagemath.com, та SageMathCell – веб-інтерфейс Sage у вигляді командного рядка (sagecell.sagemath.org). Варто зазначити, що використання веб-версії Sage має ряд переваг у порівнянні зі встановленням локальної версії.

Суттєвими перевагами роботи у середовищі SageMathCloud є:

1. Надійність даних. Всі проекти та робочі аркуші зберігаються у вашому акаунті. Дані зберігаються у хмарі, тобто на різних комп'ютерах по усьому світу, тому ймовірність втрати цих даних є набагато нижчою, ніж у тому випадку, коли вони зберігаються тільки на вашому комп'ютері.

2. Доступність даних. Ви можете отримати доступ до своїх даних будь-який час та з будь-

якої точки світу, маючи комп'ютер, під'єднаний до мережі Інтернет.

3. Розподілення навантаження. Для ефективної роботи даних, якщо певний сервер виявляється перевантаженим, обчислювальне завдання користувача автоматично направляється до іншого сервера. Такий підхід дозволяє постійно підтримувати високу продуктивність та швидкість роботи ресурсу.

4. Простота використання. Робота із SageMathCloud не потребує додаткового програмного чи апаратного забезпечення.

5. Економічна ефективність. Завдяки особливостям роботи хмарного середовища забезпечується ефективне використання серверного часу комп'ютерів по усьому світу.

6. Безкоштовність. Використання ресурсу SageMathCloud є безкоштовним і лише деякі послуги, як наприклад, більш якісний хостинг чи збільшення квот для процесора та оперативної пам'яті, надаються платно. Ці послуги дозволяють розв'язувати більш складні проблеми та виконувати більшу кількість обчислень одночасно.

7. Співпраця користувачів. SageMathCloud має ряд інструментів для забезпечення ефективної взаємодії користувачів ресурсу. До цих засобів відноситься створення приватних, публічних чи доступних для перегляду проектів, а також використання чатів для спілкування.

8. Створення контрольних точок зміни файлів. Якщо до файлу вносяться якісь зміни чи відбувається видалення даних, контрольні точки завжди дозволяють повернутися до більш ранніх версій та відновити інформацію [2].

Також, варто наголосити, що SageMathCloud підтримує роботу із LaTeX, Python, R та ін. Вся інформація зберігається у вигляді файлів.

Для початку роботи у SageMathCloud потрібно зареєструватися, заповнивши форму на головній сторінці ресурсу. Увійти до власного акаунту SageMathCloud можна, заповнивши форму входу, яка передбачає введення адреси електронної пошти, що була вказана при реєстрації, та пароллю користувача, або вхід можна здійснити за допомогою вже існуючого акаунту однієї із соціальних мереж: Facebook, GitHub, Google+, Twitter.

Після входу відкривається сторінка управління проектами (рис. 1). Всі файли користувача зберігаються у проектах. На цій сторінці відображатиметься список уже існуючих проектів, поле для пошуку, а також кнопка для створення нового проекту. Для того, щоб створити новий проект, необхідно натиснути «Create new project...», після цього з'явиться два поля: Title – для назви проекту, Description – для опису проекту, після заповнення яких слід натиснути «Create project». Згодом проект можна буде перейменувати.

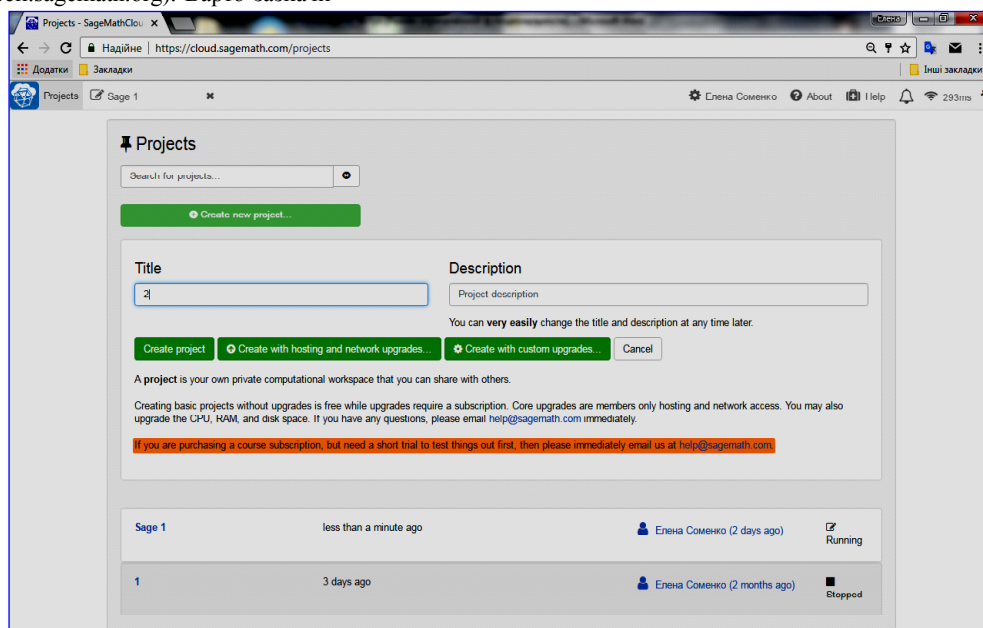


Рис. 1. Сторінка управління проектами SageMathCloud

Проект містить декілька вкладених сторінок: Files – файли проекту, New – сторінка для створення чи завантаження нових файлів, Log – історія активності користувача, Find – пошук, Settings – налаштування. У новому проекті ще немає файлів, їх можна створити або завантажити із комп'ютера.

SageMathCloud дозволяє створювати:

- 1) SageMath Worksheet (*.sagews) – робочий аркуш SageMath;
- 2) Terminal (*.term) – термінальне середовище SageMathCloud;
- 3) Jupyter Notebook (*.ipynb) – документ, що містить код Python та різні текстові елементи (математичні вирази, фігури, посилання тощо);
- 4) LaTeX (*.tex) – документ, що створюється за допомогою мови розмітки LaTeX;
- 5) R/Knitr LaTeX (*.rnw) – документ, що містить блоки коду R та використовує мову розмітки LaTeX;
- 6) Markdown (*.md) – документ, що створюється за допомогою полегшеної мови розмітки Markdown;
- 7) Tasklist (*.task) – список завдань для покращення організації власної роботи у проекті SageMathCloud;
- 8) Course (*.course) – курс для спільної роботи над проектом;
- 9) Sage Code (*.sage) – файл скрипту Sage;
- 10) Python (*.py) – файл скрипту Python;
- 11) Chat (*.sage-chat) – чат (відео-чат або текстовий);
- 12) Folder – папка для упорядкування файлів.

Спільна робота над проектами у SageMathCloud організовується за допомогою створення курсів, а також використовуючи текстові та відео-чати для спілкування. Крім того, робочі аркуші Sage можна публікувати у мережі Інтернет.

Робочий аркуш SageMath Worksheet (рис. 2) представляє собою сукупність полів для введення команд чи написання кодів програми. Результати виконання обчислень чи інших операцій виводяться у полях нижче після натиснення кнопки Run або після використання комбінації клавіш Shift+Enter. Клавіша Enter використовується для переходу на наступний рядок. Команди Stop і Restart відповідно виконують зупинку і перезапуск команди чи обчислення. Збереження виконаних операцій здійснюється автоматично, якщо цього не сталося, за потреби, слід натиснути кнопку Save. Однак, у більшості випадків при автоматичному збереженні змін ця кнопка є неактивною.

Також вікно робочого аркуша містить інструменти для отримання довідкової інформації (Help), зміни зовнішнього вигляду вікна, друку аркуша чи конвертування його у фор-

мат PDF. Крім цього, нижче розташовано рядок із деякими зразками виконання типових обчислень чи команд із різних розділів математики. Ці меню можна використовувати як для ознайомлення із особливостями виконання тих чи інших операцій, так і для швидкого введення команд, змінюючи у зразках вхідну інформацію.

Розглянемо деякі приклади задач, які розв'язаних у SageMathCloud. Наступна задача демонструє приклад виконання елементарних обчислень.

Задача 1. Визначити кінцеву швидкість тіла, яке падає з висоти, якщо початкова швидкість 3 м/с, а час падіння – 10 с.

Скористаємося формулою $v = v_0 + gt$.

$3+9.8*10$

101.000000000000

Отже, кінцева швидкість становить: 101 м/с.

Система має потужні можливості для графічного представлення даних. Можна будувати дво- і тривимірні графіки, векторні поля та ін.

Задача 2. Побудувати векторне поле для функції (рис. 3)

$$\vec{f}(x, y) = \begin{bmatrix} \sin y \\ (\cos x + 3)\cos x \end{bmatrix} :$$

```
var('y')
plot_vector_field((sin(y), (cos(x)+3)*cos(x)), (x,
-pi, pi), (y, -pi, pi), plot_points=25)
```

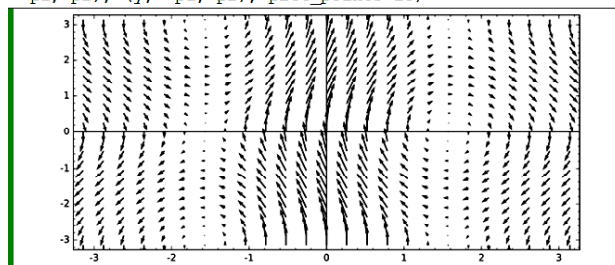


Рис. 3. Векторне поле функції, отримане засобами побудови графіків системи SageMathCloud

У середовищі зручно реалізовано розв'язання задач диференціального та інтегрального числення.

Задача 3. Знайти границю

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 6x - 4}{8x^2 - 5x + 10} :$$

limit((x^2+6*x-4)/(8*x^2-5*x+10), x=0)

-2/5

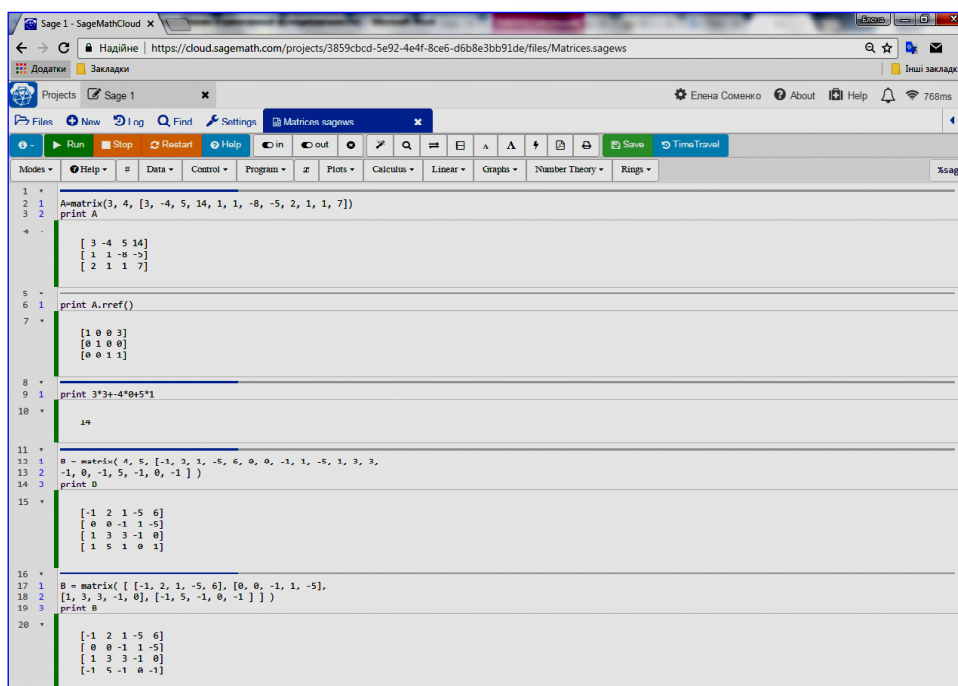


Рис. 2. Загальний вигляд робочого аркуша SageMath Worksheet

Задача 4. Знайти градієнт функції

$$h(x, y) = 5x^6 - 14xy^2 + 10xy + 1 :$$

```
var ('x y')
h(x, y) = 5*x^6 - 14*x*y^2 + 10*x*y + 1
h.dcrivative ( )
```

```
(x, y) |--> (30*x^5 - 14*y^2 + 10*y, -28*x*y + 10*x)
```

Загалом, система передбачає надзвичайно велику кількість команд та інструментів для роботи у різних галузях математики, фізики та інших природничо-математичних наук. Крім того, завдяки підтримці SageMathCloud мови Python, у системи є потужні можливості для розв'язування різних задач засобами програмування. Інструменти та засоби для спільної роботи над проектами значно підвищують потенціал SageMathCloud як навчальної системи.

Отже, можна зробити **висновок**, що хмарна реалізація СКМ Sage – система SageMathCloud володіє потужним інструментарієм та широкими можливостями для вивчення математики, фізики, інформаційних технологій та ін. Тому, на нашу думку, SageMathCloud може бути ефективним засобом формування предметних компетентностей у процесі фахової підготовки майбутніх вчителів фізико-математичних дисциплін. Однак, залишаються відкритими проблеми нестачі відповідної україномовної навчальної літератури та методичних матеріалів для роботи із системою, а також недостатня розробленість методик використання СКМ Sage та SageMathCloud, зокрема, у середній та вищій школах, що потребує подальшої роботи зі створення методичного забезпечення, яке було б корисним вчителям математики та фізики.

Список використаних джерел:

1. Bard G.V. Sage for Undergraduates / G.V. Bard // American Mathematical Society, 2014. – 336 p.
2. Stein W. Sage for Power Users / W. Stein. – 2012. – 147 p.
3. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
4. Величко С.П. Використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання у процесі розв'язування навчальних задач з фізики графічним методом / С.П. Величко, Д.В. Соменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інноваційні в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 8-10.
5. Величко С.П. Поєднання сучасних поглядів на поліпшення проблеми підготовки високопрофесійного вчителя фізики / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.О. Соменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Вип. 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 20-23.
6. Жалдак М.І. Нові інформаційні технології: навчальний посібник / М.І. Жалдак, О.А. Хомік, І.В. Володько [та ін.]. – К. : РННЦ «ДНІТ», 2000. – 194 с.
7. Раков С.А. Математична освіта: дослідницький підхід з використанням ІКТ : монографія / С.А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
8. Скворцова С.О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики [Електронний ресурс] / С.О. Скворцова // е-журнал «Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку». – 2010. – Вип. 4. – Режим доступу: http://www.intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_vypuski_n4_2010_st_4/
9. Словак К.І. Застосування мобільного математичного середовища SAGE у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К.І. Словак // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. – Вип. 4. – Т. 2. – С. 345-354.
10. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О.В. Співаковський. – Херсон : Айлант, 2003. – 229 с.

11. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи / Ю.В. Триус // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16). – С. 16-29.
12. Шокалюк С.В. Основи роботи в SAGE / С.В. Шокалюк. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – 64 с.

Е. А. Соменко¹, Д. В. Соменко²

¹Кировоградский институт развития человека Открытого международного университета развития человека «Украина»

²Кировоградский государственный педагогический университет им. В. Винниченка

ОБЛАЧНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА SAGEMATHCLOUD КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Процесс подготовки будущего учителя в новых современных условиях должен меняться адекватно потребностям и запросам общества. Это предполагает активное внедрение средств информационно-коммуникационных технологий и использования новых методов работы в процессе профессиональной подготовки. Учителя физико-математических дисциплин должны владеть новыми технологиями, следить за современными мировыми тенденциями, при этом, обладать глубокими профессиональными знаниями, психолого-педагогическими и методическими умениями. Формирование предметной компетентности будущего учителя физики и математики должно занимать одно из важнейших мест в системе профессиональной подготовки педагога. Одним из эффективных средств формирования предметной компетентности учителя физико-математического профиля являются системы компьютерной математики и облачные технологии. Использование облачной реализации СКМ Sage – системы SageMathCloud позволяет углубить профессиональные знания из разных областей физики, математики и информационных технологий, закрепить навыки решения задач и программирования, а также получить опыт использования облачных СКМ в педагогической деятельности.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, облачные технологии, Интернет, системы компьютерной математики, предметная компетентность, методика обучения физике и математике, SageMathCloud.

О. О. Somenko¹, D. V. Somenko²

¹Kirovograd Institute of Human Development Open International University of Human Development «Ukraine»

²Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

CLOUD-ORIENTED ENVIRONMENT SAGEMATHCLOUD AS A SOURCE OF SUBJECT COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS-MATHEMATIC PROFILE

The preparation of future teachers in new modern conditions have changed adequately to the needs and demands of society. It provides for active introduction of information and communication technologies and new ways of working in the training. Teachers of physical and mathematical sciences should have use new technologies, follow modern global trends, while having a profound professional knowledge, psychological, pedagogical and methodological skills. Formation of subject competence of future teachers of physics and mathematics should occupy one of the most important places in teacher training. One effective means of forming the subject competence of the teacher of physics and mathematics profile is the system of computer mathematics and cloud technologies. Using cloud implementation SCM Sage – SageMathCloud system allows to deepen professional knowledge from various fields of physics, mathematics and information technology, to build skills for solving problems and programming, as well as gain experience in the use of cloud SCM educational activities.

Key words: information and communication technologies, cloud technologies, Internet, systems of computer mathematics, subject competence, methodology of teaching physics and mathematics, SageMathCloud.

Отримано: 23.09.2017

В. С. Щирба, О. В. Фуртель

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: victor.shchyrba@gmail.com**ЗАСТОСУВАННЯ ОСВІТНІХ ВИМІРЮВАНЬ У ВСТУПНІЙ КОМПАНІЇ**

У статті розглядаються мотиваційні моменти дослідження прикладних задач теорії освітніх вимірювань на основі проведення математично-статистичного аналізу результатів вступної компанії набору студентів на базі відкритого конкурсного балу. Вивчаючи особливості проведення щорічної вступної компанії і специфіку визначення конкурсного балу абітурієнтів, визначаються рекомендації стосовно проведення математично-статистичного аналізу результатів зовнішнього незалежного оцінювання знань. Порівнюючи результати конкурсу в трьох вищих навчальних закладах, одержано рекомендації з вибору варіантів розподілу коефіцієнтів формування максимально допустимого конкурсного балу, що є особливістю застосування теорії освітніх вимірювань для проведення маркетингових досліджень в освітній галузі. Цим самим показано нетрадиційний прикладний напрямок і підкреслено важливість застосування в освітніх вимірюваннях.

Ключові слова: освітні вимірювання, математично-статистичний аналіз, конкурсний бал.

Постановка проблеми. Нові зовнішні та внутрішні чинники розвитку держави зумовлюють потребу коригування ряду принципів положень усіх сфер її діяльності, в тому числі і усіх ланок освітньої галузі. Тому постає зрозумілою необхідність постійного оновлення законодавчої бази в галузі освіти і зрозуміло, чому впродовж останніх років національна система освіти України значно реформувалася.

Впровадження практики зовнішнього незалежного оцінювання (або ЗНО) – одна з найбільш кардинальних реформ у сфері української освіти. Іспит з предметів ЗНО став обов'язковим атрибутом для кожного випускника 11 класу і проходить у вигляді тестування, за результатами якого йому видається сертифікат, що відкриває йому дорогу для подальшого навчання у вибраному вищому навчальному закладі.

Звичайно, «кожна медаль має дві сторони». Можна як завгодно говорити про те, що екзаменаційні тести – це спірний метод перевірки шкільних знань, що стара система вступу до ВУЗів краще і реалістичніше оцінювала засвоєну школярами теорію і практику, що система тестування не дає змоги оцінити творчі здібності дитини. Все одно ЗНО і в подальші роки так само залишатиметься обов'язковою нормою.

МОН України впевнене, що саме цей метод підсумкової перевірки знань мінімізує зловживання повноваженнями як з боку шкільної, так і університетської адміністрації та дозволяє провести іспити максимально об'єктивно. Крім того, на думку працівників міністерства, ЗНО позбавляє школярів від зайвих стресів, адже раніше один і той же предмет потрібно було здавати кілька разів: спочатку – щоб отримати атестат, а через пару тижнів ще раз – для вступу у вищі навчальні заклади.

Спорити з цим можна скільки завгодно і контраргументи також є вагомими (зарубіжні університети запрошують на навчання випускників наших шкіл без сертифікатів ЗНО і не бояться зловживань, мабуть «не тут собака зарита»), але в наступні роки працівникам приймальних комісій знову доведеться працювати з Правилами прийому, що ґрунтуються на системі ЗНО.

Виклад основного матеріалу. Щорічно батьки і школярі ретельно відстежують новини, що стосуються правил проведення ЗНО, адже фахівці Центру оцінювання якості знань «не сидять без діла», постійно впроваджуючи якісь інновації. Не дивно, що випускникам шкіл вже сьогодні хочеться знати, до чого готуватися в найближчий час, щоб без проблем вступити до вищого навчального закладу. Не менш зацікавлено вивчають нові повідомлення про особливості нової вступної компанії і працівники вищих навчальних закладів, адже вони несуть відповідальність за забезпечення максимальної наповнюваності студентського контингенту свого закладу.

З кожним роком в обох зацікавлених сторін ці проблеми не зменшуються. Вже в 2017 році скоротилася кількість потенційних спеціальностей і кількість можливих заяв. Тепер можна буде подати лише 9 заяв, вибравши для себе 4 спеціальності (ще в 2016 році можна було написати на 6 заяв більше, вибравши 5 спеціальностей для навчання). Крім того, обіцяють відмінити прийом для рівнів «спеціаліст» і «молодший бакалавр». Категорія «молодший спеці-

ліст» поки що буде збережена, але для неї будуть діяти нові (поки не розроблені) правила прийому.

Таким чином, не безпідставно є відчутна загроза, що набори студентів будуть зменшені, що призведе до зменшення контингенту студентів зцілому в тому чи іншому вищому навчальному закладі з усіма наслідками, що будуть супроводжувати такий стан речей: зменшення фінансування навчального закладу, зменшення кількості ставок на окремих фахових кафедрах, ліквідація окремих спеціальностей через відсутність набору студентів відповідного профілю, особливо це стосується малопопулярних спеціальностей.

Традиційно освітні вимірювання використовують для підвищення рівня організації навчального процесу, зокрема для підвищення якості знань [2]. Але їх успішно можна використовувати і в маркетинговій діяльності вищого навчального закладу.

Розглянемо один із варіантів покращення стратегії, який підказують освітні вимірювання, у так званій «боротьбі за абітурієнта», що відбувається на спеціальностях, де оголошено відкритий конкурс. Такою спеціальністю на нашому фізико-математичному факультеті з відкритим конкурсом є спеціальність «Комп'ютерні науки». Спочатку трішечки опишемо «правила гри», тобто розповімо про умови прийому, які будемо використовувати для аналізу стану справ засобами освітніх вимірювань.

З 2016 року була запроваджена нова система формування, так званих, конкурсних балів для вступників у вищі навчальні заклади. Конкурсний бал (КБ) розраховується за формулою:

$$(КБ) = (K1*П1 + K2*П2 + K3*П3 + K4*A + K5*ОУ)*РК*ГК*СК*ПК,$$

де:

- П1, П2 – оцінки ЗНО або вступних іспитів з першого та другого предметів;
- П3 – оцінка ЗНО, вступного іспиту або творчого конкурсу з третього предмета;
- А – середній бал додатку до документа про повну загальну середню освіту, переведений в шкалу від 100 до 200 відповідно до таблиці переведення середнього бала документа про повну загальну середню освіту, обрахованого за 12-бальною шкалою, в шкалу 100-200;
- ОУ – бал за успішне закінчення підготовчих курсів;
- K1, K2, K3, K4, K5 – невід'ємні вагові коефіцієнти для кожної спеціальності (освітньої програми, спеціалізації). Сума коефіцієнтів K1, K2, K3, K4, K5 для кожної конкурсної пропозиції має дорівнювати 1.
- РК – регіональний коефіцієнт;
- ГК – галузевий коефіцієнт;
- СК – сільський коефіцієнт;
- ПК – першочерговий коефіцієнт.

Фахівцями МОН України даються лише рекомендації щодо відсотка для визначення рейтингу сертифіката ЗНО, атестаційного балу та інших документів. Вищі навчальні заклади самостійно на власний розсуд визначають, наприклад, відсотки рейтингу сертифіката ЗНО та атестаційного балу відповідно до рекомендацій МОН України. Поки що чинними є такі рекомендації:

- мінімальне значення рейтингу сертифікатів ЗНО повинно бути не менше 20%;
- мінімум атестаційного рейтингу повинен становити не менше 10%.

Також вказується, що вищі навчальні заклади, які приймають абітурієнтів з урахуванням творчих конкурсів, повинні відводити на цей вид вступного випробування не менше 50% рейтингу. Але на спеціальності «Комп'ютерні науки» творчі конкурси не передбачаються. Тому не звертаємо увагу на цю рекомендацію.

Важливу роль при визначенні вступного балу, а отже і рейтингу абітурієнта, відіграє частина доданків, наведеної вище суми: $K1 \cdot P1 + K2 \cdot P2 + K3 \cdot P3 + K4 \cdot A$. Будемо вважати, що коефіцієнт $K4$ становить 0,1, сума коефіцієнтів $K1 + K2 + K3$ дорівнює 0,9 і проаналізуємо як змінилася б сума $K1 \cdot P1 + K2 \cdot P2 + K3 \cdot P3$ при різних варіантах наборів коефіцієнтів $K1, K2, K3$.

В цьому році бажаючі навчатися на спеціальності «Комп'ютерні науки» на фізико-математичному факультеті нашого університету повинні були подати сертифікати ЗНО з таких предметів: Українська мова та література, Математика і (на вибір) Історія України або Іноземна мова.

Середній бал сертифікатів ЗНО тих студентів, які поступили на перший курс спеціальності «Комп'ютерні науки», характеризується наступним чином:

Українська мова та література	159,4
Математика	147,4
Історія України або Іноземна мова	150,6

Можна говорити, що не потрібно орієнтуватися на весь контингент студентів, а намагатися вибирати краще підготовлених абітурієнтів. Тому проаналізуємо результати студентів, які мали краще значення вступного балу. Ці ж самі показники для тих, хто поступив на місце державного фінансування виглядають так:

Українська мова та література	178,3
Математика	172,5
Історія України або Іноземна мова	183

На місце державного фінансування в цьому році було рекомендовано лише чотири студенти. Проводити статистичні вимірювання на такій кількості даних не раціонально через велике значення дисперсії. Тому проаналізуємо показники першої половини (за значенням вступного балу) списку студентів першого курсу спеціальності «Комп'ютерні науки» (виберемо десять кращих із сімнадцяти). Вони виглядають наступним чином:

Українська мова та література	170,3
Математика	160,4
Історія України або Іноземна мова	162,1

Як бачимо, фактично в усіх трьох таблицях домінуюче значення набирає показник з Української мови та літератури. Пояснити це, очевидно, можна тим, що в Західному регіоні України українська мова є повсякденною розмовною мовою і випускникам шкіл легше здавати іспити ЗНО з Української мови та літератури. Доречно зауважити, що в МОН України також відмітили, що в Західному регіоні України (не рахуючи Закарпаття) учні найкраще склали іспити ЗНО з Української мови та літератури.

Разом з тим з Математики показники ЗНО є найнижчими, що можна пояснити тим, що учні, які захоплюються комп'ютерними науками, використовують математику лише в прикладному контексті і не люблять математичних викладок.

Виходячи з викладеного аналізу середніх значень ЗНО студентів першого курсу, можна зробити висновок, що не доцільно коефіцієнти $K1, K2, K3$ розподіляти рівномірно ($K1=0,3, K2=0,3, K3=0,3$). Раціональніше показник $K1$ збільшувати за рахунок інших коефіцієнтів, наприклад, $K1=0,4, K2=0,2, K3=0,3$, а ще краще $K1=0,5, K2=0,2, K3=0,2$.

Нижче наведено значення величини $K1 \cdot P1 + K2 \cdot P2 + K3 \cdot P3$ для середнього значення показників ЗНО для трьох варіантів розподілу коефіцієнтів.

$K1=0,3, K2=0,3, K3=0,3$	137,2
$K1=0,4, K2=0,2, K3=0,3$	138,4
$K1=0,5, K2=0,2, K3=0,2$	139,3

Аналізуючи дані цієї таблиці, можна зробити висновок, що виграв може становити лише декілька балів, але цілком ймовірно, що цих пару балів може вистачити декільком абітурієнтам, щоб почасті в список рекомендованих до зарахування на місце державного фінансування, а, отже, може збільшити кількість студентів факультету.

Також варто зауважити, що середній бал додатку до документа про повну загальну середню освіту, переведений в шкалу від 100 до 200 відповідно до таблиці переведення середнього бала документа про повну загальну середню освіту, обрахованого за 12-бальною шкалою, в шкалу 100-200, практично у всіх студентів першого курсу значно вищий за середній бал сертифікатів ЗНО. Тому коефіцієнт $K4$ доцільно призначати якомога більшим.

На завершення порівняємо аналогічні дані вступної компанії у сусідніх навчальних закладах, де є така ж спеціальність Комп'ютерні науки, а саме в Чернівецькому національному університеті імені Ю. Федьковича та в Хмельницькому національному університеті. Доречно відзначити, що вони також запропонували такий же набір предметів ЗНО для визначення рейтингу.

В Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича на спеціальність Комп'ютерні науки на державну форму навчання поступило 22 студенти. Тому для аналізу даних можна сміливо обмежитися лише цим контингентом студентів. Показники середнього балу за результатами ЗНО виявились такими:

Українська мова та література	181,7
Математика	174,2
Історія України або Іноземна мова	169,9

Як бачимо, закономірність, відмічена вище, також є характерною у сусідньому навчальному закладі. Очевидно, що, якби в цьому університеті коефіцієнти $K1, K2, K3$ не розподіляли рівномірно ($K1=0,3, K2=0,3, K3=0,3$), а встановили $K1=0,5, K2=0,2, K3=0,2$, то, очевидно, студент (студентка) Беженар О.В. навчався б у них не на контрактній, а на державній формі навчання, адже результати його сертифікату наступні:

Українська мова та література	185
Математика	138
Іноземна мова	184

В Хмельницький національний університет на спеціальність Комп'ютерні науки на державну форму навчання поступило 13 студентів. Очевидно, що для аналізу даних також можна обмежитися лише цим контингентом студентів. Показники середнього балу за результатами ЗНО виявились такими:

Українська мова та література	175,1
Математика	158,8
Історія України або Іноземна мова	165,4

Як бачимо, тут також є характерною закономірність, яка відмічена вище. У цьому сусідньому навчальному закладі коефіцієнти $K1, K2, K3$ не розподіляли рівномірно, а встановили $K1=0,5, K2=0,2, K3=0,2$. Мабуть, саме завдяки цьому студент (студентка) Козакевич В.А., в якого результати його сертифікату наступні:

Українська мова та література	174
Математика	136
Історія України	164

навчався не на контрактній, а на державній формі навчання.

Висновок. Підготовка фахівців в галузі освітніх вимірювань потребує демонстрації важливості їх професійної діяльності [1]. Наведений матеріал демонструє відхід від традиційних задач і буде корисним працівникам освіти у вищих навчальних закладах.

Список використаних джерел:

1. Сільвестров Д.С. Підготовка фахівців з освітніх вимірювань в Україні : [навчально-методичний комплекс] / Д.С. Сільвестров, О.Д. Борисенко, О.В. Авраменко та ін. ; за заг. ред. Д.С. Сільвестрова. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. – Частина 1. – 362 с.
2. Щирба В.С. Методологічні основи проведення математично-статистичного аналізу в освітніх вимірюваннях / В.С. Щирба, О.В. Щирба // 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: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 231-233.

В. С. Щирба, А. В. Фуртель

*Каме́нець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка*

**ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
В ВСТУПИТЕЛЬНОЙ КАМПАНИИ**

В статье рассматриваются мотивационные моменты исследования прикладных задач теории образовательных измерений на основании проведения математически-статистического анализа результатов вступительной компании набора студентов на базе открытого конкурсного балла. Изучая особенности проведения вступительной компании и специфику определения конкурсного балла абитуриентов, определяются рекомендации по проведению математически-статистического анализа результатов внешнего независимого оценивания знаний. Сравнивая результаты конкурса в трех высших учебных заведениях, получено рекомендации по выбору вариантов распределения

коэффициентов формирования максимально допустимого конкурсного балла, что является особенностью применения теории образовательных измерений для проведения маркетинговых исследований в образовательной отрасли. Тем самым показано нетрадиционное прикладное направление и подчеркнута важность применения в образовательных измерениях.

Ключевые слова: образовательные измерения, математически-статистический анализ, конкурсный балл.

V. S. Shchirba, O. V. Furtel

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

**APPLICATION OF EDUCATIONAL MEASUREMENTS
IN THE INTRODUCTION COMPANY**

The article deals with the motivational moments of the research of applied problems of the theory of educational measurements on the basis of mathematical-statistical analysis of the results of the entrance company of a student set based on the open competition ball. Studying the peculiarities of holding this year's admission company and the specifics of the determination of the competitive ball of entrants, recommendations are made regarding the conduct of mathematical and statistical analysis of the results of external independent assessment of knowledge. Comparing the results of the competition in three universities, received advice on choices of distribution coefficients forming the maximum competitive ball, which is a feature of the theory of educational measurement for marketing research in the educational sector. This shows the non-traditional application direction and emphasizes the importance of applying in educational measurements.

Key words: educational measurements, mathematical-statistical analysis, competition score.

Отримано: 15.09.2017

ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФОРМУВАННЯ АВТОРСЬКОГО ПЕДАГОГІЧНОГО КРЕДО В МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

УДК 378.091.313:53:37.091.3

А. М. Андреев

*Запорізький національний університет**e-mail: andreevandrijn@gmail.com*

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Стаття присвячена проблемі формування у майбутніх учителів фізики інноваційної компетентності. Остання розглядається як складова частина професійної компетентності вчителя і визначає його здатність до здійснення інноваційного пошуку у своїй професійній діяльності. Важливою компонентою інноваційної компетентності майбутнього вчителя фізики постає його здатність організувати інноваційну діяльність учнів у навчальному процесі. Ця здатність є результатом процесу формування готовності до організації інноваційної діяльності учнів.

Метою статті є аналіз компонентів розробленої нами структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів, що відображає основні елементи відповідної методичної системи підготовки вчителів фізики та розкриває зв'язки між цими елементами. У складі запропонованої моделі виділено такі блоки: цільовий, змістовий, теоретико-методологічний, організаційно-методичний, діагностичний та результативний. Зворотний зв'язок між блоками моделі дозволяє забезпечити коригування змісту, методів, засобів і форм організації навчання залежно від результату, що обумовлюється розроблюваною методичною системою підготовки майбутніх учителів фізики. Подальші дослідження ми пов'язуємо з вивченням особливостей створення навчального середовища для формування у майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів.

Ключові слова: майбутній учитель фізики, інноваційна діяльність учнів, готовність до організації інноваційної діяльності учнів, інноваційна компетентність педагога, структурно-функціональна модель підготовки майбутніх учителів, методична система, навчальний процес з фізики.

Постановка проблеми. Важливим завданням сучасної освіти постає розвиток у молоді здатності до здійснення інноваційної діяльності. Це, у свою чергу, передбачає пошук ефективних методів мотивування молоді до самоосвіти і самореалізації; створення умов для розвитку у підростаючого покоління здібностей до прояву інноваційної ініціативи у навчанні та у подальшій професійній діяльності; виховання готовності до освоєння і впровадження наукоємних технологій, нових джерел інформації та зв'язку; засвоєння нових норм поведінки та діяльності, що відповідали б гармонійній взаємодії людини з природою і суспільством, враховували б сучасні вимоги до раціонального природокористування. Вирішення окресленого завдання у контексті професійної підготовки майбутніх учителів (зокрема, учителів фізики) вимагає формування у них інноваційної компетентності. Водночас слід констатувати, що на сьогодні поняття «інноваційна компетентність педагога» не має усталеного трактування.

Аналіз останніх досліджень. Питання підготовки вчителя фізики та окремі аспекти педагогічної інноватики розроблялися в дослідженнях П.С. Атаманчука, Н.А. Бабаєвої, Л.Ю. Благодаренко, О.І. Бугайова, Г.Ф. Бушка, С.У. Гончаренка, А.А. Давиденка, О. І. Іваницького, Є.В. Коршака, Б.Г. Кременського, О.І. Ляшенка, А.І. Павленка, Ю.А. Пасічника, О.В. Сергєєва, В.Д. Шарко, Р.І. Швай, М.І. Шута та багатьох інших вчених.

Разом із цим на сьогодні відсутнє комплексне вирішення проблеми підготовки майбутнього вчителя фізики до інноваційної педагогічної діяльності. Відсутні також глибинні дослідження проблеми організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики. Ми згодні з думкою К.Й. Артамонової [1] про неможливість виділення єдиного вірного підходу до визначення змісту інноваційної компетентності майбутнього педагога, оскільки це поняття є багатоаспектним і має розглядатися з різних боків. Так, розглядаючи

інноваційну компетентність майбутнього педагога як результат процесу формування у нього готовності до здійснення інноваційної діяльності, вона виділяє чотири підходи до розгляду змісту цієї компетентності та її формування: функціональний, особистісний, культурологічний, віртуальний.

У нашому дослідженні приймемо, що інноваційна компетентність майбутнього вчителя постає складовою частиною його професійної компетентності і визначає здатність учителя до здійснення інноваційного пошуку у своїй професійній діяльності. Як важливу компоненту інноваційної компетентності майбутнього вчителя (зокрема, вчителя фізики) слід виділити його здатність організувати інноваційну діяльність учнів у навчальному процесі. Цей важливий аспект інноваційної компетентності вчителя є результатом процесу формування *готовності до організації інноваційної діяльності учнів* [2].

Метою статті є аналіз компонентів розробленої нами структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів.

Методи дослідження. Для виявлення стану розробленості досліджуваної проблеми та визначення завдань дослідження нами було проведено аналіз і порівняння даних науково-методичної літератури. Розроблення структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів здійснювалося з урахуванням аналізу авторської системи педагогічної діяльності та передбачало моделювання процесу підготовки майбутніх учителів фізики до здійснення інноваційної педагогічної діяльності. Дослідження та апробація розробленої моделі підготовки майбутніх учителів фізики було проведено у ході експериментального навчання студентів спеціальності «Середня освіта (фізика)» у Запорізькому національному університеті (зокрема, у рамках авторської дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», а також у позааудиторній роботі).

Виклад основного матеріалу статті. Досліджувану нами методичну систему підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів можна подати за допомогою структурно-функціональної моделі (рис. 1), що відображає основні елементи методичної системи та зв'язки між ними. Вихідною передумовою до створення розглядуваної системи є соціальне замовлення на майбутніх учителів фізики, здатних не лише здійснювати власний інноваційний пошук, але й створювати організаційно-педагогічні умови для залучення учнів до інноваційної діяльності у процесі навчання. Запропонована структурно-функціональна модель підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів є багаторівневим утворенням, у складі якого нами виділено такі блоки: цільовий, змістовий, теоретико-методологічний, організаційно-методичний, діагностичний та результативний.

Цільовий блок розглядуваної моделі складається з мети та основних завдань підготовки майбутнього вчителя. Мета підготовки полягає у формуванні готовності майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі. Основні завдання підготовки відображені на схемі структурно-функціональної моделі (див. рис. 1).

Змістовий блок запропонованої моделі підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів вимагає розширення змісту інноваційної компетентності вчителя шляхом виділення важливих компетенцій, що доповнюють його узагальнену професійну характеристику, створюючи підґрунтя для успішної організації інноваційного пошуку у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів. З огляду на це нами було доповнено та конкретизовано модель учителя фізики технологічними знаннями і професійними компетенціями, що є необхідними для ефективної організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики. При цьому ми враховували виділені І.М. Дичківською [3, с.280] професійні та особистісні якості, якими має володіти педагог для здійснення інноваційної професійної діяльності. Розглянемо запропоновані доповнення докладніше.

Технологічні знання: знання фізичної теорії та прикладів її застосування у науці і техніці; знання ролі і місця інноваційної діяльності учнів у навчанні фізики; знання психолого-педагогічних, методичних та організаційних умов залучення школярів до продуктивної діяльності; знання методів навчання, що сприяють творенню учнями освітніх продуктів та стимулюють їх до інноваційної діяльності; знання сутності та особливостей змістових етапів учнівської інноваційної діяльності, що розгортається у навчальному процесі з фізики; знання методів пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань, прийомів і принципів усунення технічних протиріч; знання з основ охорони інтелектуальної власності (зокрема, з основ патентування передбачуваних винаходів).

Професійні компетенції, якими доповнено модель учителя фізики, структуровано нами за видами його діяльності на чотири групи.

1. Навчальні:

- здатність формулювати, досягати і переосмислювати освітні цілі навчання фізики та певної методики, що використовується у процесі її навчання;
- здатність творчо використовувати вже існуючі методи, організаційні форми та засоби, що сприяють активізації продуктивної діяльності учнів під час вивчення фізики, а також вносити у них творчі доповнення;
- здатність розробляти авторські інноваційні освітні продукти, що засновані на власному педагогічному досвіді (наприклад, формулювати навчальні інноваційні проблеми, складати винахідницькі задачі, розробляти лабораторні роботи з творчими завданнями);
- здатність вибудовувати власну технологію інноваційного навчання фізики, що передбачає: врахування індивідуальних особливостей учнів; створення у них мотивів до здійснення інноваційної діяльності; наявність організаційно-методичного компоненту, що має забезпечувати ефектив-

ність продуктивної діяльності учнів; можливість здійснення ними аналізу результату власної діяльності (зокрема, з'ясування ступеня досягнення поставленої мети);

- здатність фіксувати й аналізувати ступінь особистісного освітнього приросту учня протягом певного проміжку часу (даний термін запозичений нами у А.В. Хуторського [4, с.156]);

2. Організаційні:

- здатність забезпечувати умови для інноваційного пошуку учнів під час різних організаційних форм навчання фізики (зокрема, на уроках з фізики, у ході виконання домашніх завдань, у процесі позаурочної роботи);
- здатність реалізовувати індивідуальний підхід до учнів у процесі включення їх до інноваційної діяльності у навчальному процесі з фізики;
- здатність допомагати учням не лише у створенні, але й в апробації та запровадженні результатів їх продуктивної діяльності (наприклад, у навчально-виховному процесі школи, у діяльності навчальної або наукової лабораторії);
- готовність до налагодження взаємодії з освітніми закладами і підприємствами регіону з метою виявлення актуальних проблем, що потребують розв'язання, та з метою впровадження запропонованих розробок;
- здатність здійснювати керівництво учнем (або групою учнів) у процесі їх підготовки до участі у всеукраїнських та міжнародних творчих конкурсах;

3. Науково-дослідницькі: здатність надавати кваліфіковану допомогу учням на всіх етапах інноваційної діяльності, виступати для них авторитетним консультантом; здатність до написання наукових статей та заявок на видачу патентів, а також до здійснення методичної допомоги у їх підготовці учнями.

4. Виховні: здатність до формування у учнів мотиваційно-ціннісного ставлення до продуктивної діяльності; здатність здійснювати виховні заходи з учнями на різних етапах інноваційної діяльності з урахуванням особистісно зорієнтованого підходу; здатність використовувати предметні та міжпредметні знання, що використовуються у ході інноваційної діяльності, як засіб для виховання учнів; здатність до особистісного творчого розвитку, усвідомлення важливості інноваційного пошуку у процесі професійної діяльності.

До **теоретико-методологічного блоку** моделі входять нормативний та концептуальний компоненти. **Нормативний** компонент підготовки майбутніх учителів фізики представлений державними нормативно-правовими документами, що визначають освітні вимоги до змісту і рівня професійної підготовки майбутнього вчителя фізики, а також до освітності учнів основної і старшої школи (насамперед, з фізики). **Концептуальний** компонент теоретико-методологічного блоку містить загальнонаукові підходи (системний, діяльнісний, компетентнісний, особистісно зорієнтований, акмеологічний, аксіологічний) та принципи, що використовуються у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів.

Організаційно-методичний блок моделі містить методи, засоби та форми навчання майбутніх учителів фізики, а також визначає структурні рівні формування у них здатності до включення учнів до інноваційної діяльності у процесі навчання фізики.

Методи навчання можна структурувати за такими групами:

- методи організації і здійснення навчально-пізнавальної та науково-дослідницької роботи, що дозволяють створити умови для інноваційного пошуку у діяльності студентів. Першорядну роль у цьому відіграють активні методи навчання: пошуковий, проблемний, дослідницький, проектний, ситуаційний;
- методи, що спрямовані на підвищення мотивації до здійснення студентами інноваційної діяльності і до залучення учнів до цієї діяльності. До цієї групи слід віднести, зокрема, методи стимулювання інноваційної діяльності (наприклад, шляхом залучення студентів до участі у всеукраїнських та міжнародних фізико-технічних кон-

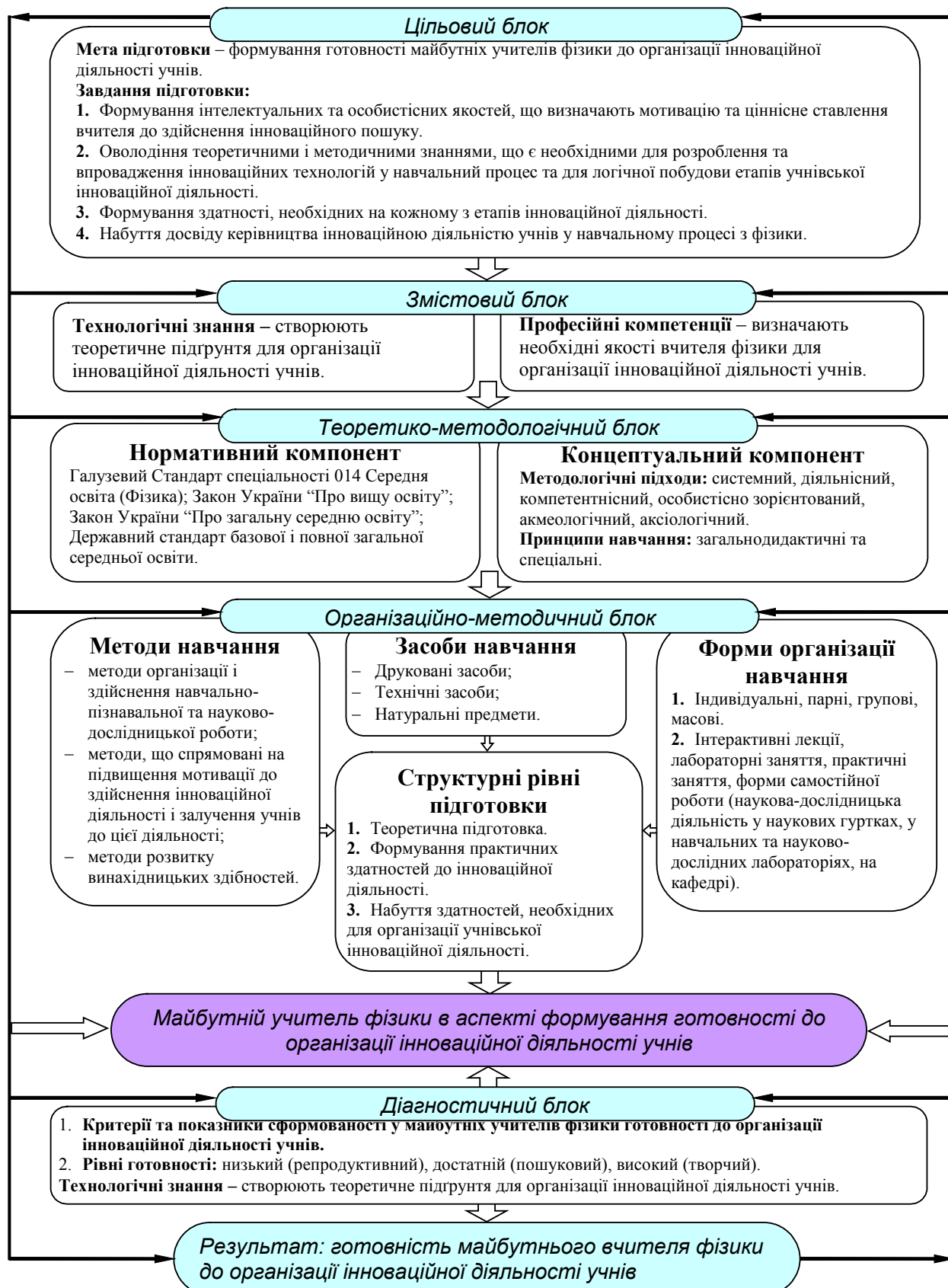


Рис. 1. Структурно-функціональна модель підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів

курсах, конференціях різних рівнів); методи активізації творчого мислення (наприклад, ігровий метод);

- методи розвитку винахідницьких здібностей студентів, що вкрай необхідні на етапі пошуку ідеї розв’язання певної творчої задачі (першорядну роль у цій групі відіграють відомі методи пошуку розв’язків творчих задач).

Більшість засобів і організаційних форм навчання, що передбачені у розглядуваній моделі, є загальними для

системи освіти у ВНЗ. Серед *структурних організаційних форм*, що використовуються під час навчання майбутніх учителів фізики до здійснення інноваційної професійної діяльності, а також у ході підготовки їх до організації інноваційної діяльності учнів, важливу роль відіграють:

- *індивідуальні* (виконання студентами індивідуальних інноваційних проектів як індивідуальних домашніх завдань з дисциплін; виконання курсових та кваліфі-

каційних робіт, що мають інноваційну спрямованість, тощо);

- *парні* (проведення консультацій студента з викладачем у процесі виконання науково-дослідницької роботи, написання статті, підготовки заявки на отримання патенту на передбачуваний винахід або корисну модель);
- *групові* (науково-дослідницька діяльність студентів на кафедрі; розробка інноваційних проектів у науково-дослідних лабораторіях; інноваційна діяльність студентів у гуртках науково-технічної творчості);
- *масові* (зокрема, представлення студентами своїх розробок у всеукраїнських і міжнародних фізико-технічних конкурсах, на наукових конференціях різних рівнів, на науково-технічних виставках).

У запропонованій моделі організаційні форми навчання (що визначені Законом України «Про вищу освіту») нами конкретизовано і доповнено з урахуванням специфіки підготовки майбутніх учителів фізики до здійснення інноваційної діяльності та розвитку в них здатності залучати учнів до цієї діяльності. До найбільш ефективних форм організації навчання для здійснення такої підготовки слід віднести такі:

- *інтерактивні лекції* (проблемні лекції, лекції-дискусії тощо);
- *лабораторні заняття*, що передбачають індивідуальний підхід до студентів у процесі виконання ними лабораторних робіт. Як приклад реалізації даного підходу вкажемо на розроблений нами цикл лабораторних робіт з фізики, що містять додаткові творчі завдання, які потребують інноваційного пошуку. Ці завдання студенти мають змогу вибирати за власним бажанням;
- *практичні заняття*, що спрямовані на розв'язання ситуаційних задач (насамперед, фізико-технічних та організаційно-методичних);
- *різні форми самостійної роботи*, що уможливають залучення студентів-фізиків до інноваційної діяльності. Окрім традиційних форм самостійної роботи (виконання домашніх завдань, індивідуальних завдань з дисциплін, курсових та кваліфікаційних робіт), важливе значення набуває науково-дослідницька діяльність студентів, що здійснюється у позаурочний час (у наукових гуртках, у навчальних та науково-дослідних лабораторіях, на кафедрі).

Прикладами авторської реалізації форм навчання, що сприяють підготовці майбутнього вчителя до організації інноваційної діяльності учнів, а також створюють умови для залучення школярів до інноваційного пошуку, є наступні.

1. На базі Запорізького національного університету створена навчально-наукова лабораторія Енергоефективності та енергозбереження, що провадить не лише науково-дослідницьку й практичну діяльність у сфері заощадження енергетичних ресурсів, але й постає експериментальним майданчиком для залучення студентів-фізиків та учнів до інноваційної діяльності, що пов'язана з фізичними основами енергозбереження [5].

2. У процес підготовки майбутніх учителів фізики у Запорізькому національному університеті запроваджений авторський спеціальний курс «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики».

3. Для організації інноваційної діяльності учнів у позаурочній роботі з фізики розроблено та запроваджено навчальну програму з позашкільної освіти науково-технічного напрямку «Організація інноваційної діяльності учнів у навчанні фізики». Програма використовується, зокрема, у роботі гуртків Комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані»» Запорізької обласної ради.

4. Запроваджено нову форму позаурочної роботи учнів з фізики – Обласний конкурс юних фізиків для учнів професійно-технічних навчальних закладів (Запорізька область).

Засоби навчання, що передбачені нами у моделі підготовки майбутнього вчителя до організації інноваційної діяльності учнів, наведемо відповідно до класифікації, за якою умовно виділяють друковані та технічні засоби, а також натуральні предмети. Розглянемо їх приклади.

1. *Друковані засоби*: навчально-методична та наукова література як із загальної професійної підготовки вчителя фізики (підручники, навчальні посібники, довідники, наукові статті), так і з його підготовки до інноваційної педагогічної діяльності, а також до організації учнівської інноваційної діяльності (література з основ інтелектуальної власності; науково-методичні статті, присвячені інноваційній діяльності у системі освіти; патенти на винаходи і корисні моделі); система навчально-пізнавальних задач і вправ, що спрямовують студентів до інноваційного пошуку.

2. *Технічні засоби*: лабораторне фізичне устаткування; діючі моделі та макети технічних пристроїв, що є результатом інноваційної діяльності студентів (учнів); сучасні технічні пристрої, що використовуються студентами залежно від специфіки їх науково-дослідницької діяльності; мультимедійні пристрої (комп'ютер, проектор, сканер, принтер тощо); інформаційні засоби (комп'ютерні програми; мережеві пошукові системи; освітні веб-сайти; мультимедіа продукти, зокрема, відеоматеріали, презентації).

3. *Натуральні предмети* (інструмент, вироби промисловості, будівельні матеріали). Конкретні приклади цих засобів навчання визначаються специфікою інноваційної діяльності, до якої залучаються студенти, у ході своєї навчально-пізнавальної діяльності у ВНЗ.

Окрім методів, засобів і форм підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів, організаційно-методичний блок моделі визначає також структуру побудови цієї підготовки. Її ми пропонуємо здійснювати за трьома рівнями: першим її рівнем постає теоретична підготовка студентів – майбутніх учителів фізики; другим рівень пов'язаний із формуванням у них практичних здатностей до інноваційної педагогічної діяльності; третій – із набуттям ними здатностей, необхідних власне для організації учнівської інноваційної діяльності.

Діагностичний блок моделі містить критерії, показники та рівні готовності вчителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Складники діагностичного блоку дають змогу оцінити рівень сформованості цієї готовності у студентів – майбутніх учителів фізики. *Результатом* запропонованої нами моделі постає готовність майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі.

Висновки. Запропонована нами структурно-функціональна модель підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів, що відображає принципові елементи цієї підготовки та встановлює зв'язки між ними, складається з таких блоків: цільового, змістового, теоретико-методологічного, організаційно-методичного, діагностичного та результативного. Зворотний зв'язок між блоками моделі дозволяє забезпечити коригування змісту, методів, засобів і форм організації навчання залежно від результату, що обумовлюється розроблюваною методичною системою підготовки майбутніх учителів фізики.

Подальші дослідження ми пов'язуємо з вивченням особливостей створення навчального середовища для формування у майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів.

Список використаних джерел:

1. Артамонова Е.И. Формирование инновационной компетентности педагога в процессе обучения в вузе / Е.И. Артамонова // Педагогическое образование и наука. – 2013. – № 5. – С. 17–26.
2. Андреев А.М. Готовность учителя физики до организации инновационной деятельности учнів у навчальному процесі: зміст та структура поняття / А.М. Андреев // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / [редкол.: Т.І. Сущенко (голов. ред.) та ін.]. – Запоріжжя : КПУ, 2016. – Вип. 50 (103). – С. 297–305.
3. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с. – (Альма-матер).
4. Хуторской А.В. Методика личностно ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? : пособие для учителя.

ля / А.В. Хуторской. – М. : Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с. – (Педагогическая мастерская).

5. Андреев А.М. Результативність творчої групи навчально-наукової лабораторії енергоефективності та енергозбереження Запорізького національного університету / А.М. Андреев // Вісник Запорізького національного університету : збірник наукових праць. Педагогічні науки / голов. ред. Г.В. Локарева. – Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2013. – С. 73–80.

А. Н. Андреев

Запорожский национальный университет

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Статья посвящена проблеме формирования у будущих учителей физики инновационной компетентности. Последняя рассматривается как составляющая профессиональной компетентности учителя и определяет его способность к осуществлению инновационного поиска в своей профессиональной деятельности. Важной компонентой инновационной компетентности будущего учителя физики является его способность организовывать инновационную деятельность учащихся в учебном процессе. Эта способность выступает результатом процесса формирования готовности к организации инновационной деятельности учащихся.

Целью статьи является анализ компонентов разработанной нами структурно-функциональной модели подготовки будущих учителей физики к организации инновационной деятельности учащихся. Модель отражает основные элементы соответствующей методической системы подготовки учителей физики и раскрывает связи между этими элементами. В составе предложенной модели выделены такие блоки: целевой, содержательный, теоретико-методологический, организационно-методический, диагностический и результативный. Обратная связь между блоками модели позволяет обеспечить корректирование содержания, методов, средств и форм организации обучения в зависимости от результата, обусловленного методической системой подготовки будущих учителей физики.

Ключевые слова: будущий учитель физики, инновационная деятельность учащихся, готовность к организации инновационной деятельности учащихся, инновационная компетентность педагога, структурно-функциональная модель подготовки будущих учителей, методическая система, учебный процесс по физике.

A. M. Andreev

Zaporizhzhya National University

STRUCTURAL-FUNCTIONAL MODEL OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF PHYSICS TO THE ORGANIZATION INNOVATIVE ACTIVITY OF STUDENTS

The article is devoted to the problem of formation of future teachers of physics to innovative competence. The latter is seen as an integral part of professional competence of teachers and determines its ability to implement innovative search in their professional activities. An important component of the innovation competence of future teachers of physics arises, its ability to organize the innovation activities of students in the learning process. This ability is the result of a process of formation of readiness for the organization of innovative activity of students.

The purpose of this article is to analyze the components we have developed structural-functional model of preparation of future teachers of physics to the organization of innovative activity of pupils, which reflects the main relevant methodological training system of teachers of physics and reveals the links between these elements. The proposed model has the following blocks: target, substantial, theoretical and methodological, organizational and methodological, diagnostic and effective. Feedback between blocks of the model allows for the adjustment of content, methods, means and forms of training depending on the result, which is due to rosablanca methodical system of training of future physics teachers. Further research we associate with the study of features of creation of educational environment for the formation of future physics teachers readiness of the organization of innovative activity of students.

Key words: future teacher of physics, readiness to organize the innovation activities of students, the innovative competence of a teacher, a structural-functional model of preparation of future teachers, teaching system, educational process in physics, innovative activity of students in physics.

Отримано: 4.10.2017

УДК 378.016:53 (075.3)

Р. М. Білик, О. М. Ніколаєв

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: bilyk.roman@kpnu.edu.ua, nikolaiev.oleksiy@kpnu.edu.ua

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ У КОМПЕТЕНТІСНІЙ ОСВІТІ

У статті розглянуто основні шляхи формування компетентісного світогляду учнів / студентів на основі диференційованого навчання. Доведено, що диференційований підхід у навчанні – це цілеспрямована діяльність педагога з використанням в умовах як довольного, так і спеціально організованого навчання можливостей урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів. Розмежовано зміст понять: «диференціація», «індивідуалізація», «диференційоване навчання» та «диференційований підхід»; з'ясовано основні відмінності диференційованого навчання від традиційного. Визначено обов'язки вчителів у реалізації навчального процесу, побудованого на засадах диференційованого підходу. З'ясовано умови та технології реалізації методичної системи диференційованого навчання у процесі контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів/студентів з фізики, а відповідно й управління їх навчально-пізнавальною діяльністю, яка передбачає необхідність здійснення вчителем певної послідовності дій, що знайшла відображення у розробленій науковцями моделі.

Ключові слова: національна доктрина, концепції профільного навчання, диференціація, індивідуалізація, диференційоване навчання, диференційований підхід, компетентції, компетентісний підхід.

Управління пізнавальною діяльністю учнів є однією з найскладніших проблем педагогіки та педагогічної психології. Цій тематиці присвячені як теоретичні, так і практичні дослідження провідних вчених та практиків: Ю.К. Бабанського, Л.І. Божович, В.В. Давидова, І.А. Зязюна, Г.С. Костюка, В.І. Лозової, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Талізінної, Г.І. Щукіної та ін. Водночас із загальними дослідженнями пізнавальної діяльності велика увага приділяється дидактичному забезпеченню управління процесом навчання (В.І. Бондар), гуманітаризації навчально-виховного процесу (С.У. Гончаренко), мотивації навчання (М.І. Алексєєва), активізації пізнавальної діяльності (В.Ф. Паламарчук, П.І. Підкасистий, І.Т. Федоренко), особистісно орієнтованому навчанню (І.С. Якиманська). Організація навчально-виховного процесу на засадах системно-суб'єктного підходу, структура та компоненти пізнавальної діяльності,

форми організації пізнавальної діяльності стали об'єктом досліджень Є.П. Білозерцева, О.В. Киричука, Б.С. Кобзаря, В.І. Лугового, Є.І. Машбиця, Н.Г. Ничкало та ін. Тенденція до розгляду управління пізнавальною діяльністю учнів як виконання та удосконалення функцій суб'єктів педагогічного процесу має місце у працях В.П. Безпалька, Г.О. Богданової, О.В. Бугрія, Ю.А. Конаржевського, М.І. Приходька, О.Я. Савченко та інших [15].

Зміни у вимогах до організації навчального процесу, орієнтованого на врахування індивідуальних особливостей учнів і диференціацію навчання та формування компетентностей, закладені в «Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті», «Концепції загальноосвітньої середньої школи (12-річна школа)», «Концепції профільного навчання в старшій школі», постанові Кабінету Міністрів «Про затвердження державного стандарту базової і повної загальної середньої

освіти». Прийняття цих документів мало на меті нормативне затвердження соціального замовлення школі, яке полягає у підвищенні результативності навчального процесу взагалі й з кожної навчальної дисципліни зокрема. Проте, аналіз практики навчання учнів фізики дає підстави для висновків про невідповідність їх навчальних досягнень соціальним вимогам [2]. Певною мірою це пояснюється технологіями навчання, які застосовують вчителі, в яких продовжують переважати суб'єкт-об'єктні стосунки між учителем і учнями; фронтальні форми роботи, які характеризуються низьким рівнем пізнавальної активності та самостійності школярів. Епізодичне ж використання прийомів активізації учнів на окремих етапах уроку не вирішує проблему особистісної зорієнтованості та компетентнісного підходу до навчання [1]. Визначені невідповідності зумовлюють суперечності між загальнодержавними педагогічними орієнтирами на індивідуалізацію та диференціацію навчання, запровадженням особистісно-орієнтованих освітніх технологій і практикою «усереднення» педагогічних впливів на учнів, між регламентованою організаційною структурою уроку і необхідністю варіювання стратегій навчання різних груп школярів.

Розв'язання цих суперечностей вимагає змін у підходах до організації навчання учнів у школі, вдосконалення уроку, який в умовах компетентнісної освіти не адаптує освітній процес до індивідуальних особливостей школярів, не враховує їхнього життєвого досвіду, не сприяє формуванню ціннісного ставлення до знань і вмінь. Все це свідчить про існування науково-методичної проблеми, пов'язаної з вибором технологій навчання, спроможних реалізувати особистісно орієнтований, діяльнісний та компетентнісний підходи до навчання учнів у сучасній школі.

Розпочата в Україні реформа шкільної середньої освіти передбачає впровадження рівневої і профільної диференціації. У зв'язку з цим, особливої актуальності набувають проблеми, пов'язані з їх реалізацією у практиці навчання учнів усіх шкільних дисциплін. З переходом на рівневу систему контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів підсиленої уваги науковців і практиків потребують питання диференційованого підходу до здійснення саме цих видів навчальної діяльності. В умовах диференційованого навчання та компетентнісної освіти суттєвих змін зазнають цілі, зміст і технології контролю успішності учнів, які утворюють методичну систему, котра потребує відповідної модернізації.

Результати опитування вчителів і учнів свідчать, що в сучасних умовах навчання об'єктами контролю й оцінювання продовжують залишатися знання і вміння школярів. Проте, з переходом на компетентнісну освіту вимоги до об'єктів контролю та оцінювання змінилися. До їх числа увійшли характеристика відповіді, якість знань, рівень розвитку мислення та загальнонавчальних умінь, досвід творчої діяльності та самостійність оцінних суджень. Їх діагностування стало завданням учителів. Аналіз рекомендацій для вчителів і учнів посібників з організації контролю виявив, що в більшості з них завдання для діагностування зазначених об'єктів відсутні [13].

Встановлено, що за останні п'ять років змінилися й форми проведення контрольно-оцінних операцій. Широке застосування тестових завдань, запровадження незалежного тестування як форми підсумкового контролю привели до надання переваги письмовому та машинному способам перевірки відповідей учнів, специфіка яких впливає на результати навчання школярів.

Перехід на 12-річний термін навчання передбачає переведення старшої школи до статусу профільної. Цим актом нормативно затверджується необхідність впровадження в практику навчання учнів диференційованого підходу як на рівні внутрішньої так і зовнішньої форм диференціації. Вчителі повинні усвідомити зміст понять: «диференціація», «індивідуалізація», «диференційоване навчання» та «диференційований підхід»; з'ясувати відмінності диференційованого навчання від традиційного; визначити свої обов'язки в реалізації навчального процесу, побудованого на засадах диференційованого підходу.

Відмінності у тлумаченні понять «диференціація», «диференційоване навчання» та «диференційований підхід» можна простежити під час аналізу їх визначень, наведених різними авторами.

✓ Одна з перших спроб дати повне і розгорнуте значення поняття диференційованого навчання належить радянському дидакту Н.М. Шахмаєву, який стверджував, що «навчально-виховний процес, для якого є характерним врахування типологічних індивідуальних відмінностей учнів, називається диференційованим, а навчання в умовах цього процесу — диференційованим навчанням» [13].

✓ І.Д. Бутузов розширив поняття диференційованого навчання, зазначаючи, що «воно включає в себе не тільки організацію процесу навчання залежно від врахування індивідуальних відмінностей у навчанні школярів, а може набувати й форми внутрішньокласного поділу учнів на порівняно однакові за рівнем навчання групи (сильні, середні, слабкі) для здійснення навчальної роботи з цими групами на різних рівнях». Вчений вважає, що «основний зміст диференційованого підходу у навчанні полягає у тому, щоб, знаючи і враховуючи індивідуальні відмінності у навчанні учнів, визначити для кожного з них найбільш раціональний характер роботи на уроці» [1].

✓ І.М. Чередов визначає поняття диференційованого навчання як процесу, який передбачає глибоке вивчення індивідуальних особливостей учнів, їх класифікацію за типологічними групами і організацію роботи цих груп над виконанням специфічних навчальних завдань, які сприяють їх розумовому і моральному розвитку» [11]. Згідно даного визначення, диференційоване навчання передбачає класифікацію учнів за типологічними групами для їх подальшої роботи зі специфічними завданнями.

✓ Г.Д. Глейзер, розвиваючи питання диференціації, зазначає, що диференційований підхід до навчання це «така система керування пізнавальною діяльністю, яка відбувається з урахуванням як індивідуальних психолого-педагогічних відмінностей (особливостей) тих, хто навчається, так і домінуючих особливостей колективу (а також окремих його частин – груп)». Відповідно під диференційованим навчанням дослідник розуміє «навчально-виховний процес, у якому має місце така система керування пізнавальною діяльністю учнів» [5].

✓ В.М. Володько виокремив функціональну і структурну диференціацію. Виходячи з вище зазначеного розподілу, він так тлумачить поняття диференціації: «диференціація – це врахування індивідуальних особливостей учнів у тій формі, коли вони групуються за якимись особливими ознаками для окремого навчання». Відповідно під диференційованим підходом науковець розуміє «особливий підхід вчителя до різних груп учнів або до окремих учнів, що полягає в організації навчальної роботи з ними, різної за змістом, обсягом, складністю, методами і засобами». Диференційоване навчання дослідник визначає як «спеціально організовану пізнавальну діяльність, яка, враховуючи індивідуальні відмінності школярів, спрямована на оптимальний інтелектуальний розвиток кожного учня й передбачає структурування змісту навчального матеріалу, добір форм, прийомів і методів навчання відповідно до типологічних особливостей учнів» [4].

✓ П.І. Сікорський сформулював означення диференційованого навчання у вигляді: «Це спеціально організована навчально-пізнавальна діяльність (суб'єктна педагогічна взаємодія), яка враховуючи вікові, індивідуальні особливості суб'єктів навчання, їхній соціальний досвід і стартовий стан, спрямована на оптимальний фізичний, духовний та психічний розвиток учнів, засвоєння необхідної суми знань, практичних дій за різними навчальними планами і програмами навчання». Під диференціацією навчання П.І. Сікорський розуміє «таку організаційну форму занять, в якій навчальні класи, групи формуються за певною спільною ознакою і навчання проводиться за різними навчальними планами і програмами з максимальним врахуванням вікових та індивідуальних можливостей суб'єктів навчання». На думку П.І. Сікорського, таке визначення поняття «диференційоване навчання» і «диференціація навчання» відкриває додаткові можливості у класифікації диференційованих форм навчан-

ня. Поряд із поняттями «диференціації навчання» і «диференційованого навчання» П.І. Сікорський також уточнює поняття «диференційованого підходу», розглядаючи його як «цілеспрямовану діяльність педагога з використанням в умовах довольного навчання можливостей урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів» [9].

✓ П.М. Гусак поділяє диференціацію навчання на рівневу і профільну. При цьому рівневу диференціацію визначає як диференціацію за здібностями та успішністю в навчанні, а профільну – як диференціацію за нахилами та інтересами. Зауважимо, що поняття «рівнева диференціація» і «профільна диференціація» розвивали ще радянські дидакти, визначаючи при цьому «рівневу диференціацію» вони визначали як «внутрішню», а «профільну» – як «зовнішню диференціацію» [6].

Узагальнюючи наведені визначення понять різними вченими, В.Д. Шарко дійшла висновку, що:

– *диференційоване навчання* – спеціальним чином організована підготовка школярів, яка передбачає різноманітне формування предметних і загальнонавчальних знань і умінь у процесі опанування учнями шкільної програми з предмету;

– *диференційований підхід* – дидактичний принцип, що розкриває особливості впровадження диференціації у навчальний процес у всіх її різноманітних формах. Його реалізація пов'язана з урахуванням темпу вивчення матеріалу для різних груп учнів, диференціацію навчальних завдань за рівнем складності, вибір різних видів діяльності, визначення характеру та дозування допомоги з боку вчителя різним школярам [12, с.91].

Реалізація диференційованого підходу до навчання пов'язана з визначенням ознак, за якими можна об'єднувати учнів у групи. В літературі можна знайти різні підходи науковців до групування учнів з метою їх диференційованого навчання. Так, Є.С. Рабунський в основу типології учнів покладає три фактора: *рівень успішності, рівень пізнавальної самостійності та дієвий інтерес до навчання* [8].

• І.Е. Унт вважає, що слід враховувати: а) загальні і спеціальні здібності учнів; б) рівень сформованості їх навчальних умінь; в) навченість, яка визначається знаннями і вміннями програмного і позапрограмного матеріалу; г) пізнавальні інтереси [10].

• І.М. Чередов пропонує при об'єднанні учнів у типологічні групи користуватися двома параметрами: здатністю до навчання і працездатністю [11].

• Н.О. Менчинська пропонує об'єднувати учнів у типологічні групи на підставі переважання в мисленні образних або абстрактних компонентів: а) перевага образного мислення над абстрактним; б) перевага абстрактного мислення над образним; в) гармонійне поєднання обох видів мислення [7].

• Г.Д. Глейзер пропонує свою концепцію диференційованого навчання учнів математики, яка передбачає поділ учнів на три групи за їх ставленням до предмету: а) ті, для яких математика є елементом їх загального розвитку; б) ті, що вважають математику важливим елементом подальшого життя; в) ті, що обирають математику як основу для майбутньої професії [5].

• Враховуючи вплив на успішність будь-якої діяльності мотивації, Г.І. Щукіна пропонує запроваджувати об'єднання учнів за характером пізнавальних інтересів як мотиваторів навчання на 4 групи: 1 – учні з аморфними інтересами; 2 – учні з широкими інтересами; 3 – учні зі стрижневим інтересом до предмету; 4 – учні з відсутніми інтересами. Вчена стверджує, що учні різних типологічних груп потребують різних педагогічних впливів [14].

Узагальнюючи результати досліджень вчених, О.Г. Братанич запропонувала всі ознаки для типологізації учнів об'єднати у три групи:

- психолого-фізіологічні (характер, темперамент, вміння концентрувати увагу та ін);
- психолого-дидактичні (навченість, наукованість, мотивація);

- ситуативні (тип допущених під час контрольної роботи помилок, відсутність домашнього завдання та ін)

В.Ф. Харьковская, досліджуючи можливості реалізації диференційованого підходу до навчання невстигаючих і слабо встигаючих школярів, дійшла висновку, що найбільш оптимальним для впровадження в масову школу можна вважати підхід, що передбачає таку організацію навчального процесу:

а) диференційований підхід до всієї групи школярів, об'єднаних за типовими рисами їх навчально-пізнавальної діяльності (типові помилки в знаннях, уміннях і навичках, низька мотивація та ін.);

б) диференційований підхід до підгруп школярів у групі, які виділяються за схожими причинами у відставанні в навчанні;

в) індивідуальний підхід до окремих учнів у підгрупах, причини неуспішності яких виходять за межі типових [12].

На основі аналізу різних підходів вчених до розв'язання проблеми В.Д. Шарко [12, с.93-96] визначила головні особливості диференціації навчання учнів студентів фізики. Зокрема:

– диференційоване навчання є прогресивною формою організації пізнавальної діяльності учня, що створює можливості для самореалізації і самоствердження, маючи як передумову діяльнісний підхід до організації навчання школярів;

– диференційоване навчання – не стихійний процес. Воно відбувається за певних умов і за безпосереднього педагогічного керівництва;

– диференційоване навчання на уроці передбачає індивідуально-типологічне групування учнів за визначеними критеріями;

– основою диференційованого навчання учнів на уроці є організація самостійної роботи;

– диференційоване навчання можливе лише на основі взаємозв'язку фронтальної, групової та індивідуальної роботи на уроці.

Диференційований підхід у навчанні – це цілеспрямована діяльність педагога з використання в умовах як довольного так і спеціально організованого навчання можливостей урізноманітнення тих чи інших освітніх компонентів. Диференційований підхід до учнів полягає не лише в тому, що вони отримують завдання різні за обсягом, складністю і ступенем самостійності, але й у тому, що ці завдання є різними за змістом – через відмінності у прогалинах знань, а також відмінності у запитах та інтересах школярів.

У поняттях «диференційований підхід» та «диференційоване навчання» виділяють 5 структурних складових:

– диференційований підхід до типових та індивідуальних особливостей учнів;

– диференційований підхід до змісту навчального предмета;

– диференційований підхід до форм і способів організації навчального процесу;

– диференційований підхід до управління навчальною діяльністю учнів;

– диференційований підхід до технології навчання учнів.

Технологія диференційованого навчання ґрунтується на таких вихідних психолого-педагогічних засадах, як:

– розгляд учня як суб'єкта навчання;

– зменшення рівня гетерогенності навчальної групи шляхом індивідуально-типологічного групування учнів за певними критеріями;

– організація навчання учнів у «зоні їх найближчого розвитку»;

– стимулювання активності, самостійності і позитивних мотивів їх пізнавальної діяльності;

– диференційоване застосування організаційних форм навчання;

– поєднання індивідуального характеру засвоєння знань з переважуючою груповою формою навчальної роботи учнів;

- забезпечення варіативності навчальних впливів на учнів;
- диференційоване застосування механізмів педагогічного управління.

Умови диференційованого навчання можна об'єднати у декілька груп: організаційно-процесуальні, змістові, управлінські, підсумково-прогностичні. Вони у своїй сукупності:

- реалізують теоретичні основи диференціації пізнавальної діяльності учнів на уроці;
- дозволяють здійснити системно-технологічний підхід до розв'язання проблеми диференційованого навчання;
- роблять можливою технологізацію навчального процесу та розробку теоретичної моделі технології диференційованого навчання;
- забезпечують єдність психологічного, педагогічного і дидактичного аспектів навчання.

З'ясування особливостей диференційованого навчання учнів/студентів фізики дало можливість науковцю визначити завдання вчителя фізики з реалізації основних вимог диференційованого навчання, які полягають :

- 1) у випадку рівневої диференціації – у методичному забезпеченні засвоєння навчального матеріалу з предмета на чотирьох рівнях (початковому, середньому, достатньому, високому) шляхом залучення учнів до виконання завдань відповідного рівня складності на всіх етапах засвоєння інформації;
- 2) у випадку профільної диференціації – методично забезпечити змістову і процесуальну підтримку обраного учнями профілю навчання, внутрішню професійну спеціалізацію, задоволення пізнавальних інтересів школярів, поглиблення і розширення змісту предмету.

Методична підтримка профільного і рівневого навчання учнів/студентів, на думку вченої, пов'язана з трьома аспектами діяльності вчителя: змістовим, процесуальним і управлінським [12, с.96].

Змістовий аспект методичної діяльності вчителя пов'язаний з аналізом навчальних планів, навчальних програм, підручників та навчальних посібників для учнів і вчителів, вивченням методичних рекомендацій та розробкою власних дидактичних матеріалів з реалізації диференційованого підходу до організації навчання школярів.

Процесуальний аспект пов'язаний з вибором відповідних методів, форм і засобів діяльності учнів із засвоєння навчального матеріалу в умовах рівневої або профільної диференціації.

Здійснення вчителем *управління* диференційованим навчанням школярів вимагає від нього виконання наступних процедур: діагностування, прогностування, планування, організація навчальної діяльності учнів із засвоєння матеріалу, контроль навчальних досягнень учнів з метою проведення їх наступної корекції, контроль і оцінювання результатів пізнавальної діяльності, рефлексія. З перерахованих процедур три пов'язані з різними видами контролю: констатувального (вхідного), поточного (діагностичного) і тематичного (підсумкового).

Впровадження диференційованого підходу до контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів/студентів з фізики, а відповідно й управління їх навчально-пізнавальною діяльністю, яка передбачає необхідність здійснення вчителем певної послідовності дій, що знайшла відображення у розробленій науковцями моделі, зображеній нижче для цієї навчальної дисципліни [12]. Діагностування життєвого досвіду та здійснення контролю навчальних досягнень учнів з предмету в умовах рівневої і профільної диференціації та компетентнісного підходу до навчання, який сьогодні реалізується в школах України, передбачає розуміння контролю як системного об'єкта, котрий включає вхідний, поточний та підсумковий контроль і враховує: особливості змісту навчальної дисципліни та специфіку основних видів діяльності, до яких залучаються учні в процесі його засвоєння; зв'язок кожного виду контролю з наступним коригуванням виявлених результатів у гомогенних чи гетерогенних групах; можливі ознаки для об'єднання учнів у типологічні

групи, до числа яких входять психофізіологічні, психолого-педагогічні та ситуативні; види і способи самостійної діяльності, до яких мають залучатися учні на всіх етапах засвоєння матеріалу, в тому числі й під час контролю й коригування навчальних досягнень. Результати всіх видів контролю мають бути основною підставою для об'єднання учнів у групи з метою проведення навчальної і коригувальної роботи.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Важный аспект формирования методической компетентности будущего учителя физики / П.С. Атаманчук, Р.Н. Билык, В.В. Мендерецкий, А.М. Николаев // «Issues of formation of proper assessment criteria in relation to knowledge and behaviour of individuals at various stages of their lives». Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CXLV International Research and Practice Conference and II stage of the Championship in Psychology and Educational sciences (London, June 23 – June 29, 2017). – London : IASHE, 2017. – P. 13-18.
2. Атаманчук П.С. Психолого-педагогічні основи управління процесом формування експериментаторської компетентності школярів / П.С. Атаманчук, Р.М. Білик, В.В. Мендерецький, У.І. Недільська, О.М. Ніколаєв, О.П. Панчук // The scientific method. – Вип. 7 (7) /2017. – С. 59-64. – Режим доступу: www.smt-journal.com
3. Бутузов И.Д. Дифференцированный подход к обучению учащихся на современном уроке : [учеб. пособие] / Иван Дмитриевич Бутузов. – Л. : Ленинградский пед. ин-т им. А.И. Герцена, 1972. – 72 с.
4. Володько В.М. Індивідуалізація і диференціація навчання: понятійно-категоріальний аналіз / В.М. Володько // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 4. – С. 9-17.
5. Глейзер Г.Д. Проблема учета индивидуальных особенностей учащихся в процессе обучения в общеобразовательной школе взрослых / Г.Д. Глейзер // Проблемы индивидуализации и дифференциации обучения в вечерней школе. – Л. : НИИООВ, 1981. – С. 8-23.
6. Гусак П.М. Теорія і технологія диференційованого навчання майбутніх учителів початкових класів школярів : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 Загальна педагогіка / П.М. Гусак. – К., 2000. – 40 с.
7. Менчинская Н.А. Психологические вопросы развивающего обучения и новые программы / Н.А. Менчинская // Советская педагогика. – 1968. – № 6. – С. 21-38.
8. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников: на основе анализа их самостоятельной учебной деятельности / Е.С. Рабунский. – М. : Педагогика, 1975. – 182 с.
9. Сікорський П.І. Теоретико-методологічні основи диференційованого навчання / П.І. Сікорський. – Львів : Каменяр, 1998. – 196 с.
10. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М. : Педагогика, 1990. – 192 с.
11. Чередов И.М. Процесс обучения: методы, формы : учеб. пособие / И.М. Чередов. – Омск : Ом. гос. пед. ун-т., 1997. – 76 с.
12. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку : посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти / В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2009. – 120 с.
13. Шахмаев С. Понятие компетенции в контексте качества образования / С. Шахмаев // Дайджест: Школа-парк. – 2002. – № 3. – С. 20–21.
14. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Г.И. Щукина. – М. : Просвещение, 1979. – 178 с.
15. Ястребова В.Я. Управління пізнавальною діяльністю учнів старших класів загальноосвітніх шкіл : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / В.Я. Ястребова ; Ін-т педагогіки АПН України. – К., 1998. – 20 с.

Р. Н. Билык, А. Н. Николаев

Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ОБРАЗОВАНИИ

В статье рассмотрены основные пути формирования компетентностного мировоззрения учащихся/студентов на

основе дифференцированного обучения. Доказано, что дифференцированный подход в обучении – это целенаправленная деятельность педагога с использованием в условиях как произвольного, так и специально организованного обучения возможностей разнообразия тех или иных образовательных компонентов. Разграничены содержание понятий: «дифференциация», «индивидуализация», «дифференцированное обучение» и «дифференцированный подход»; выяснены основные различия дифференцированного обучения от традиционного. Определены обязанности учителей в реализации учебного процесса, построенного на принципах дифференцированного подхода. Выяснены условия и технологии реализации методической системы дифференцированного обучения в процессе контроля и оценки учебных достижений учащихся/студентов по физике, а соответственно и управления их учебно-познавательной деятельностью, которая предусматривает необходимость осуществления учителем определенной последовательности действий, наша отражение в разработанной учеными модели.

Ключевые слова: национальная доктрина, концепции профильного обучения, дифференциация, индивидуализация, дифференцированное обучение, дифференцированный подход, компетенции, компетентностный подход.

R. Bilyk, O. Nikolaev

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

REALIZATION OF DIFFERENTIATED EDUCATION IN COMPETENT EDUCATION

The article deals with the main ways of forming a competent outlook of students / students on the basis of differentiated learning. It is proved that a differentiated approach to learning is a purposeful activity of a teacher for use in conditions of both arbitrary and specially organized training of opportunities for the diversification of certain educational components. The content of the concepts is differentiated: «differentiation», «individualization», «differentiated learning» and «differentiated approach»; The basic differences of differentiated learning from the traditional one are revealed. The duties of teachers in realization of educational process, constructed on the basis of differentiated approach are defined. The conditions and technologies of implementation of the methodical system of differentiated learning for the control and evaluation of educational achievements of students / students in physics and, accordingly, the management of their educational and cognitive activity, which requires the teacher to carry out a certain sequence of actions, reflected in the model developed by the scientists.

Key words: national doctrine, concepts of profile education, differentiation, individualization, differentiated learning, differentiated approach, competencies, competence approach.

Отримано: 29.09.2017

УДК 373.5.16:53

С. П. Величко, Е. П. Сірик

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: spvelyhko@gmail.com

ОСНОВНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА ФІЗИКИ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ НЕФІЗИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Структурна перебудова усіх сфер життєдіяльності нашого суспільства ставить вимоги щодо характеру й послідовності реформування різноманітних галузей діяльності людини на всіх рівнях в Україні, включаючи і національну освіту. Це обумовлено тим, що освіта XXI-го століття – це освіта для людини. В її основу покладено розвивальну і культурологічну доміную, виховання відповідальної, творчої особистості, яка вміє критично мислити, спрямовувати на краще своє життя і життя всієї країни.

Аналіз раніше виконаних досліджень переконує, що потреба в осучасненні стратегії реалізації нових теоретичних та методичних засад навчання загальної фізики на нефізичних спеціальностях є загальною визначальною й очевидною, але конкретних версій свого втілення у завершених системних дослідженнях вона не знайшла.

Основною метою дослідження обрано розробку моделі навчальної діяльності викладача фізики вищого навчального закладу на спеціальностях, де фізика не є профільною дисципліною; відповідно до сучасного рівня розвитку фізичної освіти теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методичні рекомендації та поради викладачам фізики вищої школи на нефізичних спеціальностях, використання яких в реальному навчальному процесі дало б можливість підвищити рівень підготовки випускників ВНЗ.

Окреслені чинники, що здійснюють вплив на формування та функціонування концептуальної моделі професійної діяльності викладача фізики вищої школи, не обмежуються проаналізованими у статті прикладами. Ми переконані, що в подальшому концептуальна модель діяльності викладача фізики вищої школи буде доповнена і дасть значно чіткішу картину й уявлення про педагогічну діяльність викладача із зазначеного напрямку.

Ключові слова: концептуальні основи, модель, навчальна діяльність, викладач фізики, підготовка фахівців нефізичного профілю, об'єктивні і суб'єктивні чинники.

Постановка проблеми. Структурна перебудова усіх сфер життєдіяльності нашого суспільства ставить вимоги щодо характеру й послідовності реформування різноманітних галузей діяльності людини на всіх рівнях в Україні, включаючи і національну освіту. Це обумовлено тим, що освіта XXI-го століття – це освіта для людини. В її основу покладено розвивальну і культурологічну доміную, виховання відповідальної, творчої особистості, яка вміє критично мислити, спрямовувати на краще своє життя і життя своєї країни.

Інтеграція та глобалізація соціальних, економічних і культурних процесів, які зараз мають місце в освіті, перспективи розвитку нашої держави упродовж найближчих двох десятиліть вимагають глибокого, випереджувального оновлення системи освіти.

Враховуючи результати аналізу методичної літератури і першоджерел, серед основних напрямків подальшого розвитку вищої освіти в Україні та підвищення її якості слід виділити такі: 1 – трансформацію мережі вищих навчальних закладів на задоволення як промислових потреб регіонів, так і потреб кожної особистості відповідно до вимог ринкової економіки; 2 – реалізацію принципу універсального підходу до розвитку вищої освіти; 3 – поліпшення якості

системи ступеневої освіти; 4 – сприяння розвитку інтеграційних процесів; 5 – формування демократичних відносин між викладачами та студентами; 6 – реформування системи післядипломної освіти і спрямування її на забезпечення освіти протягом усього життя; 7 – створення ефективної системи соціального захисту працівників вищої освіти та мотивацію їхньої педагогічної, навчально-методичної, науково-дослідної діяльності; 8 – забезпечення максимальної відповідності вищої освіти вимогам та умовам сучасності.

З огляду на окреслені основні тенденції, зазначимо, що одночасно висовуються нові (і вагоміші) вимоги як до працівників вищої освіти, так і до продукту їхньої педагогічної діяльності, тобто до випускників сучасних вишів. Саме ці меті підпорядковані чисельні багатоаспектні реформування системи освіти нашої держави, кожної її галузі і, зокрема, системи фізичної освіти.

Однак, аналіз реального стану навчально-виховного процесу з фізики у вищих навчальних закладах на спеціальностях, для яких фізика не є профільною дисципліною, дає можливість стверджувати, що його стан не відповідає тим потребам і вимогам, які постають перед українською освітньою системою на даному етапі її розвитку. Це обумовлює

ється низкою факторів: скороченням обсягу годин на вивчення дисципліни; ускладненнями із забезпеченням студентів навчально-методичною літературою, особливо державною мовою; невідповідністю методичного наповнення навчального процесу експериментальною його складовою, яка відповідає сучасному рівневі розвитку приладобудування і навчальних технологій; відсутністю належного фінансування та методичних розробок і вказівок, які давали б можливість чітко структурувати діяльність як викладачів, так і студентів у процесі вивчення основ фізичної науки. Проблема стає зараз ще гострішою, бо мова іде про зниження рівня фізичних знань випускників загальноосвітніх шкіл. Зазначені аспекти, безумовно, негативно впливають на якість підготовки фахівців, яких готують вищі навчальні заклади. Тому від працівників вищої школи вимагається пошук нових ефективніших форм і методів організації навчально-виховного процесу, пошук нових методів, форм і засобів діяльності в умовах загального реформування системи освіти.

Отже, існують протиріччя між реальним станом навчального процесу з фізики у вищих навчальних закладах та сучасними вимогами до продукту системи вищої фізичної освіти в Україні, що пов'язані з дослідженням методів, форм та засобів діяльності викладача фізики вищої школи на спеціальностях, де фізика не є профільною дисципліною. Така діяльність повинна відображати сучасний рівень розвитку суспільства, мати прогностичний характер, забезпечувати значно вищий рівень ефективності при підготовці викладачами вищих навчальних закладів фахівців нефізичного профілю.

Аналіз раніше виконаних досліджень переконує, що потреба в сучасній стратегії реалізації нових теоретичних та методичних засад навчання загальної фізики на нефізичних спеціальностях є загально визнаною й очевидною, але конкретних версій свого втілення у завершених системних дослідженнях вона не знайшла. Формування теоретичних та методичних засад навчання фізики у вищих навчальних закладах як наукової галузі знаходиться в стадії становлення і знайшло своє відображення в дисертаційних дослідженнях як українських, так і зарубіжних учених, зокрема Г.Ф. Бушка, В.В. Сагарди, Б.А. Суся, Ю.І. Діка, О.М. Голубевої, Л.В. Масленнікової, В.Г. Разумовського, П.І. Самойленка та інших дослідників. Загальні положення методики навчання фізики сформульовані у працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, Б.С. Будного, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, М.І. Шута та інших вітчизняних фахівців.

Виклад нового матеріалу. На наше переконання ще одним необхідним компонентом у здійсненні якісної освіти викладачів взагалі і зокрема викладачів фізики є розробка різних модельних представлень та інтерпретацій основних параметрів, їхніх залежностей і взаємозв'язків та найважливіших характеристик даної професії. Це дозволяє закріпити, узагальнити одержані на основі теоретичного аналізу результати вивчення конкретної проблеми і модельно представити накопичений науковий матеріал, висловити гіпотези й припущення, що найбільшою мірою відповідають стану досліджуваної проблеми на даному етапі її розвитку [4; 9], а згодом виявити можливі варіанти її вирішення [7; 12; 13; 17] та вдосконалення [8] й перспектив подальшого її розвитку [5; 10] і, безперечно, ефективно реалізувати їх у практику, здійснювати ефективну підготовку й перепідготовку викладацьких кадрів, удосконалювати плани навчання фахівців, програми і зміст навчальних дисциплін.

За цих обставин професійні модельні характеристики повинні відображати реальну діяльність викладача фізики, що не завжди можливо через поверхневе проникнення у її змістовні та сутнісні сторони.

У ряді наукових праць (Б.Ф. Ломов [16]; Г.В. Суходольський [19]; В.Д. Шадриков [20]), що характеризують генезис діяльності і загальний методологічний підхід до її вивчення та аналізу, підкреслено важлива вимога, яка полягає в необхідності двостороннього її уявлення, тобто виділення зовнішньої та внутрішньої її складових, коли зовнішня сторона характеризує діяльність на рівні фізичних (моторних)

дій, а внутрішня сторона містить психічні (розумові, регуляторні) її властивості.

Окрім того, ці сторони повинні не тільки описувати діяльність, але й адекватно відображатися одна в одній. У ході дослідження будь-якої професії, у тому числі й викладача фізики, такий двосторонній підхід повинен бути покладений в основу її аналізу.

Проте фундаментальні праці і дослідження, що присвячені вивченню вказаної професії, як правило відображають тільки одну сторону. До того ж вони носять описовий характер: перераховують види робіт, які виконує звичай викладач, вимоги до його знань, умінь, навиків, що складає зовнішню сторону діяльності. У той же час внутрішня сторона діяльності, яка є регуляторною, залишається поза увагою. Відтак, стає актуальним дослідження концептуальної моделі діяльності викладача фізики, що є головним її внутрішнім (психічним) регулятором.

Організація діяльності викладача фізики вищої школи на нефізичних спеціальностях за спеціально розробленою методичною моделлю, на нашу думку, дозволить суттєво підвищити ефективність процесу навчання фізики, а також разом з тим дозволить зекономити навчальний час та методичний арсенал викладача за рахунок обрання найбільш оптимального з них варіанту, дасть можливість підвищити якість і рівень знань студентів і в цілому випускників вищого навчального закладу.

Метою нашого дослідження обрано розробку моделі навчальної діяльності викладача фізики вищого навчального закладу на спеціальностях, на яких фізика не є профільною дисципліною, відповідно до сучасного рівня розвитку фізичної освіти; теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити спеціальні методичні рекомендації та поради для викладачів фізики вищої школи на нефізичних спеціальностях, використання яких в реальному навчальному процесі дає можливість підвищити рівень фахової підготовки випускників ВНЗ. В даній статті ми робимо спробу зробити попередній аналіз цієї проблеми, результати якого слугуватимуть основою подальших пошуків.

Відповідно до мети були поставлені **завдання** та адекватні методи дослідження. За нашими теоретичними припущеннями і передбаченнями виконане дослідження на основі ґрунтового аналізу сучасного стану викладання фізики у вищих навчальних закладах та аналізу його неузгодженості із сучасними ринковими вимогами дасть можливість:

- 1 – виокремити новітні тенденції розвитку системи освіти України взагалі та фізичної освіти зокрема;
- 2 – систематизувати та згрупувати основні складові компоненти педагогічної діяльності викладача фізики у вищих навчальних закладах і конкретизувати ті з них, що характерні для спеціальностей, де фізика не є профільною навчальною дисципліною;
- 3 – запропонувати прогностичну модель діяльності викладача фізики вищої школи на спеціальностях, де фізика не є профільною дисципліною і виявити взаємозв'язки між професійно значущими компонентами педагогічної діяльності;
- 4 – підготувати спеціальні методичні рекомендації щодо систематизації, раціоналізації та удосконалення педагогічної діяльності сучасного викладача фізики вищої школи.

Зазначене дасть можливість:

- побудувати та визначити складові блок-схеми діяльності викладача фізики вищої школи, які забезпечують науково обґрунтоване регулювання та визначають основні напрямки його професійної діяльності;
- доповнити науково-педагогічні дані, що стосуються чинників, які мають вплив на формування концептуальної моделі діяльності викладача фізики вищої школи;
- визначити основні концептуальні засади формування та функціонування моделі діяльності викладача фізики вищої школи на нефізичних спеціальностях, сформулювати змістовні, структурні та динамічні її характеристики, а також на основі сформульованих концептуальних засад моделі діяльності викладача фізики вищого навчального закладу здійсню-

ти розробку та апробацію спеціальних методичних рекомендацій, посібників та вказівок, що сприятимуть формуванню особистості сучасного високопрофесійного фахівця з вищою освітою, підвищити якість підготовки майбутніх фахівців нефізичного профілю за обраним напрямком їх підготовки.

Крім того, виявлення взаємозв'язків і взаємозалежності у формуванні психічних образів у пропонуваній концептуальній моделі діяльності викладача фізики у ВНЗ залежно від його психологічних властивостей, слугуватиме складанню індивідуальних рекомендацій, спрямованих на формування окремих значущих психічних образів внаслідок цілеспрямованого впливу на певні психологічні властивості особистості як викладача, так і майбутнього фахівця, якого готує цей викладач.

У ході дослідження ми виходимо з того, що формування концептуальної моделі взагалі – це процес складний і займає він певний проміжок часу. На формування концептуальної моделі, наприклад, діяльності викладача фізики здійснює досить вагомий вплив низка факторів та умов, за яких така діяльність організовується, планується, здійснюється і реалізується. Аналіз окремих праць [11; 17; 18 та ін.] дозволив виявити чинники, що створюють помітний вплив на формування концептуальної моделі й одночасно дозволяють розділити їх на дві окремі групи: *суб'єктивні* й *об'єктивні*. З одного боку до суб'єктивних чинників маємо віднести психологічні особливості та властивості суб'єкта викладача, а з іншого – концептуальна модель має охопити об'єктивні фактори, до яких ми відносимо спеціалізовану освіту, професійну діяльність і тип вищого навчального закладу, який закінчила дана особа, та низку інших чинників.

Серед суб'єктивних чинників, які впливають на формування концептуальної моделі діяльності саме викладача фізики вищого навчального закладу, виділяємо психологічні властивості фахівця. Підставою для цього послугували дослідження [2, 3, 14, 15 тощо], в яких аналізується зміна психологічних властивостей особи в процесі здійснення нею професійної діяльності.

Зокрема, Б.Г. Ананьєв [2] відзначав, що структура людини, як суб'єкта діяльності, утворюється з окремих властивостей індивіда і особи, котрі мають відповідати предмету і засобам діяльності. Професія шліфує характер людини, але і сама людина володіє свободою вибору тих професій, які відповідають його психологічним схильностям [14]. До того ж професійні інтереси пов'язані з досить конкретними особистими властивостями.

Розглядаючи особливості розвитку особи, Т.А. Артем'єва [5] вказує на те, що якості особи закладаються ще до професійного навчання, але вибору діяльності передують оцінка своїх якостей, співвідношення їх й узгодження з вимогами професії.

Цей зв'язок наголошується на різних етапах професіоналізації. При професійній орієнтації, виборі професії значну роль відіграють передумови людини до тієї або іншої діяльності: наявність певних навиків, умінь; спрямованість особи, її інтереси та мотиваційна сфера.

Навчальна програма у вищому навчальному закладі побудована так, щоб максимально сформувати професійно підготовлену і здорову особу майбутнього фахівця. Передбачається, що разом з отриманими знаннями і навичками у випускника повинні бути сформовані професійно значущі і особисті властивості майбутнього фахівця, характерні для обраного напрямку.

Діяльність викладача фізики вищого навчального закладу вимагає і сприяє формуванню таких властивостей особи, як гуманне і доброзичливе відношення до студентів, суспільна активність, психічна стійкість, здатність аналізувати особистість учнів (студентів) за їх поведінкою, вчинками, уміти правильно діагностувати емоційний та психологічний стан учнів (студентів) тощо.

Виявлений взаємозв'язок психологічних властивостей фахівця і його професійного становлення, дозволив нам висунути припущення про те, що особливості особистих психологічних властивостей роблять також певний вплив і на формування концептуальної моделі його діяльності.

Серед *об'єктивних чинників*, які впливають на формування концептуальної моделі діяльності викладача фізики вищого навчального закладу, виділяємо *спеціалізовану освіту*. В процесі навчання у студентів формуються переважно теоретичні основи майбутньої професійної діяльності. Не дивлячись на те, що студенти проходять практику, і мають можливість отримати досить ґрунтовне практичне знайомство з майбутньою професією, воно здійснюється в основному в рамках загальноосвітніх та дитячо-юнацьких закладах. У той же час діяльність викладача фізики вищого навчального закладу і вчителя фізики середньої школи, разом з деякими тотожними компонентами, має істотні відмінності.

Разом з вираженістю теоретичної спрямованості вищої освіти, важливо відзначити, що на формування концептуальної моделі діяльності викладача фізики основний *вплив роблять спеціалізовані навчальні дисципліни* у вищому навчальному закладі, а саме ті з них, які розкривають сутність і специфіку даної професії (спекурси, спецпрактикуми та інші спецдисципліни).

Серед інших важливих об'єктивних чинників, також відзначаємо *професійну діяльність*. Її зміни в процесі реалізації, що відбуваються в концептуальній моделі викладача фізики, обумовлені, перш за все, практичною спрямованістю даної професії.

У той же час, у процесі професійної діяльності, на напрямки та складові концептуальної моделі чинить вплив не тільки сама діяльність, але й низка інших чинників: вік, гендерні особливості, соціальне положення, статус і таке інше.

Аналізуючи процеси навчання майбутніх фахівців викладацького складу з курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах та оцінюючи основні напрямки їх подальшого працевлаштування, зокрема як викладача фізики, відзначаємо характерну для цієї діяльності особливість. Як правило, велика частина викладачів фізики проходить базове навчання у вищих навчальних закладах, що мають два різні типи спрямованості: вищі навчальні заклади з підготовки інженерно-технічних фахівців та педагогічні вузи, що мають спеціалізовані факультети.

У зв'язку з цим, наявність окремих відмінностей, характерних для відмічених вишів, дозволила висунути припущення про те, що тип ВНЗ, який забезпечує предметну (фізичну) або педагогічну спрямованість навчання, також здійснює вплив на формування концептуальної моделі майбутніх викладачів фізики.

До інших об'єктивних чинників, що здійснюють вплив на формування концептуальної моделі даної професії, можна віднести і такі, як регіональні особливості, рівень економічного стану (як регіону, так і вищого навчального закладу), матеріальний стан і сімейне благополуччя. Доповнюючи категорію «інших чинників», необхідно згадати особливості профілюючих видів діяльності у вищому навчальному закладі.

Відзначивши різноманітність чинників, які тією чи іншою мірою впливають на формування концептуальної моделі, надалі ми акцентуємо увагу на розгляді домінуючих напрямків діяльності викладача фізики вищого навчального закладу на спеціальностях, на яких фізика не є профільною дисципліною. Крім того, візьмемо до уваги і проаналізуємо, з якими основними методичними проблемами доводиться стикатися викладачам у процесі їх власної професійної діяльності, та які складові діяльності мають перевагу в різних педагогічних ситуаціях, оскільки саме ці питання є ключовими для дисертаційного дослідження за обраним напрямком.

Серед зазначених напрямків виокремлюються сучасні проблеми дидактики фізики, що відображають рівень розвитку та запровадження у навчальний процес взагалі, і зокрема під час вивчення фізики, сучасних інноваційних і комп'ютерних технологій; сучасних інтегрованих навчальних комплексів [10], що поєднують реальні і віртуальні види навчального експериментування [1; 12; 13]; розробку й запровадження віртуальних фізичних лабораторій [5] і комплексів технічних засобів навчання у поєднанні їх із комп'ютерними і віртуальними варіантами відтворення та оцінки й аналізу одержаних результатів; створення і запровадження спеціальних курсів і практикумів, що відбивають

останні наукові досягнення у галузі фізики та психолого-педагогічних дисциплін [6; 7], а за сутністю відображають основи фундаментальної фізичної теорії [4].

Отже, виконане дослідження має на меті по-новому запропонувати оцінювати результати діяльності викладача фізики, націлюючи їх на вирішення синергетичного підходу в організації навчально-виховного процесу у ВНЗ.

Висновки. Перелічений нами набір чинників, що так чи інакше здійснюють вплив на формування та функціонування концептуальної моделі професійної діяльності викладача фізики вищої школи, не є повним і обмежений нами свідомо, аби краще акцентувати увагу на основних з них, що найбільш суттєво впливають на формування високопрофесійного викладача фізики під час підготовки фахівців з вищою освітою за напрямками нефізичного профілю. Ми переконані, що на перспективу у подальшому своєму розвитку концептуальна модель діяльності викладача фізики вищої школи буде доповнена і надасть нам можливість говорити про значно чіткішу картину й більш повні уявлення та конкретніші взаємозв'язки, котрі описують педагогічну діяльність викладача із зазначеного напрямку.

Список використаних джерел:

1. А.с.: Програмний продукт «Фізика. Механіка» / О.В. Задорожна, О.В. Задорожний, С.П. Величко, Т.Ф. Шмельова (Україна). – №50513; заявл. 31.05.2013 №50718; за реєстр. 30.07.2013.
2. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды / Б.Г. Ананьев. – В 2-х томах. – М.: Педагогика, 1980. – Т.1. – С. 52.
3. Атаманчук П.С. Узгодження нормативних критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів за вимогами освітньо-орієнтованого навчання / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 1. – С. 17-20.
4. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.П. Величко, Л.Д. Костенко. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
5. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів в середній загальноосвітній школі: посібник для вчителів / С.П. Величко, В.В. Неліпович. – 2-е вид., доповнене. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2015. – 232 с.
6. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «Застосування навчального лазера у викладанні шкільного курсу фізики»: посібн. для студ. фіз.-мат. фак-тів / С.П. Величко, О.А. Забара, П.В. Сірик. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2014. – 146 с.
7. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики»: посібн. для студ. фіз.-мат. фак-ту / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 176 с.
8. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: посібн. для студ. фіз.-мат. фак-тів вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ «Імекс-ЛТД», 2006. – 202 с.
9. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі: монографія / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
10. Величко С.П. Універсальний спектральний комплект для навчальних цілей і фізичний практикум на його основі: посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.П. Величко, С.Г. Ковальов. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2013. – 174 с.
11. Жук Ю.О. Використання засобів нових інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності / Ю.О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 3. – С. 4-7.
12. Задорожна О.В. Фізика. 12. Задорожна О.В. Фізика. Дидактичний матеріал для проведення занять з фізики у вищих навчальних закладах авіаційного профілю на базі педагогічного програмного засобу «Фізика. Механіка» / О.В. Задорожна, С.П. Величко. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2013. – 117 с.
13. Задорожна О.В. Фізика. Механіка: дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики курсантів вищих навчальних закладів авіаційного профілю: навчально-методичний посібник / О.В. Задорожна; наук. ред.: С.П. Величко. – 2-е вид. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2013. – 124 с.

14. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
15. Линенко А.Ф. Теория і практика формування готовності студентів педагогічних вузів до професійної діяльності: автореферат дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.04 / А.Ф. Линенко; Інститут педагогіки АПН України. – К., 1996. – 44 с.
16. Ломов Б.В. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии / Б.В. Ломов. – М.: Педагогика, 1991. – 297 с.
17. Никифоров Г.С. Практикум по психологии профессиональной деятельности / Г.С. Никифоров. – СПб.: Изд-во С-Петербургского ун-та, 2000. – 304 с.
18. Носков В.И. Психология образования личности / В.И. Носков. – Донецк: ЯНТРА, 2001. – 212 с.
19. Суходольский Г.В. Математико-психологические модели деятельности / Г.В. Суходольский. – СПб.: Петрополис, 1994. – С. 16.
20. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: учебное пособие для вузов / В.Д. Шадриков. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Логос, 1996. – 302 с.

С. П. Величко, Е. П. Сирьк

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченка

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ФИЗИКИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФИЗИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Структурная перестройка всех сфер жизнедеятельности общества ставит требования к реформированию различных сфер деятельности человека на всех уровнях в Украине, включая и систему национального образования. Это обусловлено тем, что образование XXI-го века является образованием, формирующим личность человека. В его основу положено развивающую и культурологическую доминанты, воспитание ответственной, творческой личности, умеющей критически мыслить, улучшающему свою жизнь и жизнь всей страны.

Анализ ранее выполненных исследований убеждает, что потребность в современной стратегии реализации новых теоретических и методических основ обучения физике на нефизических специальностях является общепризнанной и очевидной, но конкретных версий своего воплощения в завершенных системных исследованиях она не нашла.

Основной целью исследования избрана разработка модели учебной деятельности преподавателя физики высшего учебного заведения по специальностям, где физика не является профильной дисциплиной; в соответствии с современным уровнем развития физического образования теоретически обосновать и экспериментально проверить методические рекомендации и советы преподавателям физики высшей школы на нефизических специальностях, использование которых в реальном учебном процессе позволило бы повысить уровень подготовки выпускников вузов.

Очерченные факторы, оказывающие влияние на формирование и функционирование концептуальной модели профессиональной деятельности преподавателя физики высшей школы, не ограничиваются проанализированными в статье примерами. Мы убеждены, что в дальнейшем концептуальная модель деятельности преподавателя физики высшей школы будет дополнена и даст значительно более четкую картину и представления о педагогической деятельности преподавателя по данному направлению.

Ключевые слова: концептуальные основы, модель, учебная деятельность, преподаватель физики, подготовка специалистов нефизического профиля, объективные и субъективные факторы.

S. P. Velichko, E. P. Sirik

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University MAIN ASPECTS OF THE CREATION OF A CONCEPTUAL MODEL OF THE ACTIVITY OF THE TEACHER OF PHYSICS IN PREPARATION OF THE PROFESSIONALS OF THE NON-PHYSICAL PROFILE

Structural reconstruction of all spheres of life of our society sets requirements on the nature and sequence of the reformation of various fields of human activity at all levels in Ukraine, including national education. This is due to the fact that the education of the XXI century is education for a person. It is based on the developmental and cultural dominant, the education of a responsible, creative person who can critically think, direct his life and life throughout the country.

An analysis of previous studies convinces that the need to modernize the strategy of implementing the new theoretical and methodological principles of teaching general physics in non-physical specialties is generally accepted and obvious, but she did not find specific versions of her embodiment in completed systematic studies.

The main purpose of the study is the development of a model of the academic activity of the teacher of physics of the higher educational institution in specialties, where physics is not a discipline; In accordance with the current level of development of physical education, theoretically substantiate and experimentally test the methodical recommendations and advice for teachers of higher school physics in non-physical specialties, the use of which in the real educational process would make it possible to

improve the level of preparation of graduates of higher educational institutions.

The outline factors influencing the formation and functioning of the conceptual model of the professional activity of the teacher of higher school physics are not limited to the examples analyzed in the article. We are convinced that in the future the conceptual model of the activity of the teacher of higher school physics will be supplemented and will give a much clearer picture and presentation of the pedagogical activity of the teacher from the specified direction.

Key words: conceptual foundations, model, educational activity, teacher of physics, training of specialists of non-physical profile, objective and subjective factors.

Отримано: 28.06.2017

УДК 37.014.542

О. І. Іваницький

Запорізький національний університет
e-mail: ival01011958@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ АКМЕОЛОГІЧНОГО, КОНТЕКСТНОГО ТА КОМПЕТЕНТІСТНОГО ПІДХОДІВ

У статті досліджено формування інтегральної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного, контекстного та компетентістного підходів. Основними напрямками, які забезпечать досягнення цієї мети, є: 1) визначення загальних і предметних компетентностей предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) для першого рівня вищої освіти та відповідних їм результатів навчання; 2) розробка освітньої програми підготовки фахівців даної предметної спеціальності; 3) розробки і застосування відповідної системи акмеологічних технологій навчання у вищій педагогічній школі, що може бути здійснено в результаті інтеграції трьох чинників: концентрованості, проблемності й контекстності. Практична спрямованість програмних результатів навчання вимагає переорієнтації процесу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на формування практичних умінь і способів професійної діяльності. Одним із шляхів такої переорієнтації є професійна підготовка майбутнього вчителя фізики на засадах контекстного та акмеологічного навчання. Побудова процесу підготовки майбутнього вчителя фізики на контекстній основі передбачає послідовне проходження таких етапів цього процесу: а) підготовчий, або пропедевтичний етап; б) етап неімітаційних технологій активного навчання; в) етап імітаційних технологій контекстного навчання.

Ключові слова: інтегральна компетентність, акмеологічний, контекстний і компетентістний підходи, освітня програма, технологія навчання.

Постановка проблеми. Інноваційне навчання у сучасному вищому навчальному закладі слід розглядати як процес, що значною мірою сприяє створенню і становленню тих умов, які роблять реально можливою творчість як викладача, так і студентів у процесі навчання. Значною мірою цьому сприяє застосування компетентістного підходу у вищих навчальних закладах України. Традиційне навчання, оперативну реагуючи на запити практики, вводить нові елементи знання; відбувається перегрупування навчального матеріалу дисциплін усіх циклів підготовки майбутнього вчителя фізики, більше уваги приділяється змісту і формам організації самостійної роботи студентів. Однак, незважаючи на реформаторські починання у вищій школі, система професійної підготовки майбутніх вчителів фізики в Україні фактично залишається традиційною, лекційно-практичною за своїм змістом, не націленою на забезпечення діяльній варіативності професійної підготовки майбутніх вчителів фізики. Виникає протиріччя між рівневою, профільною, організаційною, творчою варіативністю навчального процесу в практиці роботи українських шкіл та професійною неготовністю здійснити таку роботу вчителем фізики, що отримав підготовку в умовах традиційного навчання. Подолання цього протиріччя можливе шляхом забезпечення спеціальної варіативності діяльності студентів на засадах акмеологічного, контекстного та компетентістного підходів до професійної підготовки майбутнього вчителя фізики.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. Загальнопедагогічні проблеми професійної підготовки майбутнього вчителя розглядалися у працях О. Абдуллоєвої, Є. Барбіної, І. Богданової, М. Жалдака, Н. Кузьміної, А. Нісмічука, О. Падалки та О. Шпака, Г. Селевка, О. Сергєєва та П. Самойленка та ін. Різноманітні аспекти компетентності фахівців різних професій досліджено у працях Т. Бабкіна, В. Заболотного, Н. Масюкової, Л. Мігіної, П. Самойленка, О. Сергєєва, І. Сігова, О. Смірної, В. Стрельнікова, М. Чошанова, В. Шарко та ін. Проте питанню формування

інтегральної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного та контекстного підходів у цих працях не приділено належної уваги. У своєму дослідженні цієї проблеми ми спираємося насамперед на акмеологічну концепцію Н. Кузьміної та її школи [8], праці А. Вербицького стосовно контекстного навчання [1] та міжнародну програму TUNING.

Метою статті є дослідження шляхів формування інтегральної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного, контекстного та компетентістного підходів. Досягнення цієї мети здійснювалося шляхом вирішення таких завдань: 1) виділити основні загальні і предметні компетентності вчителя фізики; 2) розробити освітню програму професійної підготовки майбутнього вчителя фізик на першому рівні вищої освіти на компетентістній основі 3) здійснити побудову процесу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на контекстній та акмеологічній основі.

Виклад основного матеріалу. Термін «компетентність» набув особливого значення у понятійному апараті професійної педагогіки. Як зазначається у Законі «Про освіту» та Законі «Про вищу освіту» «компетентність - динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» [3; 4]. Введення цього терміна детерміновано такими чинниками:

1) лаконічно виражаючи значення традиційної тріади «знання, вміння і навички», він є сполучною ланкою між її компонентами, проте значно виходить за межі цієї тріади, поєднуючи низку особистісних якостей майбутнього фахівця;

2) компетентного фахівця відрізняє здатність серед значної кількості рішень обрати найбільш оптимальне, спростувати хибні рішення, тобто володіти критичним мисленням;

3) компетентність містить як змістовний, так і процесуальний компоненти. Компетентна людина повинна

розуміти не лише суть проблеми, а й уміти розв'язувати її практично [5; 6].

Покажемо, як відображено ці особливості компетентностей у освітній програмі для першого рівня вищої освіти предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика).

Насамперед, розглянемо формулювання інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та фізики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу в основній (базовій) середній школі [10]. Зрозуміло, що це формулювання є занадто загальним, тому воно конкретизується у двох групах компетентностей: загальні компетентності та фахові (предметні) компетентності.

До загальних компетентностей ми віднесено такі:

1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
4. Здатність працювати в команді.
5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.
10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Ці компетентності в основному відповідають частині загальних компетентностей, представлених у програмі TUNING, яка багато в чому послугувала основою для розробки сучасних Стандартів вищої освіти всіх спеціальностей (2016-2017 рр.), зокрема під час виділення загальних і спеціальних компетентностей.

Предметні компетентності відображають специфіку діяльності майбутніх вчителів фізики і мають такий вигляд:

- ПК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.
- ПК 2. Володіння математичним апаратом фізики.
- ПК 3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.
- ПК 4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.
- ПК 5. Здатність до організації і проведення навчального процесу з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.
- ПК 6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з фізики.
- ПК 7. Здатність до організації і проведення позакласної та позашкільної роботи з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.
- ПК 8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.
- ПК 9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.
- ПК 10. Здатність характеризувати досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.

Таким чином, формування інтегральної компетентності фахівця – основна мета підготовки вчителя фізики. Основними напрямками, які забезпечать досягнення цієї мети, є: 1) визначення загальних і предметних компетентностей предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) для першого рівня вищої освіти та відповідних їм результатів навчання; 2) розробка освітньої програми підготовки фахівців даної предметної спеціальності; 3) розробки і застосування відповідної системи акмеологічних технологій навчання у вищій педагогічній школі [5; 6; 7], що може

бути здійснено в результаті інтеграції трьох чинників: концентрованості, проблемності й контекстності [7].

Важливим моментом в побудові освітньої програми є розробка нормативного змісту підготовки бакалаврів предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), сформульованого у термінах результатів навчання. Згідно Закону «Про освіту» «результати навчання – знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, набуті у процесі навчання, виховання та розвитку, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів». Ми використали такі критерії виділення програмних результатів навчання.

1. Нормативний критерій: компетентнісний підхід передбачає дотримання Національної рамки кваліфікацій, згідно з якою результати навчання утворюють чотири групи: знання, уміння, комунікація й автономія і відповідальність [9].
2. Критерій відповідності: програмні результати навчання добираються не довільним чином, вони повинні відповідати представленим загальним і предметним компетентностям.
3. Критерій мінімальної достатності: загальна кількість програмних результатів повинна бути достатньою для охоплення всіх виділених компетентностей.
4. Критерій практичності: сумарно групи умінь, автономії і відповідальності та комунікації загалом кількісно повинні суттєво переважати групу знань.

До групи *Знання* ми віднесли такі програмні результати навчання:

- ПРЗ 1. Демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.
- ПРЗ 2. Знає загальні питання методики навчання фізики, методики шкільного фізичного експерименту, методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.
- ПРЗ 3. Знає й розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.
- ПРЗ 4. Знає основні психолого-педагогічні теорії навчання, інноваційні технології навчання фізики, актуальні проблеми розвитку педагогіки та методики навчання фізики.
- ПРЗ 5. Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з фізики.
- ПРЗ 6. Знає зміст та методи різних видів позакласної та позашкільної роботи з фізики.
- ПРЗ 7. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

Група *Уміння*:

- ПРУ 1. Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.
- ПРУ 2. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, здатність застосовувати всі його види у навчальному процесі з фізики.
- ПРУ 3. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу фізики.
- ПРУ 4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у фізиці.
- ПРУ 5. Проектує різні типи уроків і конкретну технологію навчання фізики та реалізувати їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційних технологій, розробити річний, тематичний, поурочний плани.
- ПРУ 6. Застосовує методи діагностування досягнень учнів з фізики, добирати й розробляти завдання для тестів, самостійних і контрольних робіт, індивідуальної роботи.
- ПРУ 7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних технологій.
- ПРУ 8. Самостійно вивчає нові питання фізики та методики навчання фізики за різноманітними інформаційними джерелами.
- ПРУ 9. Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки з хімією, біологією, географією, відповідно до вимог державного

стандарту з освітньої галузі «Природознавство» в основній (базовій) середній школі.

ПРУ 10. Володіє методикою сучасного фізичного експерименту, застосовує всі його види у навчальному процесі з фізики.

ПРУ 11. Дотримується правових норм і законів, нормативно-правових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання.

Група *Комунікація*:

ПРК 1. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні фізики в школі.

ПРК 2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем.

Група *Автономія і відповідальність*:

ПРА 1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

ПРА 2. Відповідально ставиться до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

Така практична спрямованість програмних результатів навчання вимагає переорієнтації процесу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на формування практичних умінь і способів професійної діяльності. Одним із шляхів такої переорієнтації є професійна підготовка майбутнього вчителя фізики на засадах контекстного та акмеологічного навчання. Виділяючи, вслід за А. Вербицьким, навчальну діяльність академічного типу, квазіпрофесійну та навчально-професійну діяльність як основні організаційні форми контекстного навчання, ми підкреслюємо особливу роль у контекстному навчанні саме активних форм, методів і засобів навчання у їх поєднанні як системних атрибутах технологій підготовки майбутнього вчителя фізики [1; 7].

Побудова процесу підготовки майбутнього вчителя фізики на контекстній основі передбачає послідовне проходження таких етапів цього процесу: а) підготовчий, або пропедевтичний етап; б) етап неімітаційних технологій активного навчання; в) етап імітаційних технологій контекстного навчання.

Введення *пропедевтичних курсів* «Вступ до фаху» та «Математичний апарат фізики» [2] в цьому контексті має свої специфічні функції:

1) встановлення узгодженості зі змістом фізики та математики загальноосвітньої школи;

2) формування у студентів основ методики навчання фізики, специфічних методів досліджень і мов психолого-педагогічних наук та дидактики фізики;

3) створення підґрунтя для загальнометодичної і спеціальної підготовки майбутнього вчителя фізики – забезпечення фундаменту для неперервної методичної освіти і самоосвіти;

4) компенсацію раніше відсутніх чи втрачених можливостей навчання фізики та математики в загальноосвітній школі;

5) адаптацію студентів до умов навчання у вищому закладі освіти;

6) поступальне збагачення діяльнісних здатностей майбутніх учителів фізики.

Зміст курсів «Вступ до фаху» та «Математичний апарат фізики» розглядається як результат перш за все внутрішньо-предметної інтеграції змісту підготовки вчителя фізики. Вчорашні випускники школи мають, як правило, нерівноцінний рівень (з роками слід констатувати неухильне зниження цього рівня) підготовки з фізики та математики, строкатий спектр загальнонавчальних умінь. Тому при відборі змісту і побудові курсу реалізувався принцип наступності, який передбачав узагальнювальне повторення опорних фізичних і математичних понять, законів, теорій, опрацьованих у школі. Інтегруючи функція принципу наступності полягала у ліквідації в студентів прогалів в опорних знаннях, у встановленні зв'язків фізики з іншими предметами (насамперед, з математикою), у створенні бази для успішного засвоєння

подальшого навчального матеріалу з методики навчання фізики і курсу загальної фізики.

Протягом *етапу неімітаційних технологій (базового навчання)* формування фахових компетентностей студента складалася на вивченні і проектуванні студентом основних складових діяльності вчителя фізики. Контекстне навчання проводилося шляхом проектування уроків фізики і методичного та психологічного обґрунтування проєктів з позиції сприйняття учнями. Характерним для контекстного навчання на даному етапі було порівняльне вивчення досвіду роботи вчителів фізики, порівняльний аналіз особливостей: у проведенні уроків фізики; здійсненні індивідуального підходу; своєрідності інноваційних і традиційних уроків. На даному етапі підготовки вчителя фізики переважали індивідуальні форми роботи студентів та робота в парах та ланках.

Вивчення діяльності студентів показало, що перехід від знань до практичного їх втілення не відбувається автоматично. Потрібні певні засоби і спеціально створені умови, що стимулюють застосування знань, теоретичне осмислення студентами практичної діяльності, які забезпечують «перехід» теоретичних знань в інструмент практичної діяльності. Одним із засобів створення таких умов поступового входження студентів у практичну діяльність вчителя фізики у нашому дослідженні були різноманітні способи моделювання діяльності вчителя в рамках контекстного навчання. Найбільш повно реалізація контекстного навчання здійснювалася на *етапі імітаційного навчання* при вивченні спецкурсу «Інноваційні технології навчання фізики в загальноосвітній школі», який став інтегративною ланкою підготовки вчителя фізики до використання інноваційних технологій навчання в середній школі [5].

Змістове і практичне забезпечення інтегративності фахової підготовки майбутнього вчителя фізики в межах спецкурсу реалізувалося через застосування діяльнісного підходу до процесу фахового навчання студентів-фізиків шляхом формування авторської системи діяльності.

Висновки та перспективи подальших розвідок.

Формування інтегральної компетентності фахівця - основна мета підготовки вчителя фізики. Основними напрямками, які забезпечать досягнення цієї мети, є: 1) визначення загальних і предметних компетентностей предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) для першого рівня вищої освіти та відповідних їм результатів навчання; 2) розробка освітньої програми підготовки фахівців даної предметної спеціальності; 3) розробки і застосування відповідної системи акмеологічних технологій навчання у вищій педагогічній школі, що може бути здійснено в результаті інтеграції трьох чинників: концентрованості, проблемності й результативності.

Практична спрямованість програмних результатів навчання вимагає переорієнтації процесу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на формування практичних умінь і способів професійної діяльності. Одним із шляхів такої переорієнтації є професійна підготовка майбутнього вчителя фізики на засадах контекстного та акмеологічного навчання. Побудова процесу підготовки майбутнього вчителя фізики на контекстній основі передбачає послідовне проходження таких етапів цього процесу: а) підготовчий, або пропедевтичний етап; б) етап неімітаційних технологій активного навчання; в) етап імітаційних технологій контекстного навчання.

Дослідження можна продовжити шляхом порівняльного багатофакторного вивчення ефективності застосування акмеологічних технологій підготовки майбутнього вчителя фізики, поширенні запропонованої методики на процес перепідготовки вчителів фізики, при розробці та апробації посібників для професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного та контекстного підходів.

Список використаних джерел:

1. Вербицкий А.А. Концепция знаково-контекстного обучения в вузе // Вопросы психологии. 1987. № 5. С. 31-39.
2. Дашенко І.П., Мінаєв Ю.П., Лозовенко О.А. Реалізація ідеї розвитку критичного мислення в практикумі з курсу «Математичний апарат фізики». Вісник Чернігівського

- національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 127. Чернівці : ЧНПУ, 2015. С. 35-38.
3. Закон України «Про освіту». URL: zakon.rada.gov.ua/go/2145-19
 4. Закон України «Про вищу освіту». URL: zakon.rada.gov.ua/go/1556-18
 5. Іваницький О. І. Інноваційні технології навчання фізики : навчальний посібник. Запоріжжя: Диво, 2007. 99 с.
 6. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : навчальний посібник (Рекомендовано МОН України). Запоріжжя, ЗНУ, 2010. 256 с.
 7. Іваницький О.І. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-освітнього середовища : [монографія]. Запоріжжя : ЗНУ, 2014. 230 с.
 8. Кузьміна Н.В. Предмет акмеології. СПб. : Питер, 1995. 158 с.
 9. Національна рамка кваліфікацій. URL: zakon.rada.gov.ua/go/1341-2011-п
 10. Проект Стандарту вищої освіти України спеціальності 014 Середня освіта (Фізика). URL: mon.gov.ua/.../Освіта/.../проекти%20стандартів/014.08-serednya-osvita-(fizika)-bak

А. І. Іваницький

Запоріжський національний університет

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ АКМЕОЛОГИЧЕСКОГО, КОНТЕКСТНОГО И КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДОВ

В статье исследовано формирование интегральной компетентности будущего учителя физики на основе акмеологического, контекстного и компетентностного подходов. Основными направлениями, которые обеспечат достижение этой цели, являются: 1) определение общих и предметных компетенций предметной специальности 014.08 Среднее образование (Физика) для первого уровня высшего образования и соответствующих им результатов обучения; 2) разработка образовательной программы подготовки специалистов данной предметной специальности; 3) разработки и применения соответствующей системы акмеологических технологий обучения в высшей педагогической школе, что может быть осуществлено в результате интеграции трех факторов: концентрированности, проблемности и контекст-

ности. Практическая направленность программных результатов обучения требует переориентации процесса профессиональной подготовки будущего учителя физики на формирование практических умений и способов профессиональной деятельности. Одним из путей такой переориентации является профессиональная подготовка будущего учителя физики на основе контекстного и акмеологического обучения. Построение процесса подготовки будущего учителя физики на контекстной основе предполагает последовательное прохождение следующих этапов этого процесса: а) подготовительный, или пропедевтический этап; б) этап неимитационных технологий активного обучения; в) этап имитационных технологий контекстного обучения.

Ключевые слова: интегральная компетентность, акмеологический, контекстный и компетентностный подходы, образовательная программа, технология обучения.

О. І. Іванітський

Zaporizhzhya National University

FORMATION OF INTEGRAL COMPETENCE FUTURE PHYSICS TEACHER BASED ON ACMEOLOGICAL, COMPETENCE AND CONTEXTUAL APPROACHES

The article explores an integral competence of the future physics' teacher based on acmeological, competence and contextual approaches. Main activities ensure the achievements of this goal are 1) definition of general and subject competences of the subject specialty 014.08 Secondary education (Physics) for the first level of university degree and appropriate result of education; 2) development of education program for the preparation specialist this subject specialty; 3) development and application of acmeological technology system education's in higher pedagogical school. It can realize with integration of three factors: concentration, problematic and contextuality. We need to pay more attention to the practical training of the future physics teacher. One of ways in this reorientation is professional training of the future physics teacher during the acmeological and contextual education. This process involves stages such as: a) preparatory stage; b) stage of non-simulation active learning technologies; c) stage simulation contextual learning technologies.

Key words: integral competence, acmeological, contextual and competence approaches, educational program, technology of education.

Отримано: 25.10.2017

УДК [378.147+372.853+373.62](621.38)

К. С. Ільніцька

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: e-ilnitskaja@udpu.edu.ua

НЕОБХІДНІСТЬ І ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО» У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

З огляду на перспективи модернізації середньої загальноосвітньої і вищої педагогічної школи, необхідності переходу до навчання за інтегрованими курсами дисциплін, підготовки підростаючого покоління до оволодіння новою технікою і технологіями, у статті обґрунтовується необхідність і можливі шляхи формування технічної компетентності майбутніх учителів природознавчих дисциплін за умови освоєння ними основ сучасної електроніки; аналізуються проекти двох навчальних планів, один з яких є навчальним планом підготовки інтегрованого бакалавра природничих дисциплін для основної школи, у якому інтегративна навчальна дисципліна «Теорія і методика навчання окремих предметів освітньої галузі «Природознавство» в основній школі» об'єднує блоки: «Фізика», «Хімія», «Біологія». Показана можливість імплементації «основ сучасної електроніки» в процесі освоєння студентами теоретичного матеріалу складових блоків робочої програми з названої дисципліни. У статті також наводиться примірний перелік результатів навчання з вивчення «основ сучасної електроніки», які можуть слугувати визначником рівня сформованості технічної компетентності майбутніх учителів природознавства.

Ключові слова: модернізація освіти, інтеграція навчальних дисциплін, природознавство, навчальний план, електроніка, технічна компетентність.

Постановка проблеми. Черговий етап «кардинальної модернізації» вітчизняної системи шкільної освіти (2018–2029 рр.) буде визначатися всезростаючою глобалізацією суспільно-економічних відносин, що призводитиме до необхідності приведення у відповідність освітніх систем різних країн, у тому числі й України. Вже тепер, а тим більше у перспективі, зростатимуть темпи науково-технічного прогресу, частота зміни поколінь техніки і, відповідно, народження новітніх технологій, які сьогодні з'являються поки що у вигляді теоретичних розробок та перших експериментальних спроб їх втілення у практику виробництва.

Формування у визначений період Нової української школи, а, отже, й симетричних змін у вищій педагогічній школі, передбачає пошуки інноваційних технологій, які б забезпечували цілісність отримуваних молоддю знань про живу і неживу природу, розуміння і дотримання людською природою сталого розвитку людського соціуму в гармонії з природою, свідомого очікування і впевненості у здатності вирішувати ті виклики, які можуть виникнути з появою нової техніки й технологій.

Вирішення цих проблем можливе шляхом інтеграції природничо-наукових дисциплін у рамках освітньої галу-

зі «Природознавство» разом з професійно-практичними дисциплінами, які близькі за рівнем фундаментальності, об'єктами дослідження, методологією структурування навчального матеріалу тощо.

«Основними детермінантами формування змісту середньої освіти є потреби суспільства й особистості, орієнтація освіти на перспективи розвитку науки, техніки, виробництва, сфери послуг, формування в учнівської молоді життєствердного образу світу тощо» [1, с.9]. Найбільший вплив на вказані орієнтири дає освітня галузь «Природознавство», складовими компонентами якої є фізика, хімія, біологія, астрономія (астрофізика), географія та супутні з ними науки (навчальні дисципліни). Саме ця освітня галузь забезпечує вагомий внесок у вирішення проблеми формування ключової природничо-наукової компетентності, як цілісного сприйняття оточуючого світу, що й визначає **актуальність** подальшого комплексного її дослідження.

У переліку ключових компетентностей, які мають бути сформовані у випускника нової школи у процесі вивчення природничих наук, передбачається «наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [2, с.11].

Зараз є очевидним, що набуття такого уміння (таких компетентностей) неможливе без уміння пошуку необхідної інформації, її критичного аналізу і обробки, у разі потреби – створення нової інформації (власного продукту) та обміну нею в інформаційному просторі. Саме володіння основами програмування, алгоритмічного мислення, уміння працювати з різними базами даних передбачаються формуванням інформаційно-цифрової компетентності.

У «формулі нової школи» підкреслюється, що наскрізне застосування ІКТ суттєво розширить можливості діяльності вчителя, що, зокрема, забезпечить формування в учнів важливих для нинішнього сторіччя технологічних компетентностей [2, с.8].

Таким чином, ці дві ключові компетентності взаємопов'язані, вони доповнюють одна одну і взаємозумовлюють спільний розвиток: досягнення природничих наук і на їх базі новітніх технологій (зокрема, нанофізики і нанотехнологій) сприяє розвитку мікроелектроніки, яка є елементною базою комп'ютерів та іншого устаткування для ІКТ; з іншого боку, як вже відзначалося, проводити сучасні наукові дослідження і ефективно обробляти отримувані результати без застосування комп'ютерної техніки, практично неможливо.

З передбачуваної Концепцією необхідності формування в учнів означених вище компетентностей логічно випливає необхідність підготовки й таких учителів, які будуть здатними до цієї роботи. З цього приводу у цитованому документі (розділ 3. Умотивований учитель) пролонговано, що: «Суттєвих змін зазнає процес і зміст підготовки вчителя». ... «Збільшиться кількість моделей підготовки вчителя» [2, с.16]. Важливо, щоб ці пролонгації якомога швидше наповнилися конкретним змістом і вищі педагогічні навчальні заклади розпочали роботу з підготовки «нового вчителя для нової школи» на випередження – принаймні, коли першокласники набору 2018-2019 навчального року перейдуть до основної школи, – їх має зустріти вже такий учитель [3].

Адже, якщо фізика, хімія, біологія та інші природничі науки у поєднанні із сучасними ІКТ спрямовуються на формування в учнів ключових і предметних компетентностей на основі спостережень, експериментів, розв'язування задач тощо, тобто, на розвиток творчого розуміння законів еволюції оточуючого світу у цілісному його сприйнятті, то й учитель повинен мати високий рівень відповідної компетенції.

Завдання статті. Оскільки сучасні і, зорієнтовані на перспективу, технології базуються на розробках у галузі електроніки, у статті зроблено спробу виокремити її домінуюче значення у формуванні технічної (як складової природничо-наукової) компетентності майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство».

Аналіз наявних досліджень. Обговоренню різних аспектів щодо вирішення проблем інтеграції природничо-наукових дисциплін та побудови дидактичних моделей реалізації їх викладання (навчання) у вищій педагогічній школі та загальноосвітніх навчальних закладах присвячено низку робіт таких учених як Атаманчук П.С., Благодаренко Л.Ю., Величко С.П., Вовкотруб В.П., Декарчук М.В., Заболотний В.Ф., Іваницький О.І., Краснобокий Ю.М., Ляшенко О.І., Мартинюк М.Т., Мендерський В.В., Сергієнко В.П., Сиротюк В.Д., Ткаченко І.А., Хитрук В.І., Шут М.І. та інших.

Модернізація змісту різних природничих навчальних дисциплін щодо формування у майбутніх учителів технічної компетентності завдяки насиченню лабораторних і практичних занять теорією і практикою електроніки розглядаються в роботах Величка С.П., Вовкотруба В.П., Забари О.А., Левшенюка В.Я., Мартинюка О.С., Ляшенка О.І., Подопрігори Н.В., Пустового М.О., Садового М.І., Соменка Д.В., Чинчоя О.О. та інших учених.

Концептуальні, теоретико-методологічні і методичні підходи до підготовки вчителів (інтегрованих бакалаврів і магістрів) освітньої галузі «Природознавство» викладені у колективній монографії [4]. У ній узагальнено результати роботи великого колективу науковців різних кафедр Уманського педуніверситету з виконання держбюджетної теми: Державний реєстраційний номер 0110U007912 «Функціонально-галузевий підхід до підготовки майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство» для загальноосвітніх навчально-виховних закладів» під загальним керівництвом академіка НАПН України, завідувача кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання професора М.Т. Мартинюка. Крім цього, означеній проблематиці присвячені й окремі статті професора М.Т. Мартинюка та викладачів кафедри, на які є посилання у названій монографії.

Серед низки розроблених навчальних планів, представлених у цих роботах, звертаємо увагу на два з них: власне «Навчальний план підготовки бакалавра природознавства – вчителя природничо-наукових дисциплін в основній школі», де у блоках нормативних дисциплін «Природничо-наукової підготовки», «Професійної і практичної підготовки» та «Загально-професійної підготовки» інтегровано фактичний матеріал і методику його навчання з фізики, хімії, біології, географії, астрономії, екології [4, с.83-84]; та окремо розроблений навчальний план підготовки бакалавра – вчителя фізики (як базової природничої науки) зі спеціалізаціями – математика, інформатика, хімія, біологія, які може обрати студент, орієнтуючись на майбутнє місце працевлаштування.

Виклад основного матеріалу. Інтегровані курси навчальних дисциплін, освоєння яких базуються на діяльнісному підході у західноєвропейських та й інших системах освіти, практикуються вже давно. Наразі ж ця проблема загострилася і у нас. Поряд з тривалою дискусією у науково-методичній літературі щодо «за» і «проти» «монопредметного», «інтегрованого» чи «інтегративно-предметного» методів викладання, вже стала зрозумілою відносно цього й позиція нашого Міністерства освіти і науки. Дозволимо собі зацітувати з цього приводу міркування міністра освіти і науки України Лілії Гриневич, висловлене нею під час зустрічі з освітянами Житомирської області 2 червня 2017 року.

«Якщо ви подивитесь на провідні освітні системи (ту ж Фінляндію чи Канаду), там учителі готуються майже універсалами, які потім можуть спеціалізуватися на якомусь блоку предметів. Ми ж робимо дуже вузькоспеціалізованого вчителя, який усе своє професійне життя може залишатись у тій своїй ніші. Враховуючи те, що в Україні багато малих шкіл і сільських територій і ми не можемо йти на тотальну оптимізацію й везти дітей по 50 км до школи, нам необхідно все-таки готувати широкопрофільних учителів». ...

«Ми повинні запропонувати інтегровані курси, які з одного боку, економлять час, але з іншого – є дуже практикоорієнтованими. Зараз ми будемо розробляти такі курси. Зрозуміло, що це буде пілотний проект для тих шкіл, які хочуть апробувати його у 2018-2019 навчальному році. Тому що найбільша проблема, наприклад, інтегрованого курсу «Природничі науки» у тому, що в нас немає готових вчителів».

лів, які це можуть читати. Це виклик для педагогічних і класичних університетів, котрі мають їх підготувати».

Відомо, що системоутворюючою, фундаментальною базою «природознавства» є фізика – її теорії, закони, методи дослідження. То ж за нинішніх умов, з огляду на викладене вище, фізика в системі природничих наук має відігравати визначальну роль не лише у формуванні загальнонаукової картини світу, а й науково-технічної [5], тобто сприяти формуванню й технічної компетентності у майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство», а через них і в майбутніх учнів.

На сьогоднішній день у науково-методичній літературі переважають публікації з проблем формування «технологічної компетентності». Часто, щоб запобігти підміні понять, вживають термін «техніко-технологічної» компетентності. Ми ж вважаємо за доцільне розрізнити ці терміни, оскільки сформована технічна компетентність має визначати рівень компетенції фахівця у певних видах (галузях) техніки (наприклад: будівельної, сільськогосподарської, транспортної, військової тощо), а технологічна компетентність має визначати рівень компетенції фахівця у певних технологічних процесах (наприклад: процес випікання хліба, процеси плавлення сталі, процеси обробки різних матеріалів тощо).

Зрозуміло, що формування технічної компетентності може і має супроводжуватися у процесі вивчення всіх розділів фізики, оскільки на основі розглядуваних у цих розділах законів розроблено і розробляються все нові і нові технічні пристрої, прилади, установки, верстати, двигуни тощо. Але, враховуючи, що науково-технічний прогрес рухається у напрямку комп'ютеризації, автоматизації, роботизації технологічних процесів, в основі яких лежить електроніка, і саме з такою технікою і технологіями випаде мати справу майбутнім випускникам загальноосвітніх навчальних закладів, то формування технічної компетентності у їх майбутніх учителів є актуальною задачею, особливо у процесі вивчення «Основ сучасної електроніки».

У [6; 7] ми показали можливості формування технічної компетентності студентів у процесі виконання лабораторних робіт фізичного практикуму і на практичних заняттях при розв'язуванні задач.

Мета цього дослідження – показати можливості формування технічної компетентності на базі електроніки, виділяючи її елементи з одночасним органічним поєднанням їх з теоретичним матеріалом на лекціях з дисциплін «природознавства»: фізики, хімії, біології.

У навчальному плані зі спеціалізаціями до кожного блоку дисциплін «Основи сучасної електроніки» входить як повнопредметна навчальна дисципліна загальним обсягом годин – 120 (4 кредити), з яких 20 – лекційних, 40 – лабораторних робіт і 60 годин самостійної роботи. Вивчення її заплановано на останній VIII-ий семестр, що дає можливість у процесі її викладання проектувати її матеріал на матеріал дисциплін відповідного блоку.

В інтегрованому навчальному плані «електроніка», як окрема навчальна дисципліна, не представлена. Натомість у робочій програмі інтегративної навчальної дисципліни «Теорія і методика навчання окремих предметів освітньої галузі «Природознавство» в основній школі» передбачається вивчення основних понять електроніки як науки про взаємодію електронів з електромагнітними полями, а також як галузі техніки, в якій використовуються електронні процеси, що пов'язані з утворенням та керуванням вільних електронів та/або інших заряджених частинок у різних середовищах (вакуум, тверде тіло, газ, плазма) та на їх границях, а також проблеми і методи розробки і виготовлення електронних приладів різного призначення.

Крім того, у модулі робочої програми «фізика» при вивченні матеріалу з механіки передбачається вивчення елементів «акустоелектроніки»; у розділі термодинаміки (одержання низьких температур) – кріоелектроніки; в електриці – «негатроніки» (створення і застосування електронних приладів з негативними значеннями індуктивності і ємності); при вивченні діелектриків – «діелектричної електроніки» (явища і закономірності у тонких плівках металів і діелект-

риків); при вивченні магнетизму – «магнетоелектроніки»; оптики – «оптоелектроніки»; при вивченні елементів квантової фізики – «квантової мікроелектроніки».

У модулі робочої програми «хімія» студенти мають можливість знайомитись з елементами «хемотроніки», як науки, що суміщає в собі електрохімію і електроніку.

У модулі робочої програми «біологія» студенти знайомляться з «біоелектронікою» (моделювання нейронів і нейронних сіток і розроблення на цій основі нових елементів і пристроїв автоматики і телемеханіки, зокрема й біороботів).

Насамперед, пропонується студентам усвідомити генезу витоків електроніки через опис логічного ланцюга: фізика – електрика (електромагнетизм) – електротехніка – радіотехніка – радіоелектроніка – електроніка – мікроелектроніка – наноелектроніка – квантова мікроелектроніка.

З наведеного «логічного ланцюга» випливають вимоги до оволодіння учителем освітньої галузі «Природознавство» технічною компетентністю на рівні кожної ланки ланцюга. Такий учитель повинен *знати*:

- фізико-хімічні, технологічні, конструктивні властивості основних матеріалів, що застосовуються у приладобудуванні (і дитячій технічній творчості), зв'язок їх властивостей з внутрішньою будовою і умовами виробництва, вплив на них зовнішніх природних факторів та умов експлуатації;
- основні способи виробництва різних матеріалів, фізичні основи їх обробки та характерні особливості застосування;
- особливості застосування традиційних та новітніх нанокompозитних матеріалів у різних конструкціях, пов'язаних з моделюванням, приладобудуванням та технічною творчістю учнів;
- основи виробництва, передачі, розподілу і використання електричної енергії в промисловості і побуті; фізичні основи і технічні способи перетворення електричної енергії в інші види енергії;
- будову і принцип дії електричних машин, допоміжних пристроїв і приладів, які використовуються за виробництва, транспортування, розподілу та використання промисловими і побутовими споживачами електричної енергії;
- способи і особливості використання електричної енергії у промисловості, сільському господарстві, на різних видах транспорту, у системах зв'язку тощо;
- фізичні основи і способи перетворення інформації, представленої у вигляді різної природи сигналів повідомлення, в електричні і радіотехнічні сигнали, особливості перетворення аналогових сигналів у дискретну форму; перспективи розвитку цифрових способів обробки і передачі інформації;
- фізичні основи генерування, поширення і прийому електромагнітних хвиль різних діапазонів і особливості їх використання в техніці;
- фізичні основи електроніки і способи їх реалізації у сучасних електровакuumних, газорозрядних, напівпровідникових та інших приладах, а також у виробництві і застосуванні інтегральних мікросхем, мікропроцесорів, та сучасних засобів функціональної електроніки (акустоелектроніки, кріоелектроніки, магнітоелектроніки, оптоелектроніки, діелектричної електроніки, наноелектроніки, хемотроніки, біоелектроніки, негатроніки, електронних пристроїв на квантових ефектах тощо); особливості застосування різних засобів сучасної електроніки у технічній творчості учнів;
- фізичні основи і способи генерації, підсилення, перетворення і виділення на фоні сторонніх завад основних електричних сигналів і найпростіші схеми елементів радіотехнічних пристроїв, що застосовуються для їх реалізації; особливості їх використання в роботі радіотехнічних гуртків Станцій «Юних техніків»;
- принципи створення сучасних цифрових обчислювальних машин та іншої цифрової техніки (цифрових вимірювальних приладів), їх елементну базу, особливості роботи логічних, запам'ятовуючих, функціональних елементів і мікропроцесорів у інтегральному виконанні;

- вимоги технічної естетики, інженерної психології, ергономіки, державних стандартів, техніки безпеки при конструюванні, виготовленні і експлуатації саморобних радіоелектронних приладів, пристосувань і виробів учнівської технічної творчості;
- програми та зміст роботи гуртків технічної творчості, пов'язаних з радіоелектронним напрямом;
- вітчизняні і закордонні фірми (підприємства) з виробництва електронного навчального обладнання для шкільних фізичних кабінетів.

У результаті засвоєння таких знань можна сподіватися на відповідні результати навчання. Майбутній учитель повинен *уміти*:

- використовувати при складанні фізичних задач, тестових завдань тематичного та підсумкового контролю навчальних досягнень учнів дані про будову і технічні характеристики електронних пристроїв, електронних приладів і їх елементів, про фізичні властивості матеріалів, з яких вони виготовлені, та особливості технологічних процесів з їх виготовлення;
- планувати й організувати роботу гуртків технічної творчості з виготовлення діючих моделей на електронній елементній базі;
- виконувати креслення схем електричних кіл, здійснювати прості розрахунки електричних і радіоелектронних ланцюгів, каскадів, пристроїв тощо; у відповідності із зробленими розрахунками раціонально добирати до таких схем комплектуючі деталі і прилади;
- виконувати радіомонтажні роботи на основі друкованих плат з використанням набірних дискретних радіодеталей, інтегральних схем, мікропроцесорів тощо;
- користуючись вимірювальними приладами, стендами, перевіряти придатність до роботи і вимірювати технічні параметри радіодеталей, налаштовувати радіоелектронні схеми, вимірювати їх робочі режими, параметри, характеристики;
- готувати і проводити демонстрації фізичних дослідів засобами моделювання з використанням електронних стандартних і саморобних приладів;
- орієнтуючись на новації в методиці навчання фізики, відбирати з електронних і друкованих джерел інформації схеми, моделі, конструкції тощо кращих сучасних електронних технічних пристроїв для використання їх у своїй практичній діяльності з метою удосконалення навчального процесу з фізики;
- користуватися персональним комп'ютером (ноутбуком), планшетом, мультимедійною проєкційною апаратурою, вводити в них ліцензійні навчальні програми і використовувати їх на уроках;
- забезпечувати електронними засобами проєкції проведення масових загальношкільних заходів: засідань педагогічної ради школи, батьківських зборів, урочистих зібрань тощо.

З метою використання в навчальному процесі з фізики місцевого (регіонального) матеріалу, пов'язаного з електронікою, визначення об'єктів та безпечних до них маршрутів для проведення тематичних екскурсій і паралельного здійснення профорієнтаційної роботи з учнями, майбутній учитель фізики має *знати*:

- підприємства (якщо такі є) з виробництва радіоелектронних виробів, приладів, засобів зв'язку тощо; характеристику робочих професій, пов'язаних з таким виробництвом;
- підприємства (пункти) побутового обслуговування, які займаються ремонтом побутової радіоелектронної техніки; коротку характеристику масових робочих професій, що використовуються на них;
- організації, майстерні, спортивно-технічні клуби, які пов'язані із ремонтом і налагодженням радіоелектронної апаратури та підготовкою радіоспортсменів;
- організації і наявні в них засоби електронної обробки інформації (типу «інформаційно-обчислювальних центрів», «автоматизованих систем управління» тощо); ко-

ротку характеристику масових робочих професій, які в них використовуються;

- вплив різних видів виробництва радіоелектронного обладнання на оточуюче середовище, можливі фізичні способи контролю і зменшення шкідливого впливу; характеристику масових робочих професій, пов'язаних з охороною оточуючого середовища.

Висновок. Вивчення «Основ сучасної електроніки» в інтегрованому курсі «Природознавства» дає можливість поглибити міжпредметні зв'язки, ознайомити студентів з сучасним станом і перспективами розвитку природничих наук, їх впливом на розвиток техніки і технологій, сформувати у майбутніх учителів технічну компетентність.

Перспективи подальших досліджень можуть бути спрямовані на пошуки різноваріантних моделей «поліпредметної» підготовки учителів.

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. Ляшенко О.І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти / О.І. Ляшенко // 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, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 39-42.
4. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти : монографія / М.Т. Мартинюк, С.І. Бондаренко, О.В. Браславська [та ін.] ; за ред. М.Т. Мартинюка, М.В. Декарчука. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2013. – 174 с.
5. Краснобокий Ю.М. Інтеграція природничо-наукових дисциплін у світлі компетентнісної парадигми освіти / Ю.М. Краснобокий, І.А. Ткаченко // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» : зб. наук. пр. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – Вип. VIII. – С. 83-89.
6. Ільницька К. До питання про формування технічної компетентності майбутніх учителів фізики у процесі застосування засобів сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті / К. Ільницька // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Випуск 10. – Частина 2. – С. 52-56.
7. Ільницька К.С. Розв'язування дослідницько-конструкторських задач як один із чинників формування технічної компетентності майбутніх учителів фізики / К.С. Ільницька // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2016) : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 1-2 грудня 2016 р., м. Суми; у 2-х частинах. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2016. – Ч. 1. – С. 125-129.

Е. С. Ильницкая

*Уманский государственный педагогический университет
имени Павла Тычины*

НЕОБХОДИМОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Учитывая перспективы модернизации средней общеобразовательной и высшей педагогической школы, необходимость перехода к обучению интегрированных курсов дисциплин, подготовки подрастающего поколения к овладению новой техникой и технологиями, в статье обо-

сновывается необходимость и возможные пути формирования технической компетентности будущих учителей естественных дисциплин при условии освоения ими основ современной электроники; анализируются проекты двух учебных планов, один из которых является учебным планом подготовки интегрированного бакалавра естественных дисциплин для основной школы, в котором интегративная учебная дисциплина «Теория и методика обучения отдельных предметов образовательной области «Естествознание» в основной школе» объединяет блоки: «Физика», «Химия», «Биология». Показана возможность имплементации «основ современной электроники» в процессе освоения студентами теоретического материала составляющих блоков рабочей программы по названной дисциплине. В статье также приводится примерный перечень результатов изучения «основ современной электроники», которые могут служить определителем уровня сформированности технической компетентности будущих учителей естествознания.

Ключевые слова: модернизация образования, интеграция учебных дисциплин, естествознание, учебный план, электроника, техническая компетентность.

K. S. Ihnitska

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

NECESSITY AND FEATURES OF FORMATION OF TECHNICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF THE EDUCATIONAL SECTOR «NATURAL SCIENCE» IN THE PROCESS OF STUDYING THE FUNDAMENTALS OF MODERN ELECTRONICS

Given the prospects of modernization of secondary and higher educational schools need to move to study integrated course disciplines, preparing the younger generation to master new technology, the article necessity and possible ways of forming the technical competence of future teachers of natural science subjects, provided their development foundations modern electronics; analyzed two curriculum projects, one of which is the training curriculum integrated bachelor of sciences for primary school in which integrative discipline «Theory and methods of teaching certain subjects of educational field “Natural science” in the elementary school” united blocks: “Physics” “Chemistry”, “Biology”. The possibility of implementing “the foundations of modern electronics” in the process of development by students of theoretical material component units work program called discipline. It also provides a Model for learning outcomes from the study of “the foundations of modern electronics” that can serve as a determinant of the level of technical competence formation of future teachers of natural science.

Key words: modernization of education, integration of disciplines, natural science, curriculum, electronics, technical expertise.

Отримано: 8.10.2017

УДК [378.016:53]:001.891.5

О. С. Мартинюк

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
e-mail: oleksandr_lutsk@ukr.net

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Ефективне впровадження нових технологій практично в усі сфери людської діяльності потребує кваліфікованих фахівців. Якісна підготовка спеціалістів неможлива без фундаментальних і політехнічних знань. Постає завдання навчання студентів (майбутніх учителів фізики, інформатики, технологій) на основі сучасних методик та педагогічних технологій. Комп'ютерно-орієнтований експеримент є важливим складником процесу навчання фізики, де його організація та проведення базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій.

Проаналізовано зміст поняття комп'ютерно-орієнтованого навчання, умови створення та ефективність використання комп'ютерно-інтегрованих лабораторних комплексів. Класифіковано віртуальні навчальні лабораторії згідно з прийнятою в системах штучного інтелекту типологією моделей подання знань та системами процедурного, декларативного і гібридного (процедурно-декларативного) типів. Запропоновано структуру навчально-методичного лабораторного комплексу для комп'ютерно-орієнтованого фізичного експерименту. Наведено приклади використання програмно-апаратних засобів для імітаційного моделювання, програмування та забезпечення ефективного виконання натурального експерименту. Проведено аналіз ефективності комп'ютерно-орієнтованого фізичного експерименту у процесі підготовки майбутніх фахівців.

Ключові слова: комп'ютерно-орієнтований фізичний експеримент, навчально-методичний лабораторний комплекс, комп'ютерне моделювання, робототехніка.

Підвищення рівня професійних знань і умінь студентів (майбутніх учителів фізики, інформатики та загальнотехнічних дисциплін), мотивація їх до подальшого самовдосконалення сприяють активні форми проведення практичних та лабораторних занять, в основі яких лежить особистісно-діяльнісний підхід. Результатом такого виду роботи є залучення студентів до активної навчальної та науково-дослідницької діяльності. Комп'ютерно-орієнтований фізичний експеримент – невід'ємна складова навчання фізики, що забезпечує можливість опанування студентами основ використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій, можливостей сучасної мікроелектронної та мікропроцесорної техніки як інструментів для підвищення ефективності фізичного експерименту, удосконалення та модернізації навчального обладнання.

Постановка проблеми. Відомо, що навчальний фізичний експеримент можна вважати ефективним, якщо він відображає основні ідеї експериментального методу фізичної науки, відповідає принципам дидактики, забезпечує виконання вимог санітарії й ергономіки. Серед основних характеристик ефективності навчального фізичного експерименту розглядають *змістову*, яка визначає зміст фізичного експерименту, його внутрішню сутність, і *процесуальну*, яка характеризує процес використання фізичного експерименту і визначає вибір форм і прийомів його проведення.

Для підвищення ефективності процесуальної характеристики фізичного експерименту велике значення має відповідність постановки навчального експерименту розумовій діяльності учнів та студентів (формулювання проблеми й створення проблемної ситуації, формування дивергентного мислення, використання дослідів для ознайомлення з науковим експериментальним методом тощо). Повторюваність дослідів при цьому має бути оптимальною. Підвищити ефективність фізичного експерименту з урахуванням змістової характеристики можна за допомогою таких прийомів: 1) використання в навчальному процесі з фізики існуючих приладів відповідно до їх прямого призначення; 2) внесення конструктивних змін і доповнень у прилади й установок, які випускались промисловістю; 3) відбір із системи однотипного обладнання тих приладів і установок, які забезпечують найбільш високу ефективність навчального процесу; 4) розробка та виготовлення відповідних приладів і установок на заняттях гуртків; 5) глибоке розуміння будови й принципу дії навчальних приладів і установок, наявність відповідних вмінь та навичок проводити нескладний ремонт.

Ефективне впровадження нових технологій, експлуатація обладнання з високим рівнем електронного забезпечення потребує відповідної підготовки кваліфікованих фахівців. Звісно, підготовка інженерних кадрів здійснюється у спеці-

алізованих технічних вишах. Проте якісна підготовка спеціаліста неможлива без певних попередніх фундаментальних і політехнічних знань, які забезпечують у середній загальноосвітній школі педагогічні кадри, у тому числі вчителі фізики. Важливу місію серед стратегічних напрямів реформування освіти покладено на *інноваційне навчання*, яке «... 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, ... спонукає їх до *ініціативності, творчого підходу та активної позиції* у всіх видах зазначеної діяльності...» [4]. А відтак, постає завдання відповідної підготовки студента (майбутнього вчителя фізики) на основі сучасних методик та технологій навчання.

Метою статті є аналіз структури та можливостей впровадження й використання навчально-методичного лабораторного комплексу в процесі виконання комп'ютерно-орієнтованого фізичного експерименту.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналізуючи зміст поняття комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, звернемось до визначення В.Ю. Бикова, який характеризує його з точки зору моделей організаційних систем відкритої освіти: «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]. Ю.О. Жук трактує його як «особистісно-орієнтоване навчальне середовище, у складі якого присутні, у міру необхідності, апаратно-програмні засоби інформаційно-комунікаційних технологій» [2]. Виокремлюють ще й окремі види комп'ютерно-орієнтованого фізичного практикуму, серед яких: автоматизований лабораторний практикум (автоматизована система лабораторного практикуму) – комплекс технічних і програмних засобів, що забезпечують проведення лабораторних робіт і експериментальних досліджень безпосередньо з фізичними об'єктами і (або) математичними, інформаційно-описовими, наочними моделями, представленими на екрані комп'ютера. Крім того, виділяють автоматизований лабораторний практикум віддаленого доступу (інтернет-лабораторії) – спеціалізована лабораторна установка, оснащена обладнанням для сполучення з глобальною комп'ютерною мережею й відповідним програмним забезпеченням. Особливістю програм є наявність контрольно-вимірювальних приладів, за зовнішнім виглядом і характеристиками наближених до промислових аналогів. Віртуальний лабораторний практикум (віртуальна навчальна лабораторія (ВНЛ)) – електронне середовище, що дозволяє створювати і досліджувати наочні моделі реальних явищ. У світовій практиці існують віртуальні лабораторії в галузі математики, фізики, хімії, біології, екології тощо.

Фахівці пропонують в методологічному плані класифікувати віртуальні навчальні лабораторії виходячи з прийнятої в системах штучного інтелекту типології моделей подання знань, та систем процедурного, декларативного і гібридного (процедурно-декларативного) типів. Так, основу віртуальної навчальної лабораторії процедурного типу складають навчальні пакети прикладних програм або їх промислові аналоги, призначені для автоматизації професійної діяльності. До віртуальних навчальних лабораторій декларативного типу можуть бути віднесені віртуальні навчальні кабінети, оскільки знання в них зберігаються в готовому, препарованому вигляді. У даному випадку змістовними прототипами не є першоджерела на папері, а натурні експонати реальних навчальних кабінетів, які нерідко називають навчальними лабораторіями. Гібридний підхід до побудови віртуальної навчальної лабораторії застосовують звичайно при розробці віртуальних приладів. При цьому зовнішня атрибутика, зокрема панель управління, відображається візуально адекватні її реальному аналогу, а різні режими роботи досліджуються за допомогою математичних або імітаційних моделей. Ще один перспективний напрямок створення

гібридних віртуальних навчальних лабораторій – імітація типових лабораторних робіт на складному та унікальному обладнанні. Звичайна ситуація при традиційному проведенні таких лабораторних робіт: всі маніпуляції з обладнанням проводять штатні співробітники лабораторії, викладач дає пояснення, а студенти (або учні) спостерігають і проводять обробку результатів експериментів.

Останнім часом спостерігається перехід від розроблення готових віртуальних лабораторій до створення експериментально-модельовальних середовищ, де можна на замовлення компонувати різні експерименти відповідно до інтересів і рівня знань. Прикладом може слугувати лабораторний комплекс МанЛаб Національного центру «Мала академія наук України». МанЛаб пропонує допомогу у наукових та навчальних дослідженнях учням шкіл України в дистанційному та очному режимі. Лабораторний комплекс спеціалізується на дослідженнях у галузях природничого напрямку: фізика, хімія, біологія, географія, астрономія. МанЛаб використовує наукове та навчальне обладнання українських виробників та провідних виробників світу «Phywe», «Furier», «National Instrument», «Celestron». У комплексі працюють наукові, науково-педагогічні та педагогічні працівники. Роботи І.С. Чернецького присвячено аналізу змісту категорії «технологічна компетентність» і визначенню її компонент у відповідності до освітнього процесу. Модель формування технологічної компетентності була апробована в освітньому середовищі Національного центру «Мала академія наук України» з навчальним середовищем «Експериментарій». Просторово-матеріальну структурну складову утворює комп'ютерно-інтегрований лабораторний комплекс – основа відповідного лабораторного практикуму з фізики – зі сучасним обладнанням для натурних досліджень та цифровими вимірювальними приладами, побудованими на сучасній елементній базі від відомих виробників. Новітній напрямок розвитку лабораторного практикуму з фізики передбачає створення контекстних технологічних карт, які б визначали вектори етапів практичного дослідження з урахуванням розвитку тих чи інших компонентів технологічної і загально-професійної компетентності, інформували про очікувані результати діяльності. Такий спосіб організації і проведення лабораторного дослідження є одним з елементів реалізації освітнього процесу в світлі компетентісного підходу до навчання [3].

Аналіз сучасного стану використання інформаційно-комунікаційних технологій, засобів мікроелектроніки та робототехніки у процесі навчання фізики дають підстави зробити висновки, що найбільш значущими в процесі вивчення, дослідження властивостей або поведінки об'єктів у рамках навчального курсу фізики є такі напрями їх використання:

- застосування нових форм подання знань, удосконалення процесу викладання, підвищення його ефективності та якості;
- комп'ютерне моделювання та графічне програмування;
- управління навчальним, демонстраційним обладнанням;
- автоматизація процесів збору даних й обробки результатів лабораторного та демонстраційного експерименту;
- якісна візуалізація результатів експерименту, організація телекомунікаційних проєктів.

Комп'ютерно-орієнтований експеримент є важливим складником процесу навчання фізики, де його організація при проведенні базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Комп'ютерно-орієнтований фізичний практикум дозволяє досліджувати та моделювати (а тим самим візуалізувати) складні об'єкти, динамічні процеси та явища, які важко або просто неможливо показати в навчальній аудиторії, особливо в навчальних закладах, що мають слабку лабораторну базу. Блок-схему запропонованої нами структури навчально-методичного лабораторного комплексу подано на *рис. 1* [5].

Відомо, що кінцева мета будь-якого навчального процесу – використання теоретичних знань на практиці. Доведено, що це досягається в процесі виконання лабораторних та

практичних робіт. Саме цей складник і потребує приведення у відповідність до сучасних вимог. Проте наявність навіть найбільш сучасних комп'ютерів є недостатньою. Комп'ютер потрібно перетворити на інструмент для розв'язання практичних завдань. Для цього необхідні технічні засоби (як апаратні, так і програмні), які забезпечують узгодження роботи комп'ютера, датчиків із виконавчими пристроями.



Рис. 1. Блок-схема структури навчально-методичного лабораторного комплексу

Відмінні технічні характеристики та функціональні можливості мають плати й модулі збору даних і провідних світових, і вітчизняних виробників, проте їхня вартість достатньо велика. Для розв'язання більшості навчальних завдань у вищих та середніх навчальних закладах не потрібні надвисокі швидкодія й точність. Необхідні розумна багатофункціональність, розширена програмна підтримка та доступність для масового використання. Серед спеціалізованих програмних засобів, що відповідають сучасним технічним та дидактичним вимогам, є прикладні програмні пакети для імітаційного моделювання Multisim та графічного програмування LabVIEW компанії National Instruments (США).

Яким би прогресивним не було імітаційне моделювання, його використання буде ефективність в таких ситуаціях:

- при неможливості проведення реального (натурного) експерименту внаслідок таких причин: а) коли використовується дороге устаткування; б) якщо реальний експеримент небезпечний для здоров'я студентів; в) за умови високої трудомісткості й тривалості виконання натурального експерименту; г) коли є необхідність у виконанні складних математичних розрахунків для обробки отриманих експериментальних даних; г) при розв'язанні завдань, коли неможливо застосувати сучасне метрологічне устаткування;
- для перевірки й уточнення роботи реальних об'єктів, доповнення натурального експерименту;
- контролі за ходом фізичного процесу, отримання необхідної інформації про нього та обробки отриманої інформації для подальшого її використання;
- для пришвидшення перенесення результатів обчислювального експерименту на реальні системи;
- при ознайомленні з принципами роботи віртуальних та інших приладів й установок для їх подальшого використання в реальному експерименті.

Завдяки використанню апаратно-програмних засобів National Instruments, імітаційне моделювання, віртуальний та натурний експерименти можна розглядати як рівноцінні складники композиційного лабораторного практикуму. У композиційному поєднанні виконання робіт лабораторного практикуму може бути таким:

- 1) опрацювання теоретичних відомостей, вивчення методики й техніки проведення досліджень, виведення формул, підготовка таблиць і звітів;
- 2) здійснення імітаційного моделювання, збереження результатів у вигляді таблиць та графіків;
- 3) проведення натурального експерименту, оброблення результатів, формування таблиць і звітів.

Розроблено методику навчання з використанням навчально-методичного лабораторного комплексу, побудовану на розв'язанні за допомогою засобів робототехніки окремих завдань стосовно вдосконалення фізичного експерименту, що передбачає:

- ознайомлення студентів з основами сучасної робототехніки;

- забезпечення умов для формування теоретичних і практичних навичок проектування й конструювання вузлів простих робототехнічних систем;

- удосконалення навичок графічного програмування та програмування мікроконтролерних та робототехнічних платформ;

- вивчення й розвиток методики впровадження елементів освітньої робототехніки під час вивчення інших предметів (міжпредметні зв'язки);

- вивчення методичних особливостей підготовки учнів до участі в різних робототехнічних заходах (олімпіадах, конкурсах, турнірах тощо);

- забезпечення можливості використання робототехнічних систем у науково-дослідницькій роботі, підготовці та захисті науково-дослідницьких робіт, участі в роботі Малої академії наук України.

Безсумнівно, комп'ютерно-орієнтовані лабораторні практикуми посилюють професійну підготовку майбутніх фахівців у конкретній предметній області, що проявляється в наступному:

- засновані на математичних моделях (з керуючими параметрами) або лабораторних експериментах, комп'ютерні лабораторні практикуми можуть бути використані не тільки для демонстрації явищ, а й для з'ясування в режимі діалогу впливу тих чи інших параметрів на досліджувані процеси та явища;

- віртуальні лабораторії, засновані на технологіях мультимедіа, об'єднують текст, графіку, відео, аудіо, мультиплікацію, дозволяють краще візуалізувати досліджувані матеріал і дають можливість вибору більш ефективного освітнього середовища залежно від індивідуальних особливостей дослідника;

- елементи інтерактивної графіки дають можливість студентам використовувати моделі в якості імітаторів лабораторних установок, а також для відпрацювання умінь управління модельованими процесами;

- спостерігати динаміку процесу в тому темпі, який зручний для сприйняття, хоча справжній час перебігу процесу може становити долі секунди або десятки років [5].

Висновки. В умовах інтенсивного розвитку та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій вища школа повинна не тільки давати певний обсяг знань, умінь, навичок, а й навчити майбутнього фахівця творчо мислити, самовдосконалюватись, оновлювати й розвивати свої знання. Такий підхід до організації навчання майбутнього вчителя фізики може бути реалізований завдяки використанню прогресивних методик навчання та сучасного матеріально-технічного забезпечення.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження вбачаємо в розробленні методичних засад формування компетентності майбутніх учителів фізики в процесі використання навчально-методичного лабораторного комплексу, засобів мікроелектроніки, робототехніки та інформаційно-комунікаційних технологій, упровадженні нових навчальних курсів, розробленні методичних матеріалів та удосконаленні освітніх програм підготовки фахівців.

Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 3 (29) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/arti_cle/view/693/508
3. Лабораторія МанЛаб [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://manlab.inhost.com.ua/index.html>
4. Ляшенко О.І. Стратегічні пріоритети розвитку загальноосвітньої школи України : доповідь на Загальних зборах НАПН України (20 жовтня 2016 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naps.gov.ua/ua/press/announcements/1037/>
5. Мартинюк О.С. Підготовка майбутніх учителів фізики до використання засобів мікроелектроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті : моногра-

фія / О.С. Мартинюк. – Луцьк : Вежа-Друк, 2013. – 272 с. – (1 електрон. опт. диск).

А. С. Мартинюк

Восточноевропейський національний університет
імені Леси Українки

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Эффективное внедрение новых технологий практически во все сферы человеческой деятельности нуждается в квалифицированных специалистах. Качественная подготовка специалистов невозможна без фундаментальных и политехнических знаний. Стоит задача обучения студентов (будущих учителей физики, информатики, технологий) на основе современных методик и педагогических технологий. Компьютерно-ориентированный эксперимент является важной составляющей процесса обучения физике, где его организация и проведение базируется на использовании информационно-коммуникационных технологий.

Проанализировано содержание понятия компьютерно-ориентированного обучения, условия создания и эффективность использования компьютерно-интегрированных лабораторных комплексов. Классифицированы виртуальные учебные лаборатории согласно принятой в системах искусственного интеллекта типологии моделей представления знаний и системами процедурного, декларативного и гибридного (процедурно-декларативного) типов. Предложена структура учебно-методического лабораторного комплекса для компьютерно-ориентированного физического эксперимента. Приведены примеры использования программно-аппаратных средств для имитационного моделирования, программирования и обеспечения эффективного выполнения натурального эксперимента. Проведен анализ эффектив-

ности компьютерно-ориентированного физического эксперимента в процессе подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: компьютерно-ориентированный физический эксперимент, учебно-методический лабораторный комплекс, компьютерное моделирование, робототехника.

Oleksandr Martyniuk

Lesya Ukrainka Eastern European National University

EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL LABORATORY COMPLEX FOR COMPUTER-ORIENTED PHYSICS EXPERIMENT

Effective implementation of new technologies in almost all spheres of human activity requires skilled workers. High-quality training of specialists is impossible without the fundamental knowledge and polytechnics. The task of teaching students (future teachers of physics, information technologies, technology) based on modern methods and pedagogical techniques. Computer-oriented experiment is an important part of the learning process of physics where its organization and conduct based on the use of information and communication technologies.

The meaning of computer-based learning, creating and efficiency of computer integrated laboratory systems are analyzed. Virtual laboratories are classified in accordance with its artificial intelligence systems typology models of knowledge systems and procedural, and declarative hybrid (declarative procedural) types. The structure of the educational-methodical laboratory complex for computer-based physical experiment is proposed. Examples of the use of software and hardware for simulation, programming and ensuring effective implementation of full-scale experiment. The analysis of the effectiveness of computer-based physics experiment in the training of future professionals.

Key words: Computer-oriented physical experiment, teaching laboratory complex, computer simulation, robotics.

Отримано: 16.09.3017

УДК 378.016:53

Н. А. Мисліцька

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
e-mail: mislitskay@gmail.com

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДИЧНОЇ ПРОПЕДЕВТИКИ

У статті докладно описана методична система навчання загального курсу фізики. Концептуальне бачення методичної системи навчання загальної фізики з використанням пропедевтичного підходу представлено в авторській моделі. Методична система включає чотири підсистеми: цільову, змістову, процесуальну, контрольну-коригуючу. Цільова підсистема включає основні цілі навчання студентів загальної фізики: набуття фахових і наддисциплінарних знань; фахових і загальнонавчальних умінь, а також набуття здатності застосовувати їх у процесі розв'язування різних завдань і проблем, які виникають під час навчання і в подальшій методичній діяльності, тобто набуття методичних і загальних компетенцій. Зміст навчання розуміється як система фундаментальних знань, що забезпечують формування природничо-наукового світогляду студента, індивідуально-психологічні якості та ціннісні орієнтації, досвід пізнавальної та практичної діяльності, необхідні і достатні для подальшої методичної підготовки. Процесуальний компонент включає форми навчання, методи та засоби навчання, моделі подання змісту навчання та методичний інструментарій. Методична пропедевтика нами реалізується в процесі використання різних моделей подання навчальної інформації. Для реалізації дидактичної моделі логічної структури навчального матеріалу, розроблено методичний інструментарій викладача, до складу якого внесено: конструктиви опису стандартного складу знання структурних елементів фізичних знань: фізичних величин, законів, закономірностей, приладів, фундаментальних дослідів, фізичних фактів тощо; конструктиви опису якісної, кількісної, сутнісної та прикладної сторін фізичного явища; методичні рекомендації щодо опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу.

Ключові слова: методична компетентність, загальний курс фізики, методична система навчання, методична пропедевтика, моделі подання навчальної інформації, методичний інструментарій викладача, конструктиви.

Зміни в освіті та науці, формування покоління студентів з осучасненим видозміненим типом мислення вимагає модернізації методичних підходів до вивчення загального курсу фізики.

Формування теоретичних і методичних засад навчання загальної фізики у вищих навчальних закладах в умовах реалізації гуманістичної парадигми освіти і компетентнісного підходу знайшло своє відображення в працях вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема В.П. Сергієнка, О.С. Мартинюка, Н.Л. Сосницької, М.І. Шута, Л.Ю. Благодаренко, В.В. Мендерецького, О.М. Ніколаєва, В.Ф. Заболотного, С.П. Величка, Г.О. Шишкіна, В.І. Коломіна та інших.

В дослідженні В.П. Сергієнка проаналізовано стан фізичної освіти в педагогічних вищих навчальних закладах і запропоновано концепцію методичної системи навчання загальної фізики [1].

Використання сучасних підходів, засобів і технологій під час підготовки майбутнього учителя фізики взагалі і в процесі вивчення загального курсу фізики зокрема присвячено праці В.Ф. Заболотного, О.С. Мартинюка, М.І. Шута, Б.А. Суся, Н.Л. Сосницької тощо.

В публікаціях знаних фахівців Л.Ю. Благодаренко та М.І. Шута висвітлено теоретико-методичні підходи до конструювання змісту навчальної програми з загального курсу фізики з урахуванням її спрямованості на забезпечення предметної компетентності студента на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів [2].

Огляд наукових праць, присвячених питанням вивчення загальної фізики в сучасних умовах свідчить, що питання використання методичної пропедевтики під час вивчення загального курсу фізики практично не розглядалось.

Тому проблема використання пропедевтичного підходу до формування методичної компетентності під час вивчення загального курсу фізики є малодослідженою і потребує детального розгляду і апробації, що і передбачає наше дослідження.

Метою статті є опис авторської моделі методичної системи вивчення загальної фізики з використанням методичної пропедевтики.

Концептуальне бачення методичної системи навчання загальної фізики з використанням пропедевтичного підходу представлено в авторській моделі, яка включає чотири підсистеми.

Перша – це цільова підсистема, яка включає основні цілі навчання студентів загальної фізики: набуття фахових і наддисциплінарних знань (світоглядних, методологічних); фахових (виконання експериментальних і теоретичних досліджень, розв’язування фізичних задач) і загальнонавчальних (інформаційних, комунікативних, організаційних) умінь, а також набуття здатності застосовувати їх у процесі розв’язування різних завдань і проблем, які виникають під час вивчення фізики і в подальшій методичній діяльності, тобто набуття методичних і загальних компетенцій. Відповідно до мети навчання змістова підсистема включає змістовий компонент, в який включені фахові знання (знання з загального курсу фізики) і наддисциплінарні знання.

У дослідженні зміст трактується як система фундаментальних знань, що забезпечують формування природничо-наукового світогляду студента, індивідуально-психологічні якості та ціннісні орієнтації, досвід пізнавальної та практичної діяльності, необхідні і достатні для подальшої методичної підготовки.

Зокрема, А.О. Вербицький розуміє зміст навчання як «педагогічну обґрунтовану, логічно впорядковану і зафіксовану в навчальній документації наукову інформацію про навчальний матеріал, який необхідно вивчити, що і визначає зміст діяльності викладача і пізнавальної діяльності студентів» [3, с.24].

Зміст навчання, як правило, визначається, виходячи із змісту і складності завдань, які передбачається виконувати індивіду, пройшовши курс навчання. Завдання поділяються на три види: навчальні, пізнавальні і практичні. В нашому дослідженні проектування змісту навчання здійснюється на рівні навчальної дисципліни загальної фізики. Відбір змісту навчання загальної фізики відбувається у двох напрямках – як у науковому напрямку, так і в напрямку майбутньої професійної діяльності і повинен структуруватись відповідно до логіки розгортання навчальної дисципліни як предмета навчальної діяльності. Така побудова дає змогу розв’язати проблему фундаменталізації і професійної підготовки студента.

Ми дотримуємось поглядів С.М. Маркової щодо переліку проектування змісту навчання [4, с.58]:

- зміст навчальної дисципліни може бути засвоєний лише в процесі активної діяльності студента;
- зміст освіти визначає і її процесуальний блок;
- основними детермінуючими факторами, які впливають на зміст освіти, є структура об’єкта, який підлягає вивченню і структура професійної діяльності;
- зміст навчальної дисципліни повинен забезпечувати формування особистісних якостей спеціаліста, враховуючи професійно значущі якості особистості.

Зміст дисципліни фіксується в нормативній документації – навчальній і робочій програмах. Об’єкти, явища і методи діяльності, які беруться з науки і вносяться до програми навчальної дисципліни, називають терміном – навчальні елементи [27, с.34].

У фізиці ми розглядаємо структурні навчальні елементи, до яких відносимо поняття, закони, принципи, закономірності тощо.

Відбір і структурування навчальних елементів відбувається на основі принципів і критеріїв відбору змісту. В процесі формування змісту конкретних дисциплін сукупність принципів формується відповідно до висунутих цілей.

Принципи відбору поділяють на дидактичні і частинно-методичні. Серед дидактичних принципів, які пропонуються педагогами, ми виокремили наступні: науковості, доступнос-

ті, наочності, систематичності і послідовності, системності, міждисциплінарних зв’язків, зв’язку теорії з практикою; політехнізму і професійного спрямування, індивідуалізації і диференціації, мотивації і позитивного відношення до навчання, екологічної етики тощо.

До частинно-методичних принципів конструювання змісту курсу фізики відносимо принципи лінійної побудови курсу, генералізації і циклічності.

У дослідженні ми враховуємо критерії відбору змісту, запропоновані Д.В. Чернілевським, а саме [5, с.116]:

- цілісності основних напрямків сучасної науки, виробництва і галузі, тобто узагальненості і систематизованості змісту;
- єдності і диференціації емпіричного та теоретичного видів змісту, наукового і практичного значення його складових частин, що забезпечують визначення основних, найбільш суттєвих компонентів цілей навчання;
- повноти змісту в межах часу, який відведений на вивчення даної дисципліни;
- наступності змісту із врахуванням засвоєння раніше отриманої інформації;
- схематизації і моделювання змісту;
- відповідності змісту дисципліни можливостям навчально-матеріальної бази ВНЗ із врахуванням перспектив її розвитку.

Відібраний зміст фіксується в навчальній програмі – нормативному документі, який втілює в собі стратегію і тактику розв’язання освітніх завдань і пов’язує воедино змістову і процесуальну сторони навчання.

Процесуальний компонент включає форми навчання, методи та засоби навчання, моделі подання змісту навчання та методичний інструментарій для викладача. Форми навчання ми використовуємо традиційні: колективні (лекції, практичні та семінарські заняття), групові (лабораторні заняття), індивідуальні. Вибір методів навчання визначається: закономірностями і принципами навчання; цілями і завданнями навчання; змістом і методами даної науки взагалі та даної дисципліни зокрема; навчальними можливостями студентів (фізіологічними, рівнем підготовки, особливостями групи взагалі); можливостями самих викладачів: їх педагогічним досвідом, здатностями у використанні традиційних і сучасних засобів, технологій; уміннями вибирати оптимальні варіанти їх поєднання, особистісними якостями.

В межах нашого дослідження під час вивчення загального курсу фізики ми використовуємо як репродуктивні (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні) методи, при яких студент засвоює знання і відтворює відомі йому способи діяльності, так і продуктивні (евристичні, дослідницькі), коли студент здобуває суб’єктивно нові знання в результаті самостійної або частково самостійної творчої діяльності. Також нами використовується і проблемний виклад, який передбачає як засвоєння готової інформації, так і елементи творчої діяльності.

Якщо в основу класифікації методів навчання взяти методологію науки, то методи навчання поділяються на емпіричні і теоретичні. Складовими елементами цих методів є логічні прийоми. Зокрема, для емпіричних методів характерні такі прийоми як спостереження, експеримент, висунення гіпотез, абстрагування від несуттєвих сторін явища або процесу, аналіз і порівняння отриманих даних, узагальнення і систематизація дослідних фактів.

Для теоретичних методів навчання характерні такі прийоми як ідеалізація, моделювання, проведення мисленого експерименту, теоретичний аналіз, висунення гіпотез, аналогія, дедукція тощо.

Для майбутньої професійної діяльності методично важливо зосереджувати увагу на використанні цих методів і відповідних прийомів.

Один із шляхів реалізації методичної пропедевтики і полягає у зосередженні уваги викладачем на використанні цих методів під час організації різних форм навчання студентів.

Реалізація педагогічного експерименту передбачає використання як традиційних, так і інноваційних засобів, а також їх поєднання.

Серед інноваційних засобів, використання яких буде описано в наступних пунктах, ми відносимо мультимедійний супровід до лекцій, мультимедійний інтерактивний комплекс, інтернет-сервіси, цифрові лабораторії, віртуальні середовища. До інноваційних технологій, які ми використовуємо, ми відносимо хмарні технології.

Методична пропедевтика нами реалізується в процесі використання різних моделей подання навчальної інформації:

- продукційної, яка складається із набору алгоритмів, приписів, правил;
- фреймової, яка ґрунтується на використанні фреймів як одиниць представлення знань. Фрейм складається зі слотів, кожний з яких має своє призначення. За допомогою фреймової моделі можна стискати, структурувати і систематизувати інформацію в певні таблиці, матриці тощо;
- семантичної, яка ґрунтується на представленні знання з використанням графів, блок-схем, рисунків тощо. Наприклад, за допомогою блок-схем можна подавати як розв'язування задач, так і узагальнюючі навчальні елементи. Блок-схема застосовується для когнітивно-графічного вираження узагальненої структури вивчення теми. Тут важливо дотримуватись послідовності: основа – ядро – наслідки. Можливе подання структури матеріалу і у вигляді когнітивно-графічних елементів, наприклад, «дерево» або «споруда», зокрема, «споруда» схематично складається з «фундаменту» (методологічний рівень), «корпусу» (теоретичний рівень), «даху» (прикладний рівень).

Окрім цих моделей з метою реалізації методичної пропедевтики ми пропонуємо використовувати дидактичну модель логічної структури навчального матеріалу, яка включає узагальнений підхід до опису стандартного складу елементів фізичного знання: фізичних величин, явищ, законів, фундаментальних дослідів, фізичних фактів; чотирихпозиційний підхід до опису фізичних явищ і процесів; узагальнений підхід до опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу.

Для реалізації дидактичної моделі логічної структури навчального матеріалу, нами розроблено методичний інструментарій викладача, до складу якого внесено:

- конструктиви опису стандартного складу знання структурних елементів фізичних знань: фізичних величин, законів, закономірностей, приладів, фундаментальних дослідів, фізичних фактів тощо;
- конструктиви опису якісної, кількісної, сутнісної та прикладної сторін фізичного явища;
- методичні рекомендації щодо опису фізичного знання на рівні фізичної теорії і фізичної картини світу.

До процесуальної компоненти відносимо і прийоми організації самостійної роботи студентів: традиційні й інноваційні. Серед традиційних можна виокремити роботу з підручниками, посібниками та періодичними виданнями; розв'язування фізичних задач, самопідготовку до лабораторних занять. Нами запропоновані інноваційні прийоми, такі як дослідження симуляцій на інтернет-порталах, виконання віртуальних лабораторних робіт, робота з цифровими лабораторіями, самопідготовка до виконання лабораторних робіт з використанням авторських підходів.

Контрольно-коригувальний компонент включає види та методи контролю навчальних дисциплін студентів.

Нами виділено умови реалізації даної моделі вивчення загального курсу фізики:

- врахування психофізіологічних характеристик студентів;
- врахування когнітивних стилів студентів і викладача (стилів кодування навчальної інформації);
- створення інформаційного освітнього середовища.

Розроблена нами методична система є відкритою і динамічною, характеризується цілісністю і внутрішньою упорядкованістю, оскільки представлена взаємопов'язаними компонентами, які мають відповідне наповнення і спрямовані на кінцевий результат – набуття знань, умінь і здатностей розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні завдання з загального курсу фізики, набуття структурованих

знань, умінь розв'язувати професійні завдання згідно конструктивів.

Список використаних джерел:

1. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія / В.П. Сергієнко. – К. : НПУ, 2004. – 382 с.
2. Благодаренко Л.Ю. Навчальна програма з фізики для студентів педагогічних університетів як чинник формування їх предметної компетентності / Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут // Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю : збірник наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнко. – Кам'янець-Подільський, 2014. – Вип. 20. – С. 185-187.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход : методич. пособие / А.А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 207 с.
4. Маркова С.М. Педагогическое проектирование в условиях непрерывного многоуровневого профессионального образования / С.М. Маркова. – Н. Новгород : ВГИПИ, 1999. – 88 с.
5. Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе / Д.В. Чернилевский, О.К. Филатов. – М. : Экспедитор, 1996. – 187 с.

Н. А. Мыслицкая

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕГО КУРСА ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПРОПЕДЕВТИКИ

В статье подробно описана методическая система обучения общего курса физики. Концептуальное видение методической системы обучения общей физики с использованием пропедевтики подхода представлен в авторской модели. Методическая система включает четыре подсистемы: целевую, содержательную, процессуальную, контрольно-корректирующую. Целевая подсистема включает основные цели обучения студентов общей физики: приобретение профессиональных и наддисциплинарных знаний; профессиональных и общеучебных умений, а также приобретение способности применять их в процессе решения различных задач и проблем, которые возникают во время обучения и в дальнейшей методической деятельности, то есть приобретение методических и общих компетенций. Содержание обучения понимается как система фундаментальных знаний, обеспечивающих формирование естественнонаучного мировоззрения студента, индивидуально-психологические качества и ценностные ориентации, опыт познавательной и практической деятельности, необходимые и достаточные для дальнейшей методической подготовки. Процессуальный компонент включает формы обучения, методы и средства обучения, модели представления содержания обучения и методический инструментарий. Методическая пропедевтика нами реализуется в процессе использования различных моделей представления учебной информации. Для реализации дидактической модели логической структуры учебного материала, нами разработан методический инструментарий преподавателя, в состав которого внесены: конструктивы описания стандартного состава знания структурных элементов физических знаний: физических величин, законов, закономерностей, приборов, фундаментальных исследований, физических фактов и т.д.; конструктивы описания качественной, количественной, сущностной и прикладной сторон физического явления; методические рекомендации по описанию физического знания на уровне физической теории и физической картины мира.

Ключевые слова: методическая компетентность, общий курс физики, методическая система обучения, методическая пропедевтика, модели представления учебной информации, методический инструментарий преподавателя, конструктивы.

N. A. Mislitska

Vinnitsa Mihail Kotsyubinsky State Pedagogical University

METHODICAL SYSTEM OF STUDYING THE GENERAL COURSE OF PHYSICS WITH USING METHODOLOGICAL PROSPECTS

The article describes in detail the methodological system for teaching the general course of physics. A conceptual vision

of the methodical system of teaching general physics using the propaedeutics approach is presented in the author's model. The methodological system includes four subsystems: target, content, procedural, control-corrective. The content of training is understood as the totality of topics from which the program consists and is fixed in educational and regulatory documents: educational and work programs. The procedural component includes forms of instruction, methods and means of instruction. To the procedural component, we have included models for presenting the content of training and methodological tools. Methodical propaedeutics is realized by us in the process of using various models of the presentation of educational information. To implement the didactic model of the logical structure

of the educational material, we developed a methodical tool for the teacher, which included: constructs describing the standard composition of knowledge of the structural elements of physical knowledge: physical quantities, laws, regularities, instruments, fundamental research, physical facts. Constructs describing the qualitative, quantitative, essential and applied aspects of the physical phenomenon; methodical recommendations on the description of physical knowledge at the level of physical theory and the physical picture of the world.

Key words: methodical competence, general course of physics, methodical system of teaching, methodical propaedeutics, models of representation of educational information, methodical tools of the teacher, constructive.

Отримано: 27.08.2017

УДК 378:53-057.875

С. В. Мохун

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
e-mail: mohun_sergey@ukr.net

ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ І ПЕДАГОГІЧНА МАЙСТЕРНІСТЬ ВИКЛАДАЧА

Шкільна практика і наслідки зовнішнього незалежного оцінювання та вступних випробувань показують, що в учнів не формуються в достатній мірі поняття про фізику як єдину і як таку, що розвивається у часі систему знань про природу. Фізичні знання у школярів являють швидше сукупність розрізаних фактів і законів. У статті розглядаються основні особливості та шляхи вдосконалення педагогічної майстерності викладача фізики у вищих навчальних закладах: формування педагогічної майстерності вузівського викладача пов'язане з постійним вдосконаленням наукового змісту і методики лекцій, нагромадження досвіду проведення семінарів, практичних і лабораторних робіт. Також проаналізовано деякі аспекти викладання фізики, зокрема у вузі. Оптимальною діяльністю викладача буде тоді, коли він врахує психологію аудиторії, закономірності сприйняття, уваги, мислення, емоційних і вольових процесів студентів.

Ключові слова: фізика, викладач, студент, учень, педагогічна майстерність, знання, навика, уміння.

Більшість вчителів витрачають час на питання, покликані встановити, чого учень не знає, а справжнє мистецтво постановки питання полягає в тому, щоб з'ясувати, що учень знає або здатний пізнати.

Альберт Ейнштейн

Вступ. Необхідність фізичних знань у підростаючого покоління визначається рядом особливостей сучасної фізичної науки. Як відомо, фізика і сьогодні виступає фундаментом всього природознавства, методи фізичної науки дозволили за останні десятиліття забезпечити могутній прогрес у розвитку таких наук, як біологія, хімія, астрономія і т.д.

Високий рівень систематизації фізичних знань, логічна досконалість основних теорій, глибоке проникнення в неї математики – все це дозволяє вважати фізику еталоном природничо-наукових знань, який поки що недосяжний для більшості наук. Крім цього, незвичайна широта практичних застосувань фізики дозволила їй стати основним знаряддям технічного прогресу: нерозривний зв'язок фізики і техніки – одна з основних особливостей розвитку сучасної фізики.

В умовах соціальних процесів, які відбуваються на нашій планеті, невпинно зростає роль і відповідальність представників фізичної науки перед суспільством. Фізика як ніяка інша наука має здатність глибоко впливати на соціальні, етичні погляди, на світогляд людей.

В силу перелічених обставин навчальний предмет «Фізика», який представляє собою педагогічно адаптовану сукупність фізичних знань та умінь, виконує важливі освітні та виховні функції. Якщо саме включення в навчальний предмет основ фізики не викликає ні в кого сумніву, то конкретний зміст шкільного і вузівського курсів, створення ефективних методів навчання цієї дисципліни залишається поки що нерозв'язною проблемою.

Про зміст фізичної освіти

Вимоги до курсу фізики.

В 50-ті роки минулого століття, напередодні реформи шкільної освіти один з засновників радянської школи фізиків, академік А.Ф. Йоффе висловлює ряд цікавих думок про зміст фізичної освіти, які зберегли свою значимість і в наші дні. Вчений писав: «... Якщо курс фізики лише попередній етап на шляху до вищої школи, то що перешкоджає перенести до вищої школи будь-яке з питань атомної чи ядерної фі-

зики, радіоелектроніки (фотони, фонони, кванти...). Раніше чи пізніше майбутній інженер чи лікар оволодіють необхідними знаннями і сучасними уявленнями. Можна навіть допустити в середній школі односторонні погляди, якщо вони будуть доповнені у вищій».

До цього можна додати необхідність розширеного і поглибленого вивчення фізичних аспектів теоретичної фізики – це і електродинаміка, і теорія відносності, і квантова механіка, і мікроскопічна теорія речовини. Сучасна фізика не може розглядати атоми і електрони як дрібні деталі при опису властивостей речовини, радіоактивне випромінювання і рентгенівські промені як додаток до оптики, радіотехніку як додаткову главу до змінного струму. Чи можна ігнорувати статистичний імовірнісний характер багатьох найбільш важливих законів фізики? Чи можна продовжити описання світла без фотонів, обміну енергії без квантів? Думаємо, що неможливо, і що несправедливо не лише по відношенню до елементарних актів, для яких характерний дискретний характер, але і при розгляді сумарних макроскопічних явищ. Дійсно, як розуміти зменшення до нуля теплоємності з пониженням температури, оптичні спектри, електричні властивості металів і напівпровідників. Вся ядерна фізика взагалі неможлива без розуміння квантів. Відмова від квантів означає відмову від всього найбільш цінного і практично важливого у сучасній фізиці. Перш за все відмову від участі у технічному процесі. Не варто доводити необхідність розвитку вчення про енергетику у її різноманітності – від машин до ядерних процесів і астрономії. Навряд чи можна вважати підготовленою, різносторонньо освіченою людину, яка не здатна бачити появу нових сторін у явищах оточуючого світу при переході до нових масштабів та інших умов.

Шкільна практика і наслідки зовнішнього незалежного оцінювання та вступних випробувань показують, що в учнів не формуються в достатній мірі поняття про фізику як єдину і як таку, що розвивається у часі систему знань про природу, фізичні знання у школярів являють швидше сукупність розрізаних фактів і законів.

І сьогодні справедливий докір академіка Г.С. Ландсберга, автора «Елементарного підручника фізики»: «У викладачів вищої школи склалося переконання, що знання з фізики, з якими учні приходять з середньої школи, не можуть нас задовольняти. Нас дивує не так недостатність фактів і теоретичних уявлень, якими володіють учні, як відсутність ясного

і правильного міркування про їх відношення. Учні досить часто погано орієнтуються у тому, що покладено в основу як означення, що є результатом досвіду, на що слід дивитися як на теоретичне узагальнення цих дослідних даних» [1].

Виходячи з усього сказаного вчителям, педагогам-методистам, нам, викладачам фізики, необхідно шукати органічний синтез наших бажань з нашими можливостями: з одного боку зростаючий потік науково-технічної інформації, а з другого, лише строго визначені пізнавальні можливості учнів і обмежені розміри навчальних планів і програм. Крім цього необхідно інтенсивніше вносити у зміст навчання фізики знання про методи наукового пізнання, структуру фізичної науки, основні закономірності її розвитку.

Історичний та логічний підхід до викладання.

Поширеною є точка зору, згідно якої строго логічна послідовність прийомів мислення, способів і операцій, які містяться у готових висновках, законах і правилах не відображає дійсної послідовності прийомів, способів та операцій, які привели до відкриття істини. Тому, якщо учень засвоює готові знання, уміння, то він засвоює і ту логіку прийомів, способів, операцій, яка отримана в результаті обробки зробленого відкриття, а не дійсну «логіку подій», які привели дослідника до відкриття.

Звичайно, сьогодні корисно на початку фізичної освіти дати учням деяке уявлення про електрони, атоми і т.д. і, звичайно, було б логічно, виходячи з цих основ, вивести з понять мікрофізики класичні закони, макроскопічні закони. Але, як нам здається, цей метод необхідно вводити лише на вищих ступенях фізичної освіти. Введений на ранній стадії навчання він виявився б незручним і навіть шкідливим. Звичайно, мікрофізика захоплююча наука, але не всі її розділи завершені, її уявлення складні і є предметом дискусій між спеціалістами. Перехід від мікроскопічних явищ до явищ, які вивчаються макроскопічною фізикою, можна здійснити лише шляхом дуже тонких міркувань. Тому навряд чи розумно вводити цей метод викладання фізики на рівні школи або навіть на початку вищої освіти. На цих рівнях основу освіти, яка фактично формує молоді уми, повинна складати класична фізика з її цілком встановленими і перевіреними поняттями і її відносно простими висновками.

Молода людина, яка приступає до серйозного вивчення фізики, добре уявляє лише макроскопічний світ. Нам здається, що вона повинна продовжувати історію людського розуму, вивчаючи спочатку фізику макросвіту, тобто класичну фізику. Після цього, якщо є до нього бажання, можна спробувати вийти за межі цієї добре опрацьованої області і приступити до вивчення більш тонких побудов атомної фізики.

При вивченні всіх галузей наукових знань молодий розум, який ще формується, спочатку повинен пройти більш-менш швидко головні етапи, які людство пройшло для того, щоб створити сучасну науку».

Вчений-оптик, автор відомої «Атомної фізики» Е.В. Шпольський писав: «Безнадійною була б спроба зрозуміти що-небудь у квантовій механіці, не маючи достатніх відомостей із механіки Ньютона, або розібратися у питаннях квантової теорії випромінювання, не будучи ознайомленим з електромагнітною теорією Максвелла-Лоренца» [2, с.11].

Психологічна характеристика педагогічної майстерності

Особливості педагогічної майстерності викладача вузу.

Центральною фігурою процесу навчання є вчитель, викладач, лектор. Його знання, професійний талант, доброта і повага до тих хто навчається, його поведінка і відношення до інших людей – все це в сумі і визначає успіх навчання та виховання підрастаючого покоління. Можна сказати, що педагогічна майстерність – це високий рівень професійної діяльності викладача.

А. Ейнштейн так охарактеризовував суть педагогічної майстерності: «Як правило, можна допустити, що учитель знає свій предмет і володіє відповідним матеріалом, але не завжди він уміє зробити його цікавим. Ось де корінь зла. Якщо вчитель навколо себе поширює дихання скуки, то в

такій атмосфері все захиріє. Уміє вчити той, хто вчить цікаво» [3].

Педагогічна майстерність проявляється в успішному творчому вирішенні найрізноманітніших педагогічних задач, у ефективному досягненні засобів і цілей учбово-виховної роботи. Його більш конкретними зовнішніми показниками є: високий рівень виконання, якість роботи викладача, доцільні, адекватні педагогічним ситуаціям дії викладача, досягнення результатів навчання, виховання, самостійної роботи студентів, розвиток у них здатності самостійно вчитися, здобувати знання, залучення до самостійного проведення наукових досліджень.

Із внутрішньої сторони педагогічна майстерність – це функціонуюча система знань, навиків, умінь, психічних процесів, властивостей особистості, яка забезпечує виконання педагогічних задач. У цьому плані педагогічна майстерність – вираження особистості викладача, його можливість самостійно, творчо, кваліфіковано займатися педагогічною діяльністю.

Знання, необхідні викладачу вузу, можна розділити на дві групи. До однієї з них можна віднести:

- знання свого предмету;
- психологічні знання;
- педагогічні знання.

Другу групу знань складають:

- знання з питань теорії управління і керівництва навчальним процесом у вузі;
- знання суміжних дисциплін (для викладача фізики суміжними дисциплінами будуть математика, хімія, нарисна геометрія та креслення);
- знання основних досягнень науки і техніки, літератури та мистецтва.

Перша група знань необхідна у постійній діяльності викладача, разом з тим вона забезпечує ефективність застосування другої групи, яка в свою чергу, сприяє більш творчому і глибокому використанню, особливо у виховних цілях, першої групи знань.

Кожне заняття викладача вимагає від нього не просто відтворення знань, але їх певної трансформації, узагальнення, переробки.

Навики викладача – це автоматизовані компоненти його педагогічної діяльності, дії, які досягли високої ступені досконалості і не вимагають особливих зусиль і зосередження уваги при їх реалізації.

Уміння викладача проявляється у правильному використанні знань і навиків, особливо в нових і складних педагогічних ситуаціях. Чим довші уміння викладача, тим вільніше він володіє різними діями, з яких складається його педагогічна майстерність. До числа основних умінь слід віднести такі:

- уміння передавати знання, доступно викладати матеріал, контролювати та оцінювати результати навчальної діяльності;
- уміння формувати навички студентів, враховувати індивідуальні особливості;
- уміння керувати розумовою діяльністю студентів, організовувати їх самостійну роботу;
- уміння володіти собою, своїм психічним станом, зовнішнім вираженням емоцій.

Знання, навички, уміння викладача складають систему і проявляються в залежності від його індивідуальних особливостей. Зауважимо, що ця залежність настільки велика, що якості і риси особистості можуть визначати рівень майстерності. Майстерність досягається лише при позитивно мотивованій діяльності викладача: інтерес, почуття відповідальності та ін. Велике значення мають такі риси характеру, як самостійність, чесність, спостережливість, уважність, витримка.

Слід особливо виділити таку істотну частину педагогічної майстерності як володіння педагогічною технікою, педагогічним тактом. Педагогічна техніка – це сукупність способів і прийомів, засобів і методів виховання навчання. К.С. Станіславський говорив, що мало таланту – необхідна техніка. Викладач зобов'язаний володіти бездоганною тех-

нікою мови. Крім широкого діапазону як по висоті, так і по силі звуків, викладач повинен мати чітку дикцію, приємний тембр і виразність мови. Мова викладача повинна відзначатися чіткістю, виразністю, ясністю і доступністю викладачу. Надто гучна, криклива мова не сприяє мобілізації уваги учнів (студентів). Неголосна мова створює більш ділову атмосферу, примушує студентів краще слухати викладача. Крім цього, вона дає можливість в окремих випадках підвищувати тон; контрастність мови привертає увагу слухачів.

Викладачу слід рахуватися з тим, що студенти високо цінують не лише нову і глибоко наукову думку, але і сміливе, правдиве, гостре слово, яке стосується і самих студентів, їх наукового росту, морального стану, відношення до учбової та громадської роботи. Вони з великою увагою вислуховують справедливу і іноді різку критику на свою адресу.

Шляхи формування педагогічної майстерності.

Формування педагогічної майстерності вузівського викладача пов'язане з постійним вдосконаленням наукового змісту і методики лекцій, нагромадження досвіду проведення семінарів, практичних і лабораторних робіт. Для розвитку розмовної мови викладача необхідний аналіз мови видатних ораторів, збільшення активного запасу слів, вдосконалення вимови, уваги до мови свого предмету. Особливо важливим фактором формування педагогічної майстерності є активна діяльність викладача, вивчення ним педагогічної, психологічної, методичної літератури.

Багато дає для росту викладача робота кафедрального колективу по вдосконаленню педагогічної майстерності. В цьому плані не можна переоцінити роль проведення і наступне обговорення відкритих лекцій, взаємовідвідувань. У колективі відбувається взаємне збагачення педагогічним досвідом, уточнення способів вирішення педагогічних задач. Таким чином, для формування педагогічної майстерності необхідне оволодіння сумою знань, навиків, умінь, розвитку професійно важливих якостей особи, що досягається в процесі активної діяльності, самостійної роботи, нагромадження педагогічного досвіду.

Психологічні особливості лекції.

Латинське слово «lectio» означає читання. Але якщо перші лекції (XIII-XIV ст.) в західноєвропейських університетах були буквально читанням готових книг (з деякими коментарями), то в сучасних умовах лекція – це один з найважливіх видів інтелектуальної праці, який демонструє глибоке наукове і творче мислення, ерудицію, культуру, уміння викладача керувати собою і аудиторією. На вузівську лекцію в сучасних умовах накладають найрізноманітніші вимоги: вона повинна відзначатися змістовністю та ідейністю, логічністю і доказовістю, інформативністю (новизною інформації), виразністю (чіткістю мови), доступністю та використанням інтерактивних технологій. Лекція повинна розбудити та закріпити інтерес до науки, допомогти студенту зорієнтуватися у її проблемах, озброїти його фундаментальними знаннями. Іншими словами лекція повинна володіти не лише функцією інформативності (передача знань), але і навчити думати, отримувати знання, виховувати особисті якості студентів. Для кращих лекцій характерна чіткість їх структури, розкриття викладачем причинно-наслідкових зв'язків в тих чи інших явищах, фактах, процесах, відбір ілюстрацій, виділення і завершеність характеристик головного, повнота пояснень без перевантаження інформацією, обґрунтування шляхів і засобів теоретичного і практичного використання одержаних знань.

Цілі лекції – це її результати, тобто те, чого бажає досягти викладач: чого навчити, що виховати, дати більше нового матеріалу, поставити проблеми або намітити орієнтири для самостійного його вивчення студентами. Визначення цілі лекції залежить від її виду: одна справа настановча лекція для заочників, зовсім інша – оглядова лекція для випускників або лекція по окремій науковій проблемі. Своєрідною за своїми цілями є вступна лекція: у ній студенти знайомляться з програмою, порядком вивчення предмету, основною літературою і т.д. Лекції спекурсу від звичайних лекцій систематичного курсу відрізняються більш поглибленим аналізом різних наукових концепцій, напрямків.

Мотиви підготовки і читання лекції викладачем – це те, що спонукає його активність, те, що надає той чи інший зміст його діям. Такими мотивами можуть бути: почуття відповідальності за якість лекції, намагання добросовісно виконати свої обов'язки, інтерес викладача до предмету, процес пояснення і передача знань, бажання допомогти студентам оволодіти складним матеріалом і т.д. Зустрічаються мотиви і іншого роду: продемонструвати свою ерудицію, результати своїх досліджень, повідомити «що, де відбувається» (оглянути, а не розкрити свою тему).

Способи підготовки і читання лекції визначаються на основі співвідношення її цілей з конкретними умовами і задачами діяльності викладача. В залежності від цього в одному випадку викладач вибирає спосіб теоретичного аналізу літератури, поєднує історичний і логічний підходи при викладі питань теми, в другому – перш за все підбирає яскраві факти і користується індуктивним способом викладу, переходить від простого до складного, від відомого до невідомого і т.д.

Підготовка і особливо читання лекції – це складна діяльність викладача, яка вимагає великого напруження всіх його сил і майстерності. Викладач обдумує і виробляє установки, способи, як, починаючи лекцію, зацікавити, настроїти аудиторію на сприйняття лекції, як глибоко викласти основну її частину і логічно завершити лекцію, зробити висновок.

Практика викладання свідчить, що краще підготувати текст лекції, завершити її підготовку за декілька днів до читання. В цей час мислення на свідомому і підсвідомому рівні продовжить роботу, посиляться самокритичність, виникнуть уточнення, додатки, зміни до тексту.

Творче читання лекції – це напружена праця, пов'язана із значними енергетичними затратами.

Викладач, читаючи лекцію, користується монологічною мовою – найважчим видом мови. На відміну від діалогічної розмови вона вимагає більш строгої логічної послідовності, закінченості речень, стилістичної точності. На відміну від письмової мови, вона не допускає виправлень, не допускає обмовлень, великих пауз тощо. Усна мова, в силу властивої їй експресивності, виражає як правило більше, ніж вона означає. Зміст усної мови доповнюється цілою гамою відтінків, інтонацій, пауз, що створює особливу виразність мови. Тому усну мову називають живою мовою. Бернард Шоу говорив, що є 50 способів сказати «так», 500 – сказати «ні» і лише один спосіб написати ці слова [4].

По-різному складається діяльність викладача по мірі розгортання лекції (вступ, основна частина, висновки). Для регулювання своєї діяльності необхідно раціонально використовувати силу голосу, темп мови, звертання до досвіду і знань студентів, ставити проблемні питання, прослідковувати історію тих чи інших концепцій. В основній частині лекції виправдовують себе такі прийоми активізації діяльності студентів:

- зіставлення поглядів різних авторів, дослідників даної проблеми;
- викладач по тому чи іншому питанню робить висновки не до кінця, тобто розглядаючи основні відомості, дає студентам можливість самим робити висновки, узагальнення;
- використання епізодів із життя корифеїв науки, фрагментів, образів з художніх творів.

Спостерігаючи за психічним станом студентів, викладачу необхідно зберігати взаєморозуміння і контакт з аудиторією. Лекція повинна бути інформативною (але без перевантаження), розвивати і уточнювати вже відоме, схематизувати і логічно конструювати різні відомості, які відносяться до теми.

Із вище сказаного випливає, що успіх лекції у значній мірі залежить від врахування викладачем психологічних факторів. Одні з них діють переважно при її підготовці (складання «моделі» лекції, обдумування плану і підбір матеріалу виходячи з того, щоб зацікавити студентів, викликати в них певні емоції, почуття і т.д.), інші – при її читанні (врахування психології аудиторії, особливостей сприйняття та осмислення інформації).

Педагогічна майстерність викладача фізики.

«Фізика може і повинна бути цікавим для учнів предметом. Однак такою її може зробити лише викладач, який вірить у притягальну силу свого предмету і який вміє переконати в цьому учнів. Для цього необхідно кожен раз свіжим поглядом глянути на матеріал вашого чергового уроку і знайти в ньому чарівність новизни», – так радить шкільному учителю В.А. Фабрикант, в цій же мірі це стосується і вузівської лекції. В зв'язку з цим хотілося б зупинитися на деяких аспектах викладання фізики, зокрема у вузі.

1. Вступна лекція.

В плані історичному, викладі здобутків засновників того чи іншого розділу (чи напрямку) фізики, про творчий шлях засновників (не кажучи про оригінальні роботи) обмовляються, як правило, у початкових вступних лекціях. У багатьох підручниках історії розвитку цієї науки відводиться вступна глава, яка, як правило, (щоб відзначити не обов'язковість засвоєння) набрана петитом.

Наприклад, при викладі курсу квантової механіки, лектор на перших лекціях детально викладає експериментальні основи квантової механіки та її створення. Імена великих людей так і сиплюються з уст: Планк, Ейнштейн, Борн, Бор, де Бройль, Гейзенберг, Шредінгер, Дірак і т.д. Викладачі забувають, що людині, не знайомій з предметом, важко оцінити той вклад, який внесли ці учені в науку. Студенти бажать суті, бажать отримати відповідь на питання що ж таке квантова механіка, а лектор називає імена, які їм мало що говорять, і намагається пояснити те, що зрозуміти без підготовки важко. Тому краще розказувати історію розвитку квантової механіки по ходу викладання курсу. Важливо при цьому підкреслити, що знайомство з історією розвитку основних фізичних понять у процесі навчання не означає побудови всього курсу в історичному плані, в історичній послідовності. Історико-індуктивний підхід до побудови всього курсу вимагає багато часу і при даному об'ємі матеріалу не зможе забезпечити ефективне вивчення матеріалу.

В зв'язку з цим необхідно розглянути і інший аспект цього питання.

2. Знайомство і використання фундаментальних робіт.

У навчальній роботі необхідно показувати хід думок великих фізиків, не лише демонструючи кінцевий результат, який одержався після багатьох років праці і сотень невдалих спроб, але показуючи, як народжувалася істина в пошуках і помилках, в експериментах і спростуваннях. Істину треба показувати не як серію фактів, а як звершення, соціальне звершення людської думки. Для цього курс теоретичної фізики надзвичайно благодатний предмет – електродинаміка і ще в більшій степені квантова механіка. Прекрасні приклади пошуків Планка, вагань, сумнівів, розчарувань Ейнштейна, Гейзенберга, Дірака і т.д. Знайомство з фундаментальними роботами класиків фізичної науки особливо важливо для творчого росту молодих науковців, вироблення в них правильної методології, яка дозволяє успішно орієнтуватися у потоці наукової інформації, оцінювати її значимість та евристичну цінність. Викладачам таке знайомство може підказати методичне вирішення викладу складного матеріалу.

3. Роль математики.

Пізнання навіть самого елементарного у фізиці і насолода від цього пізнання вимагають знань і навиків володіння новою мовою, – мовою математики. Не знаючи математики, не одержите насолоди від поезії. Відомий фізик-теоретик Р. Фейнман писав: «Математика приносить величезну користь фізиці там, де мова йде про деталі складних явищ... Неможливо чесно пояснити всю сукупність законів природи так, щоб люди сприйняли їх одними почуттями, без глибокого розуміння математики» [5, с.15].

Проблема математичної підготовки студентів з одного боку і математичного викладу матеріалу, з другого, особливо гостро постає у курсі теоретичної фізики. Перша сторона (студенти), на жаль, не може (інколи) проникнути у складний математичний апарат, а інша сторона (програма, викладач) як правило не хоче іти по шляху спрощення (віль-

гаризації) науки. При цьому необхідно шукати якусь компромісне вирішення цієї проблеми. Не розв'язання рівнянь, а складання їх, і особливо інтерпретація, ось що дається найбільш важко. У передмові до курсу механіки А. Зомерфельд писав: «Формула надає нам найпростіше і найяскравіше описання руху, крім того, вона необхідна як основа для достовірного чисельного розрахунку. Але ми поставили вимогу, щоб наше знання механіки ґрунтувалося не на формулі, а навпаки, щоб аналітичні формулювання були б природним і очевидним завершенням глибокого розуміння механічних співвідношень» [6].

З усього сказаного можна зробити такий висновок: без допомоги математики передати суть фізичного пізнання, звичайно, неможливо. Разом з тим деякі ідеї можуть передаватися з мінімальним використанням математики. При вивченні ввідного курсу фізики викладачу слід там, де це можливо, використати якісні міркування. Викладач теоретичної фізики ж повинен пам'ятати, що він навчає мови науки і що цю мову для «поетизації» необхідно використовувати як можна раніше для того, щоб відкрити основні і інколи несподівані зв'язки в природі.

4. Організація і проведення лекції.

К.Д. Ушинський писав, що мистецтво прекрасної розповіді у викладача зустрічається не часто, не тому, щоб це був великий дар природи, а тому, що і обдарованій людині необхідно багато попрацювати, щоб виробити в собі здатність педагогічної розповіді.

Викладач, готуючись до лекції, визначає її місце в курсі, зв'язок з темами суміжних дисциплін, складає її план, пише текст, виробляє модель свого виступу.

Значна частина викладачів вважає доцільним писати повні тексти лекцій, відробляє послідовність і стиль викладу, його логіку, факти і висновки. До кожної лекції, навіть маючи її текст і вже прочитавши його, необхідно знову готуватися, обновили, покращити, використати новий матеріал.

Перш за все навчальний процес повинен бути привабливим для слухачів, викликати у них позитивні емоції.

Разом з тим, необхідно і в цьому знати міру. Посилення аргументації обґрунтування положень повинно іти двома шляхами: раціональним та емоційним. Інколи емоційними прийомами, підвищенням голосу викладач намагається подолати «інформаційну пустоту», наукову і логічну неспроможність тих чи інших положень, недостатню свою підготовку. Однак, доведено, що «позитивний ефект», який дає емоційний процес при деякій оптимальній інтенсивності, може перейти у свою протилежність і дати зворотній ефект (інколи дезорганізуючий при надмірному посиленні емоційного збудження).

Один із складників педагогічної майстерності – це культура мовлення. Немаловажну роль при цьому відіграє загальна ерудиція, зокрема гуманітарна освіта. Добре відоме зауваження А. Ейнштейна про Ф.М. Достоєвського: «Він дає мені більше, ніж будь-який мислитель, більше, ніж Гаус» [7].

Підводячи підсумок вище сказаному, можна зробити висновок, що оптимальною діяльністю викладача буде тоді, коли він врахує психологію аудиторії, закономірності сприйняття, уваги, мислення, емоційних і вольових процесів студентів. Лекція за змістом, структурою і формою викладу повинна сприяти сприйняттю і розумінню основних її положень, розвивати інтерес до наукової дисципліни, направляти самостійну роботу студентів, задовольняти і формувати їх пізнавальні потреби.

Висновки. Вивчення роботи вищих навчальних закладів показує, що успіх підготовки спеціалістів вирішальним чином залежить від діяльності і якостей особи викладача, його ідейно-політичних, моральних і психологічних рис, педагогічної майстерності. Тому турбота про всебічне зростання викладача, вдосконалення його якостей і психолого-педагогічних знань у відповідності із сучасними задачами підготовки спеціалістів – основний шлях підвищення ефективності роботи вузу, виховання і навчання студентів.

Список використаних джерел:

1. https://ufn.ru/ufn57/ufn57_10/Russian/r5710h.pdf
2. Шпольский Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – М.: Наука, 1984. – Т. 1. – С. 475.
3. <http://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200501708>
4. <http://citaty.socratify.net/dzhordzh-bernard-shou/17107>
5. Фейнман Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. – 2-е изд., исправленное. – М.: Наука, 1987.
6. Зоммерфельд А. Механика / Лекции по теоретической физике / А. Зоммерфельд // Vorlesungen über theoretische Physik: Mechanik. – М., 1947. – Т. 1. – 392 с.
7. <http://bibliotekar.ru/albert-eynshteyn/36.htm>

С. В. Мохун

*Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка***ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

Школьная практика и последствия внешнего независимого оценивания и вступительных испытаний показывают, что у учащихся не формируются в достаточной мере понятия о физике как о единой, развивающейся во времени, системе знаний о природе. Физические знания у школьников представляют скорее совокупность разрозненных фактов и законов. В статье рассматриваются основные особенности и пути совершенствования педагогического мастерства преподавателя физики в высших учебных заведениях: формирование педагогического мастерства преподавателя связано с постоянным совершенствованием научного содержания и методики лекций, накопления опыта проведения семинаров, практических и лабораторных работ. Также проанализиро-

ваны некоторые аспекты преподавания физики, в частности в вузе. Оптимальной деятельностью преподавателя будет тогда, когда он учтет психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных и волевых процессов студентов.

Ключевые слова: физика, преподаватель, студент, учитель, педагогическое мастерство, знания, навыки, умения.

S. V. Mokhun

*Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University***TEACHING PHYSICS AND PEDAGOGICAL SKILLS OF A UNIVERSITY TEACHER**

School practice, results of External Independent Testing Assessment and entrance examinations show that students do not sufficiently understand the concept of physics as a unique discipline that develops over time as a system of knowledge about nature. Knowledge of physics that school students acquire is rather a disparate set of facts and laws. The article describes the main features and ways to improve pedagogical skills of teachers of physics in higher education institutions: the formation of pedagogical skills of a university lecturer associated with the continuous improvement of scientific content and methodology of lectures, experience in holding seminars, practical and laboratory work. The article also deals with the analysis of some aspects of teaching physics, especially in higher education institutions. The most efficient is the educational performance that takes into account the psychology of the audience, patterns of perception, peculiarities of attention, thinking skills as well as students' emotional and volitional processes.

Key words: physics, teacher, student, pupil, pedagogical skills, knowledge, skills, abilities.

Отримано: 30.07.2017

УДК 378.147:004:53

М. О. Мясковська

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: marinenka1@gmail.com**LCMS MOODLE ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ ДО ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

У статті аналізується проблема вдосконалення фахової підготовки майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до професійної діяльності в умовах сучасного інформаційного середовища, а саме створення і забезпечення умов формування готовності майбутніх вчителів фізики до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності. Запропоновано використання можливостей системи LCMS Moodle як один із шляхів вирішення даної проблеми. Практичну складову формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності реалізовано під час викладання навчальних дисциплін «Програмні засоби обробки електронної інформації», «Сучасні технології організації та опрацювання інформації». На лабораторних заняттях запропоновано студентам створити у системі LCMS Moodle власні навчальні курси з повним комплексним дидактичним наповненням за індивідуальною темою (зі шкільного курсу фізики, математики або інформатики). Запровадження елементів дистанційних форм навчання студентів та учнів при підготовці до занять наразі є актуальним, оскільки надає широкі можливості для використання різноманітних джерел та форм представлення інформації, засобів контролю та корекції тощо.

Ключові слова: сучасні інформаційні технології, майбутній учитель фізико-математичного профілю, вищий навчальний заклад, студент, викладач, професійна діяльність, LCMS Moodle.

Інформаційні технології в освіті наразі є необхідною умовою переходу суспільства до інформаційної цивілізації. Сучасні технології та телекомунікації дозволяють змінити характер організації освітнього процесу, повністю занурити студента та учня в інформаційне освітнє середовище, підвищити якість освіти, мотивувати процеси сприйняття інформації та отримання знань. Сучасні інформаційні технології створюють середовище комп'ютерної і телекомунікаційної підтримки організації та управління в різних сферах діяльності, в тому числі в освіті. Інтеграція інформаційних технологій в освітні програми здійснюється на всіх рівнях: шкільному, вузівському та післявузівському навчанні.

Постійне вдосконалення освітнього процесу разом з розвитком і перебудовою суспільства, зі створенням єдиної системи безперервної освіти, є характерною рисою навчання сьогодення. Реформація освіти, яка здійснюється в країні, спрямована на те, щоб привести зміст освіти у відповідність із сучасним рівнем наукового знання, підвищити ефективність всієї освітньої роботи і підготувати студентів до ді-

яльності в умовах інформаційного суспільства. Тому сучасні інформаційні технології стають невід'ємним компонентом змісту навчання, засобом оптимізації та підвищення ефективності освітнього процесу.

В даний час процес інформатизації проявляється у всіх сферах людської діяльності. Так використання сучасних інформаційних технологій є необхідною умовою розвитку більш ефективних підходів до навчання і вдосконалення методики викладання. Особливу роль в цьому процесі відіграють інформаційні технології. Оскільки їх застосування сприяє підвищенню мотивації навчання студентів (учнів), економії навчального часу, а інтерактивність і наочність сприяє кращому поданню, розумінню і засвоєнню навчального матеріалу. Залучення студентів до сучасних інформаційних технологій є надзвичайно важливим напрямом у вирішенні завдання інформатизації в сучасній освіті та підвищення професійної підготовки. Поряд з цим, розробка і застосування інформаційних технологій стає в сучасній вищій школі одним з найважливіших шляхів підвищення результа-

тивності освіти. Причому стратегічна роль інформаційних технологій, як фактора соціально-економічного розвитку сучасного суспільства на даний момент загально визнана і не викликає сумнівів.

В таких умовах підсилюється конкуренція на ринку праці, що супроводжується необхідністю в професіоналізації фахівців впродовж життя, відбувається переоцінка ролі вчителя. А особливо це стосується фахівців фізико-математичного профілю. Тому актуальним є формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності.

Питаннями впровадження сучасних інформаційних технологій, зокрема, використання системи Moodle в освітньому процесі, займаються науковці: Биков В.Ю., Бодненко Т.В., Жалдак М.І., Іваницький О.І. [3], Спірін О.М., Сергієнко В.П. [4], Триус Ю.В. [9], Франчук В.М. [4, 9, 10] та інші. Проблема формування готовності майбутніх учителів до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності знайшла своє відображення в дослідженнях останніх років таких вчених, як Атаманчук П.С., Биков В.Ю., Жалдак М.І., Жук Ю.О., Іваницький О.І., Карташова Л.А., Михалін І.О., Морзе Н.В., Рамський Ю.С., Сергієнко В.П., Спірін О.М., Суховірський О.В., Триус Ю.В., Шут М.І., Яшанов С.М. та ін. Зокрема, дослідники Андрєєв А.М., Мікаелян Г.Р. [1] розглядають проблему реалізації самостійної навчальної діяльності майбутніх учителів фізики в процесі їх підготовки до інноваційної педагогічної діяльності. Зазначають, що ефективна реалізація організаційно-змістового компоненту самостійної роботи має передбачати використання віртуального освітнього середовища (реалізованого за допомогою такої відкритої освітньої платформи, як Moodle), а також використання сторінок (сайтів) викладача. Розглядають деякі можливості інтернет-платформи Moodle для організації дистанційного навчання майбутніх учителів фізики, а також особливості розроблення навчальних відеофрагментів студентами. Відомий науковець Атаманчук П.С. працює над розв'язанням проблеми якісної підготовки фахівців фізико-технологічного профілю в умовах сучасного інформаційно-насиченого середовища і презентує методичний спільноті науково-методичні розробки, що стосуються інновацій у впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій навчання фізики (астрономії) в сучасній школі, які, безсумнівно, мають практичну і наукову цінність [2]. Заслужують уваги дослідження науковця Іваницького О.І. [3], який зазначає, що застосування системи Moodle створює можливості для організації методичного супроводу процесу професійної підготовки майбутніх учителів фізики, і, водночас, використання цієї програми забезпечує досвід роботи студента в інформаційно-комунікаційному середовищі та формує його інформаційну культуру. Науковці Ткаченко А.В., Кулик Л.О., Гриценко О.М. в дослідженні [8] аналізують проблему формування готовності майбутніх учителів фізики до застосування веб-орієнтованих засобів навчального призначення у професійній діяльності та пропонують технологію формування практичної складової готовності майбутніх вчителів до застосування ІКТ у педагогічній діяльності засобами сервісів Google Sites. Проте проблеми розгляду системи Moodle як засобу формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності донині недостатньо приділено уваги дослідників.

Метою статті є розкриття сутності проблеми використання можливостей LCMS Moodle як засобу формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності.

Пріоритетним завданням сучасної освітньої діяльності вищих навчальних закладів є підготовка випускника-фахівця, який є конкурентоспроможним на ринку праці. Сучасні вчителі фізико-математичного профілю, зокрема, сучасний вчитель фізики повинен мати не лише ґрунтовну фахову підготовку, а й бути обізнаним у галузі сучасних інформаційних технологій, вміти їх використовувати в професійній діяльності.

LCMS (Learning Content Management Systems) MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система програмних продуктів, за допомогою якої можна дистанційно, через Інтернет, оволодіти навчальним матеріалом і самостійно створювати дистанційні курси та проводити навчання на відстані. Використання цієї платформи забезпечує студентам доступ до навчальних ресурсів. Використовуючи дану систему, можна надсилати нові повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок і відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу тощо.

За допомогою цієї системи до курсу можна додавати такі види діяльності: База даних, Вибір, Вікі, Глосарій, Завдання, Зовнішній засіб, Обстеження, Семінар, Тест, Урок, Форум, Чат та ін. Також за допомогою цієї системи можна додавати такі ресурси: IMS контент пакет (Information Management System – інформаційна управлінська система), URL (веб-посилання), Книга, Напис, Сторінка, Тека, Файл.

Практичну складову формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності ми реалізуємо під час викладання навчальних дисциплін «Програмні засоби обробки електронної інформації», «Сучасні технології організації та опрацювання інформації» (старші курси). На лабораторних заняттях ми пропонуємо студентам створити у системі LCMS Moodle [7] власні навчальні курси з повним комплексним дидактичним наповненням за індивідуальною темою (зі шкільного курсу фізики, математики або інформатики). Для створення навчальних курсів студентам надаються права викладача.

На *рисунку 1* зображена частина переліку навчальних курсів, які створювали студенти спеціальності «Фізика» у системі Moodle, зокрема, розкрито резюме навчального курсу «Дисперсія світла. Поляризація світла» студентки Чадаєвої О.

Категорії курсів:
Фізико-математичний факультет / Кафедра інформатики / F1-S16

Пошук курсів Застосувати

- Лінії. Публікува зображень, удержаних за допомогою ліній
- Фізика. Електромагнітне поле. 11 Клас
- Вага тіла. Невагомість. Сила тяжіння
- Атомна і ядерна фізика.
- Дисперсія світла. Поляризація світла

Мета курсу:

- добитися розуміння явища дисперсії світла і синтезу монохроматичних променів всіх кольорів неперервного спектру,
- показати причину залежності швидкості поширення світла в речовині від його кольору,
- пояснити, що показник заломлення залежить від швидкості світла в речовині і це явище являється причиною дисперсії,
- на практичних дослідах довести, що світло являє собою поперечну електромагнітну хвилю,
- показати єдність матеріального світу, роль спостережень і експерименту в пізнанні,
- дати поняття про поляризацію світла й пояснити її з точки зору електричного поля.

Викладач: Ольга Чадаєва

- Фізика. Молекулярно-кінетична теорія
- Фізика. Основи Термодинаміки
- Властивості газів, рідин, твердих тіл

Рис. 1. Зовнішній вигляд переліку навчальних курсів, які створювали студенти спеціальності «Фізика» у системі Moodle

На *рисунку 2* зображено перелік видів діяльності та ресурсів навчального курсу «Дисперсія світла. Поляризація світла» (автор курсу – студент Чадаєва О.).

<p>Теоретичний матеріал</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Дисперсія світла 2. Забарвлення предметів 3. Застосування явища дисперсії 4. Поляризація світла Дисперсія світла Презентація на тему "Поляризація світла"
<p>Практичні завдання</p> <ul style="list-style-type: none"> ПИТАННЯ ДО УЧНІВ У ХОДІ ВИКЛАДУ НОВОГО МАТЕРІАЛУ Розв'язування задач Еспериментальні завдання
<p>Лабораторні роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> Лабораторна робота №1 "Вивчення явища поляризації світла" Лабораторна робота №2 "Вивчення обертання площини поляризації світла і визначення концентрації цукру в розчині" Лабораторна робота №3 "Вивчення дисперсійної спектральної призми"
<p>Словник термінів</p> <ul style="list-style-type: none"> Дисперсія світла Поляризація світла
<p>Перевірка знань</p> <ul style="list-style-type: none"> тестові завдання висновок з курсу "Дисперсія та поляризація світла"

Рис. 2. Зовнішній вигляд переліку видів діяльності та ресурсів навчального курсу «Дисперсія світла. Поляризація світла» у системі Moodle

Завпровадження елементів дистанційних форм навчання студентів та учнів при підготовці до занять наразі є актуальним, оскільки надають широкі можливості для використання різноманітних джерел та форм представлення інформації, засобів контролю та корекції тощо. Отже, результати практичної діяльності свідчать про те, що використання можливостей LCMS Moodle як засобу формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності є важливою компонентою методичної складової у фаховій підготовці вчителя. Фахівці з таким рівнем підготовки є конкурентоспроможними, тому залишаються актуальними перспективи подальших досліджень з даної теми.

Список використаних джерел:

1. Андреев А.М. Організаційно-змістовий компонент самостійної роботи майбутніх учителів фізики у контексті їх підготовки до інноваційної педагогічної діяльності / А.М. Андреев, Г.Р. Мікаелян // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 146. – С. 3-8. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2017_146_3
2. Атаманчук П.С. Інновації компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики / П.С. 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, 2011. – Вип. 17. – С. 5-9.
3. Іваницький О.І. Формування інформаційної культури майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-комунікаційного середовища / О.І. Іваницький // 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. – С. 13-16.

4. Методичні рекомендації зі створення тестових завдань та тестів у системі управління навчальними матеріалами MOODLE / В.П. Сергієнко, В.М. Франчук, Л.О. Кухар та ін. ; за заг. ред. проф. В.П. Сергієнка. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – 100 с.
5. М'ястковська М.О. Комп'ютерні технології у тестуванні : навчально-методичний посібник / М.О. М'ястковська. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет Івана Огієнка, 2016. – 152 с.
6. М'ястковська М.О. Посилення міждисциплінарних зв'язків загальної фізики та інформатики у підготовці студентів / М.О. М'ястковська // 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 якості підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 310-312.
7. Система електронного навчання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodle.kpnu.edu.ua/>
8. Ткаченко А. Google sites як засіб формування готовності майбутніх вчителів до застосування ІКТ у професійній діяльності / А. Ткаченко, Л. Кулик, О. Гриценко // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8 (1). – С. 196–201. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2015_8%281%29_50
9. Триус Ю.В. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE : методичний посібник / Ю.В. Триус, І.В. Герасименко, В.М. Франчук ; за ред. Ю.В. Триуса. – Черкаси, 2012. – 220 с.
10. Франчук В.М. Використання Open Source Physics у LCMS Moodle [Електронний ресурс] / В.М. Франчук, П.В. Микитенко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 45, вип. 1. – С. 156-168. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_45_1_17

М. А. М'ястковская

Каме́нь-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко

LCMS MOODLE КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К ПРИМЕНЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье анализируется проблема совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей физико-математического профиля к профессиональной деятельности в условиях современной информационной среды, а именно создание и обеспечение условий формирования готовности будущих учителей физики к применению современных информационных технологий в профессиональной деятельности. Предложено использование возможностей системы LCMS Moodle как один из путей решения данной проблемы. Практическую составляющую формирования готовности будущих учителей физико-математического профиля к применению современных информационных технологий в профессиональной деятельности реализовано при преподавании учебных дисциплин «Программные средства обработки электронной информации», «Современные технологии организации и обработки информации». На лабораторных занятиях студентам предлагается создать в системе LCMS Moodle собственные учебные курсы с полным комплексным дидактическим наполнением по индивидуальной теме (из школьного курса физики, математики или информатики). Введение элементов дистанционных форм обучения студентов и учащихся при подготовке к занятиям в настоящее время является актуальным, поскольку предоставляет широкие возможности для использования различных источников и форм представления информации, средств контроля и коррекции тому подобное.

Ключевые слова: современные информационные технологии, будущий учитель физико-математического профиля, высшее учебное заведение, студент, преподаватель, профессиональная деятельность, LCMS Moodle.

М. О. Myastkovska

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

LCMS MOODLE AS A FORM OF FORMATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICO-MATHEMATICAL PROFILE TO THE APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL ACTIVITY

The article analyzes the problem of improving the professional training of future teachers of the physical and mathematical profile to professional activity in the conditions of the modern information environment, namely the creation and provision of conditions for the formation of readiness of future teachers of physics to the use of modern information technologies in professional activities. The use of the capabilities of the LCMS Moodle system as one of the ways of solving this problem is proposed. The practical component of the formation of the readiness of future teachers of the physical and mathematical profile to the applica-

tion of modern information technology in professional activities is implemented during the teaching of courses «Software tools for electronic information», «Modern technologies of organization and processing of information». At the laboratory classes students are encouraged to create in their LCMS Moodle their own training courses with complete comprehensive didactic content on an individual subject (from a school course in physics, mathematics or computer science). Implementation of the elements of distance learning for students and students in preparation for studies is currently relevant, since it provides a wide range of opportunities for using various sources and forms of presentation of information, means of control and correction, etc.

Key words: modern information technologies, future teacher of physical and mathematical profile, higher educational institution, student, teacher, professional activity, LCMS Moodle.

Отримано: 18.10.2017

УДК 141.7

Р. А. Поведа, Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
poveda_t@gmail.com

ЕНТРОПІЯ ТА СИНЕРГЕТИКА В ТЕРМОДИНАМІЦІ: СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НАУКОВЦІВ

В статті розглянуті окремі аспекти, які дають можливість комплексно зрозуміти суть законів у курсі фізики і термодинаміки. Наведено приклади сучасних досліджень у суміжних з фізикою галузях наук, які заставляють по-іншому осмислювати фізичні закони, що зазнають уточнень та доповнень, а іноді у комплексі дозволяють подивитись під іншим кутом зору на давно відомі речі. Розглянуто на конкретних прикладах антагонізм процесів синергетики та термодинамічної рівноваги. Матеріал може бути використаний під час вивчення студентами фізичних спеціальностей курсу статистичної фізики і термодинаміки в університетах.

Ключові слова: ентропія, синергетика, самоорганізація, термодинаміка.

Курс статистичної фізики та термодинаміки фактично лежить на межі класичної та квантової механіки. Для кращого розуміння деяких фізичних понять необхідно також звертатись до інших галузей природничих наук таких як філософія, синергетика, космологія і навіть біологія, оскільки фактично усі вони як і статистична фізика вивчають системи з дуже великим числом частинок.

На шляху до розуміння будови всесвіту закони фізики зазнають уточнень та доповнень, а іноді у комплексі дозволяють подивитись під іншим кутом зору на давно відомі речі. Перехід кількості в нову якість на прикладі другого начала термодинаміки, ентропія та синергетика здатні показати в новому світлі класичні фізичні процеси.

Прикладами такої самоорганізації можуть бути величезна кількість явищ, від організації атомів у кристалах, фулеренах, та утворення стійких стільникових структур конвенційного теплопереносу в філіжанці гарячої ранкової кави до галактик та метagalactic. Але найбільш епохальні факти згадаємо окремо.

Деякі з найбільш ранніх ідей того, як фізичні процеси і математичні закономірності впливають на біологічні процеси, були висловлені Д'Арсі Вентворт Томпсоном і Аланом Тьюрінгом. В 1952 році Тьюрінг опублікував роботу під назвою «Хімічні основи морфогенезу» [1], де вперше математично описується процес самоорганізації матерії. Роботи цих авторів постулювали наявність в процесі росту клітин і організмів хімічних сигналів і фізико-хімічних процесів, таких як дифузія, активація та деактивація. Більш повне розуміння механізмів морфогенезу прийшло з вивченням ДНК, молекулярної біології та біохімії, молекулярних механізмів регуляції роботи генів. Тьюрінг запропонував математичну модель, що пояснювала механізм утворення окрасу подібно до окрасу тварин, наприклад, як *рис. 1*.

Спосіб організації – це алгоритм, точне узгодження цілої сукупності параметрів: координат, властивостей, правил поведінки. Алгоритм – річ дуже чутлива до безладу: змінити що-небудь навмання у складній системі, й вона розладнається. Якщо, наприклад, збільшити масу електрона, то в атомі відбудеться колапс. Якщо зміниться хоча б одне з квантових чисел хоча б однієї з елементарних часток, напевно, обвалиться Всесвіт. Безумовно, подання самоорганізації як початкового самоскладання системи є її граничним варіантом.

У загальному випадку під самоорганізацією розуміється будь-яке ускладнення вже існуючої системи. Однак, по суті, будь-яке ускладнення системи завжди можна представити як формування в її межах якоїсь нової системи.



Рис. 1. Смузи на шкірі зебри, утворення яких можна пояснити за допомогою математичної моделі Тьюрінга

Борис Павлович Білоусов проводив дослідження циклу Кребса, намагаючись знайти його неорганічний аналог. В результаті одного з експериментів в 1951 році, а саме окислення лимонної кислоти броматом калію в кислотному середовищі в присутності каталізатора (іонів церію Se^{+3} , він виявив автоколивання). Перебіг реакції змінювався з часом, що проявлялося періодичною зміною кольору розчину від безбарвного (Se^{+3}) до жовтого (Se^{+4}) і назад. Ефект ще більш помітний в присутності індикатора ферроїна.

Повідомлення Б.П. Белоусова про відкриття було зустрінуте в наукових колах скептично, оскільки вважалося, що автоколивання в хімічних системах неможливі. Статтю Б.П. Белоусова двічі відхиляли в редакціях радянських журналів, тому опублікувати результати досліджень коливальної реакції він зміг тільки в скороченому вигляді через 8 років у відомчому збірнику, що виходив невеликим тиражем. Згодом ця стаття стала однією з найбільш цитованих в даній області, а реакція отримала назву реакції Белоусова (*рис. 2*) [2].

У 1969 році А.М. Жаботинський з колегами виявили, що якщо суміш розмістити тонким плоским шаром, то в ньому виникають хвилі зміни концентрації, які видно неозбро-

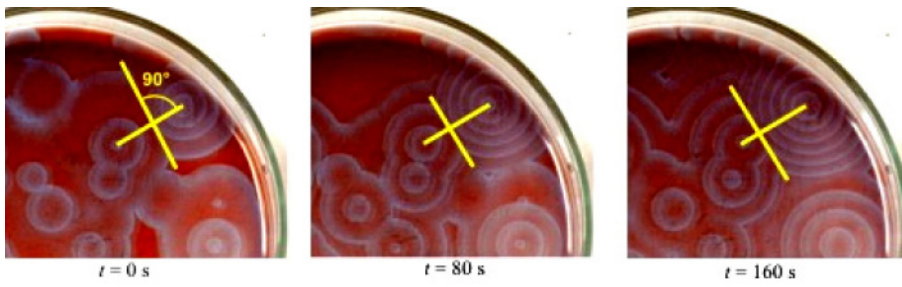


Рис. 2. Приклад хвильової реакції Белоусова в чашці Петрі

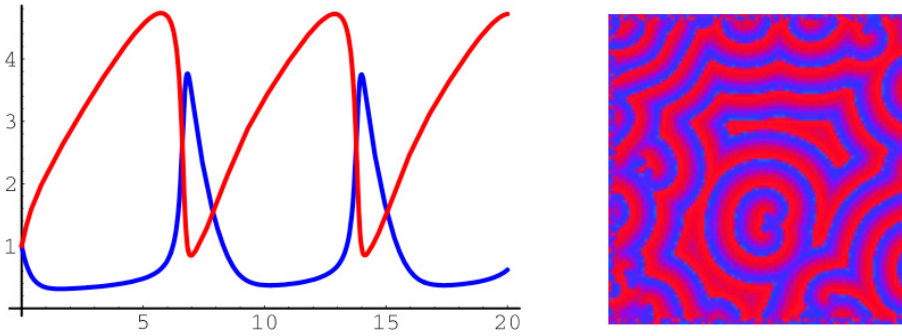


Рис. 3. Хвильова реакція Жаботинського на тонкому шарі суміші

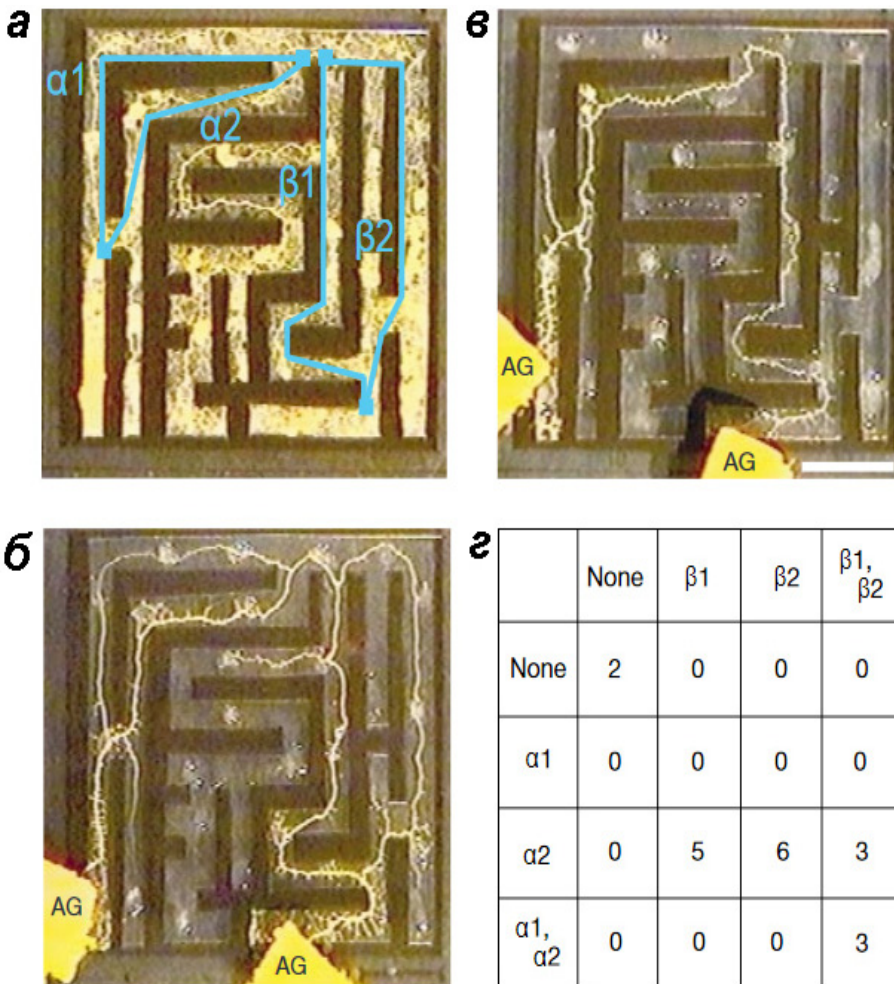


Рис. 4. Експеримент щодо подолання лабіринту плазмодієм *Physarum polycephalum*

ним оком у присутності індикаторів. Зараз відомо досить багато реакцій типу Белоусова-Жаботинського, наприклад, реакція Бріггса-Раушера.

Жаботинський запропонував перше пояснення механізму реакції і просту математичну модель, яка була здатна демонструвати коливальну поведінку. Надалі опис механізму було розширено і уточнено, експериментально спостережували динамічні режими, включаючи хаотичні, були теоретично розраховані, і показано їх відповідність експерименту.

Повний список елементарних стадій реакції дуже складний і складає майже сотню реакцій з десятками речовин і інтермедіатів. До сих пір детальний механізм невідомий, особливо константи швидкостей реакцій.

Реакція Белоусова-Жаботинського стала однією з найвідоміших в науці хімічних реакцій, її дослідженнями займаються багато вчених і груп різних наукових дисциплін і напрямів у всьому світі: математики, хімії, фізики, біології. Виявлено її численні аналоги в різних хімічних системах. Опубліковані тисячі статей і книг, захищено чимало кандидатських і докторських дисертацій. Відкриття реакції фактично дало поштовх до розвитку таких розділів синергетики як теорія динамічних систем і детермінованого хаосу.

Інший цікавий приклад самоорганізації в живій природі – це існування «інтелекту у цвілі», мова йде про *Physarum polycephalum*. Цей нескладний експеримент провів разом з колегами Тосіюкі Накагакі з університету Хоккайдо [3]. Окремі шматочки плазмодія помістили в невеликий лабіринт, через деякий час вони почали розростатися, зливаючись один з одним і заповнюючи весь лабіринт (рис. 4а).

Після цього на вході та виході поклали агарові блоки, що містили подрібнені вівсяні пластівці, і всього через чотири години плазмодій почав оптимізувати свою мережу (рис. 4б): тяжі в тупикових ходах і на більш довгих шляхах поступово стоншувались і зникали. Ще через чотири години *Physarum polycephalum* сформував потовщений тяж по найкоротшому шляху між пластівцями (рис. 4в). Варто відзначити, що спочатку плазмодій знайшов їжу, потім, прогнавши поживні речовини по тілу, прийняв оптимальну конфігурацію і з'єднав обидва джерела живлення. При цьому він зумів вибрати найкоротшу відстань. Автори зробили логічний висновок, що плазмодій, щоб підвищити свої шанси на виживання, вибирає найефективніший спосіб отримання поживних речовин, а також наважилися на формулювання, яке і привернула увагу журналістів: «... одноклітинні створіння можуть проявляти примітивний інтелект».

У 2009 році Тосіюкі з колегами помістив плазмодій Токіо на мекеті-карті Японії, і через 23 години плазмодій захопив всі великі міста, а на місці 36-ти великих міст вчені розташували вівсяні пластівці. Як видно на фото експерименту (рис. 5), плазмодій спочатку займав всю площу, знаходячи джерела живлення (як і в дослідженні 2000 року), а потім сформував основну структуру. Вийшла майже точна копія залізничної мережі, що з'єднала міста Японії. Розрахунки

показали, що в місцях розбіжностей слизивик розробив більш вигідний маршрут, ніж той, що вже існує. Таким чином плазмодій «оптимізував» залізничну мережу Японії. Пізніше аналогічний експеримент був проведений з макетом Токійського метрополітену і в результаті була отримана майже повна копія плану Токійського метро. Характерно, що при плануванні та оптимізації маршрутів Токійського метрополітену застосовувались суперкомп'ютери [4].

Експеримент викликав немало сумнівів, його повторили в багатьох інших лабораторіях. Так, наприклад, були отримані моделі мереж шосейних доріг на картах Англії та Іспанії. Дослідження начебно продемонструвало здатність одноклітинного планувати транспортні маршрути не гірше професійних інженерів.

Чи можна на підставі цих дослідів зробити висновок, що плазмодій володіє інтелектом? У статті Бартоша Гжибовського з співавторами описано, як лабіринт проходить крапля мінерального масла, насиченого жирними кислотами, гідрофільні групи яких виходять назовні у водну фазу з лужним рН. Якщо рН середовища знижується, тобто воно стає кисліше, то виникає різниця потенціалів, що змушує краплю рухатися в напрямку кислоти. Таким чином, крапля проявляє хемотаксис – рухається в лабіринті по градієнту певної речовини, в даному випадку кислоти. Чи означає це, що секрет такої поведінки плазмодія, швидше за все, криється в позитивному хемотаксисі у відношенні до вів'янки? Мабуть, не тільки в цьому. Поведінка таких створінь, як віруси, що займають проміжне положення між живою та неживою природою, за деякими ознаками також нагадує поведінку «інтелектуальних» систем. Фрактальна організація характерна також як для живої так і неживої природи [5].

Отже, властивість до самоорганізації, очевидно, закладено на рівні фізичних законів. Синергетика постулює наявність у природі механізму «перетікання порядку» та ще й у нетрадиційному напрямку – від менш впорядкованого до більш впорядкованого. На зразок принципу роботи холодильника: теплота перекачується не від гарячого до холодного, як завжди у природі, а навпаки: тепло забирається від місця, де його бракує, та віддається до місця, де його надлишок. Мірою хаосу та порядку є ентропія, а вона, як відомо на даний момент, в замкнених системах прагне до зростання. Крім того, Всесвіт не просто розширюється, він розширюється з прискоренням – відкриття Сол Перлмуттера, Брайан П. Шмідта і Адам Рісса – премія Шао з астрономії за 2006 рік і Нобелівська премія з фізики за 2011 рік. Уявлення про прискорене розширення Всесвіту тягне ряд нетривіальних наслідків, що стосуються характеру його еволюції. Зокрема, при деяких не дуже обмежувальних припущеннях доведено принципову неможливість досягнення в прискорено розширеному Всесвіті термодинамічної рівноваги [6].

«Життя являє собою впорядковану й закономірну поведінку матерії, що базується не тільки на одній тенденції переходу від упорядкованості до неупорядкованості, але часто й на існуванні впорядкованості, яка підтримується весь час», – так спробував описати життя з точки зору фізики лауреат Нобелівської премії, фізик Е. Шредингер [7].

Живі організми, на відміну від неживого тіла, здатні до самовпорядкування, утворення порядку з хаосу й тим самим можуть протидіяти зростанню ентропії. Але зменшення ентропії в живому світі можливе тільки за рахунок підвищення ентропії в навколишньому середовищі. Очевидно, що складні системи прагнуть максимально збільшити свою ентро-

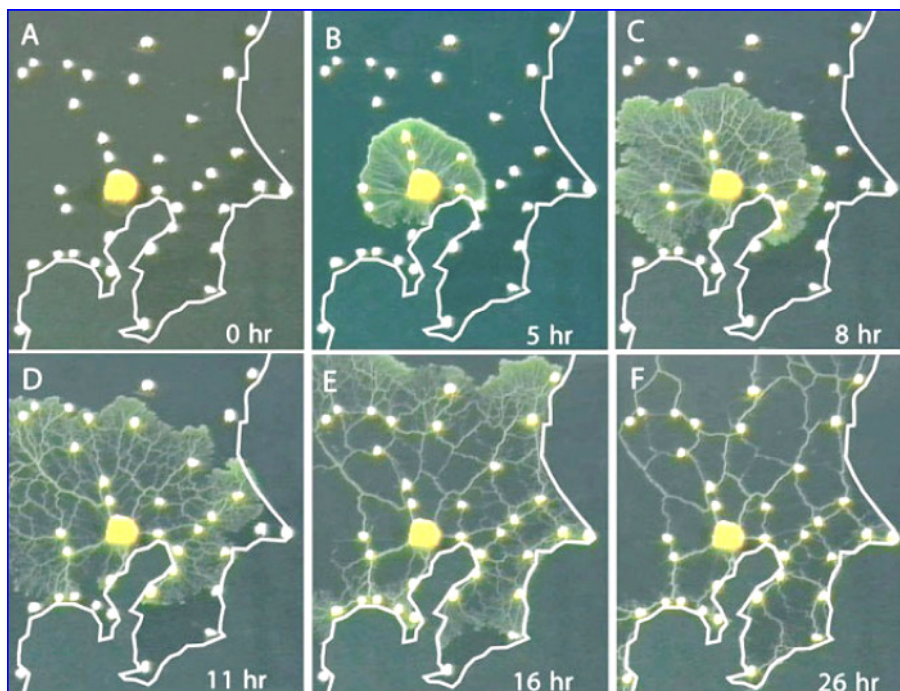


Рис. 5. Плазмодій сформував єдину мережу тягів між пластівцями, які були розміщені на великих містах карти Японії (Зображення: youtu.be/BZUQQmcR5-g)

пю, тобто досягти термодинамічної рівноваги і самоорганізації аж до виникнення життя. Найоптимальніший спосіб здійснити цей процес – збільшення ентропії навколишнього середовища та Всесвіту в цілому.

Список використаних джерел:

1. Turing M., F. R. S. The chemical basis of morphogenesis // Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. – 1952-08-14. – Vol. 237, iss. 641. – P. 37-72.
2. Вольтер Б.В. Легенда и быль о химических колебаниях / Б.В. Вольтер // Знание – сила. – 1988. – № 4. – С. 33-37.
3. Toshiyuki Nakagaki, Hiroyasu Yamada, Agota Tóth // Intelligence: Maze-solving by an amoeboid organism. – Nature 407, 470. 2000. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nature.com/articles/35035159>
4. Atsushi Tero, Seiji Takagi, Tetsu Saigusa, Kentaro Ito, Dan P. Bebber, Mark D. Fricker, Kenji Yumiki, Ryo Kobayashi // Rules for Biologically Inspired Adaptive Network Design – Science 22 Jan 2010: Vol. 327, pp. 439-442.
5. István Lagzi, Siowling Soh, Paul J. Wesson, Kevin P. Browne and Bartosz A. Grzybowski // Maze Solving by Chemotactic Droplets Department of Chemical and Biological Engineering and Department of Chemistry, Northwestern University, 2145 Sheridan Road, Evanston, Illinois. 2010, 132 (4), pp. 1198-1199.
6. Игнатьев Ю.Г. Пространство, время и фундаментальные взаимодействия / Ю.Г. Игнатьев // Термодинамическое равновесие в ускоренной вселенной недостижимо? – Вып. 4. 2013. – С. 28-55 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.stfi.ru/journal/STFI_2013_04/STFI_2013_04_ignatev.pdf
7. Шредингер Е. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Е. Шредингер. – М, 1972. – 127 с.

Р. А. Поведа, Т. П. Поведа

Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко

ЭНТРОПИЯ И СИНЕРГЕТИКА В ТЕРМОДИНАМИКЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕНЫХ

В статье рассмотрены некоторые аспекты комплексного понимания законов термодинамики и расставлены акценты, на которые следует обратить внимание при их изучении с учетом современных исследований в смежных областях наук. Рассмотрен на конкретных примерах антагонизм процессов синергетики и термодинамического равновесия. Материал может быть использован для лучшего понимания студентами университетов сути законов в курсе статистической физики и термодинамики.

Ключевые слова: энтропия, синергетика, самоорганизация, термодинамика.

R. Poveda, T. Poveda

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University***ENTROPY AND SYNERGY IN THERMODYNAMICS:
THE MODERN VIEWS OF SCIENTISTS**

Some aspects of a comprehensive understanding of the laws of thermodynamics are considered in the article, and emphasis has been put forward, which should be considered in the light

of modern research in related fields of science. The concrete antagonism of synergetic and thermodynamic equilibrium processes is considered on concrete examples. The material can be used to better understand the essence of the laws of physics in the course of statistical physics and thermodynamics.

Key words: entropy, synergetic, thermodynamics.

Отримано: 2.07.2017

УДК 37.02:372.853+53.08

І. В. Сальник

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: isalnyk@gmail.com*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА НОВІ СТАНДАРТИ НАВЧАННЯ

Реалізація концепції нової української школи передбачає запровадження нових методологічних підходів, що максимально забезпечать умови формування всебічно розвиненої, високо інтелектуальної особистості, здатної до ризику та інновацій. В статті доведено, що таким сучасним методологічним напрямом є синергетика.

Синергетичний підхід до процесу навчання фізики може розглядатися як засіб гуманітаризації освіти, з одного боку, та природничо-наукової освіти для гуманітаріїв – з іншого.

Використання синергетики також пов'язують з можливістю зрозуміти та виявити єдність природничих та суспільно-гуманітарних наук. Синергетика є ефективним засобом їх інтеграції. На основі синергетики можливий синтез соціально-гуманітарного і природничо-наукового знання в єдину картину світу.

Особливого значення набуває даний підхід в умовах реформування сучасної школи, де передбачається викладання у класах суспільно-гуманітарних профілів навчального предмету «Людина і природа», який реалізується у вигляді єдиного світоглядного курсу, що об'єднує такі науки, як фізика, хімія, біологія, географія, астрономія.

Ключові слова: методологічний підхід, синергетика, гуманітаризація фізичної освіти, інтегровані курси, міжпредметні зв'язки, наукова картина світу, пізнання.

Постановка проблеми. Однією з основних проблем сучасного етапу розвитку суспільства, що відрізняється стрімким розвитком та впровадженням у загальну практику людства інновацій та інформації, є реформа та модернізація системи освіти, становлення її нових форм, що уможливили б життя людини в умовах суспільства, яке постійно змінюється.

Зміни в сучасній освіті передбачають відповідну адаптацію та розвиток цільових, змістовних і ціннісних контекстів на усіх рівнях. На етапах еволюційного розвитку систем це своєрідні точки біфуркацій, в яких суперечність проблем досягає гостроти, що вимагає розв'язання. Причому такого, що спрямоване на основні складники системи та зумовлює її перехід на досконаліший рівень, адекватний вимогам суспільства. Такою відповіддю на запити сучасності є синергетична освітня парадигма.

Як відомо, домінуюча в наш час класична освітня парадигма, якій відповідає традиційна освітня модель, була закладена ще Я.А. Коменським у XVII столітті. Вона й обумовила той добре відомий тип навчання, який називають пояснювально-ілюстративний, методом передачі абстрактної інформації, «школою пам'яті» і т.д. Потрібно відзначити, що така методологія відіграла велику роль в становленні освіти взагалі, але стала гальмувати розвиток суспільства в умовах його змін.

Постіндустріальне суспільство, для якого характерне звільнення від ручних операцій та обслуговування машин, забезпечення широких можливостей творчої праці, утвердження самооцінки особистості та здоров'я людини, його індивідуальності, саморозвитку обумовлює перехід до нової освітньої парадигми, що враховує, насамперед, інтереси та прагнення людини як суб'єкта освітнього процесу.

Будь-яке навчання за своєю сутністю є створенням умов для розвитку особистості, тому воно є розвивальним, особистісно орієнтованим. Проблема полягає в іншому: як визначити шляхи та джерела розвитку особистості?

Становлення нової освітньої парадигми передбачає подолання в теорії й на практиці ряду протиріч між суспільством, що розвивається, та традиційним способом передачі минулого суспільного досвіду. На наш погляд, концептуальними є такі:

– протиріччя між орієнтацією навчальних дисциплін на минулі зразки загальної культури та необхідністю орієнтації учнів як суб'єктів навчання на майбутній зміст їхньої дія-

льності та професійної культури. Звідси труднощі адаптації випускників до реального життя та професійної діяльності;

– подвійність навчальної інформації: вона є одночасно частиною загальної культури і специфічною знаковою моделлю, тобто засобом для входження у реальне життя, засобом для формування навичок самонавчання та саморозвитку. Внаслідок того, що в процесі навчання не розрізняються такі подвійні властивості інформації, відбувається засвоєння не змісту того, що складає реальне життя та людську діяльність, а системи абстрактних, формальних знань, які дуже часто навіть не можна застосувати на практиці;

– протиріччя між цілісністю знання та засвоєння його через велику кількість предметів. Внаслідок цього замість цілісної картини світу учень отримує уривки, які самостійно зібрати в одне ціле йому нелегко;

– протиріччя між способом існування суспільства, яке перебуває в неперервному русі та розвитку, й представленням у навчанні цих процесів у вигляді статичних знакових систем. Навчання перетворюється у процес передачі готового знання, не пов'язаного з майбутньою діяльністю учня, з потребами суспільства, і не враховує процеси розвитку;

– протиріччя між індивідуальним характером навчальної діяльності та колективним характером професійної діяльності, де присутні міжособистісні відносини, обмін продуктами праці, особистісний вклад у досягнення загальних цілей. Дане протиріччя не може бути розв'язане в межах традиційної системи освіти, оскільки в ній не передбачається, що учень об'єднує свої зусилля з іншими для отримання знань, умінь, здібностей, відношень і т.д.

– протиріччя між технократичним підходом до учня як до деякого інженерного пристрою, поведінку якого можна моделювати та модифікувати за допомогою відібраної системи стимулів незалежно від його волі та бажання, й орієнтацією сучасного суспільства на гуманістичні цінності, на забезпечення умов саморозвитку та самореалізації кожної особистості;

– протиріччя між потребою неперервного розвитку людини в сучасному світі, що динамічно змінюється та обмеженістю освіти в класичному варіанті. Дана проблема успішно розв'язується в багатьох країнах світу через створення системи неперервної освіти. Єдиною перешкодою до такої освіти є відсутність у людини пізнавальної потреби до неперервного навчання.

Вирішення означених протиріч лежить у площині створення сучасної моделі освіти взагалі, й фізичної зокрема.

© Сальник І. В., 2017

Синергетична парадигма – принципово новий напрям для освіти. Синергетика, долаючи міждисциплінарний статус, швидко перетворюється на носія нової парадигми стилю мислення. Гносеологічні і методологічні принципи та основи синергетики в даний час використовуються практично усіма галузями науки. Нова методологія втілюється в техніку, мистецтво, економіку, і, безумовно, проникає в освіту.

Погляди на освіту як на інструмент, який використовується для формування певного типу особистості в рамках соціальної системи або ж зведення освіти до вузькопрофільної підготовки, не цілком коректно відображають сучасні потреби суспільства. Система освіти, як найбільш консервативна, не встигає пристосовуватися до змін, що відбуваються в усіх галузях життєдіяльності людини. Розрив, який стався в результаті, склав суть світової кризи освіти. Поява нової парадигми – свідчення кризи й одночасно прагнення до подолання кризи, переходу на якісно новий рівень свідомості. Суспільство ж все більше потребує підготовки людей, здатних подолати цю кризу.

Проблема виходу на новий рівень свідомості диктує новий рівень викладання, суттєве значення в якому має стиль викладу, котрий повинен відповідати духу парадигми. У новій парадигмі викладання не зводиться до простої передачі готових істин. Пошуки, сумніви, переживання повинні супроводжувати навчання, залучаючи до цього процесу усіх учасників. Звісно, для цього необхідно, щоб викладач спирався не стільки на книжкове знання, доповнене особистим досвідом, скільки на власне, отримане внаслідок творчих пошуків та доповнене книжковою інформацією.

Означені аспекти вимагають дослідження, обґрунтування та розробки нових концептуальних орієнтирів в підготовці майбутніх учителів, особливо природничого напрямку.

Аналіз досліджень та публікацій. Ідеї теорії самоорганізації представлені її засновниками Г. Хакеном [11], І. Пригожиним [7], С. Курдюмовим [2]. Багато ідей синергетики ми знаходимо ще до її появи у психологів, фізіологів, педагогів, філософів (М. Бахтін, Л. Виготський, М. Леонтьєв), в ідеях постнекласичної науки, діяльнісного підходу до навчання.

Останнім часом проблемі використання синергетичного підходу в освіті починають надавати увагу українські педагоги та методисти: О. Вознюк, В. Кушнір, М. Левківський, І. Предборська, Л. Ткаченко, А. Фокшек та інші. Нами також розглядалися питання запровадження синергетичного підходу в процесі навчання фізики учнів старшої школи, й зокрема у системі навчального фізичного експерименту [8, 9].

Досить ґрунтовно навчальний процес як синергетичну систему було досліджено В.Г. Кременем та В.В. Ільїним [4]. Проводячи філософський аналіз сучасного стану освіти, автори розглядають синергетичну освіту як універсальний пізнавальний підхід, який аналізує процеси самоорганізації в інфосоціумі, виявляє причини структурування освіти. У своєму дослідженні В.Г. Кремень зазначає, що синергетика є «всеосяжною парадигмою, універсальною основою практично для всіх сфер діяльності людини сьогодні... Вона впевнено увійшла до сучасного життя, фактично означаючи новий підхід до творчості, заміняючи дуалізм боротьби протилежностей на поліфонію мислення. Без сумніву, синергетична модель творчості (а творчість – це розвиток) безпосередньо стосується парадигми сучасного освітньо-педагогічного процесу» [3, с.3].

Мета статті полягає у виявленні та обґрунтуванні методологічних та методичних підходів до реалізації в процесі навчання природничих наук принципів синергетики, що дозволить розробити концепцію інтегрованих курсів вивчення природничих дисциплін у школі.

Виклад основного матеріалу. Важливим завданням міждисциплінарного діалогу є досягнення консенсусу з питання, яке стосується і набуває особливого значення для кожного учасника спілкування. Саме завдяки специфічним властивостям синергетики виявляються можливі «парадигмальні щеплення» між науками, що беруть участь у міждис-

циплінарному діалозі. Останні інтенсифікують зростання знання і дозволяють відстежувати його зміни [10, с.10-11].

У даному підході, на наш погляд, розкриваються можливості синергетики як науки, що здатна інтегрувати знання різних сфер наукової діяльності людини. У сучасному світі, що характеризується розширенням наукових знань, значним, всезростаючим потоком інформації, синергетика стає основою розширення існуючих і створення нових міждисциплінарних зв'язків, що у системі освіти знаходить відображення в розширенні міжпредметних зв'язків різних навчальних дисциплін та їх інтеграції. В свою чергу, такий підхід стає важливим в реалізації завдань, що стоять перед школою в умовах переходу на 12-річний термін навчання і пов'язані із впровадженням нових інтегрованих навчальних дисциплін.

Поширення синергетичної парадигми стало одним з потужних чинників, які, на думку А.П. Назаретяна, з якою не можна не погодитись, забезпечують стирання меж між природознавством і суспільствознавством і побудови універсальної еволюційної картини світу [6].

В умовах зростаючої спеціалізації наукових дисциплін упродовж XX – початку XXI ст. в пізнанні світу відбулися величезні прогресивні зміни. Але вони «розсіяні і не пов'язані між собою саме з причини такої спеціалізації, котра часто призводить до відриву від контексту, від розгляду глобального і складного. У результаті цього в самих надрах систем освіти накопичилися величезні перепони для здійснення належного пізнання складного світу», – зазначає Е. Морен [5, с.26].

Окреслена ситуація обумовлена традиційністю мислення та системи освіти, яка не пов'язує навчальний процес в єдину цілісну систему. Нова освіта повинна стати універсальною. Постають завдання визначення основних завдань та параметрів освіти в новій синергетичній парадигмі.

Р. Акоф зазначає, що «коли навчання не має внутрішньої цінності для людини, тобто вона не отримує задоволення його процесом, воно стає тягарем. Якщо людину примушувати вчити щось, чого вона не бажає знати, навчання втрачає внутрішню цінність і значною мірою втрачає ефективність» [1, с.195].

Сучасний розвиток освіти, враховуючи складність світу, вимагає подолання такого «знеособленого» підходу в освіті. У кожній людині живе декілька потенціальних особистостей, кожна з яких можна навчити, розвинути та виховати. Реалізувати це можливо у новій моделі освіти яка передбачає запровадження синергетичного підходу.

Синергетичний підхід – це методологічна орієнтація в пізнавальній та практичній діяльності, яка сприяє збагаченню навчально-виховного процесу діалоговими засобами та методами освітньо-педагогічної взаємодії, що інтенсифікує як розвиток учнів, так і викладачів.

Синергетичний підхід можна розглядати як нову методологію фізичної освіти, яка інтегрує принципи розвивального навчання та сучасних підходів в освіті (компетентнісного, особистісно орієнтованого, діяльнісного, аксіологічного), сприяє зближенню гуманітарних та природничих наук та формуванню єдиної наукової картини світу. Внаслідок запровадження синергетичної моделі навчання фізики у учнів формується багатовимірне, багатопланове творче мислення. Інтуїтивне, парадоксальне пізнання світу розглядається як частина творчості. Теоретичне й абстрактне знання доповнюється експериментальними фактами, отриманими як у навчальному закладі, так і поза ним.

Одночасно, такий підхід можна розглядати як нову методику у навчанні фізики, яка забезпечує реалізацію міжпредметних зв'язків, викладання фізики на основі сучасних уявлень про природні явища та процеси, впровадження в практику інноваційних підходів, що дозволяють забезпечити реалізацію принципів відкритої освіти, саморозвиток учнів. Набуття знань здійснюється через організацію власного досвіду, через оволодіння методами вирішення проблем. Характерним є індивідуальний темп у навчанні. Синергетичний педагогічний вплив, що передбачає використання різних методик та технологій для створення умов розвитку учнів, формування багатозначного сприйняття та

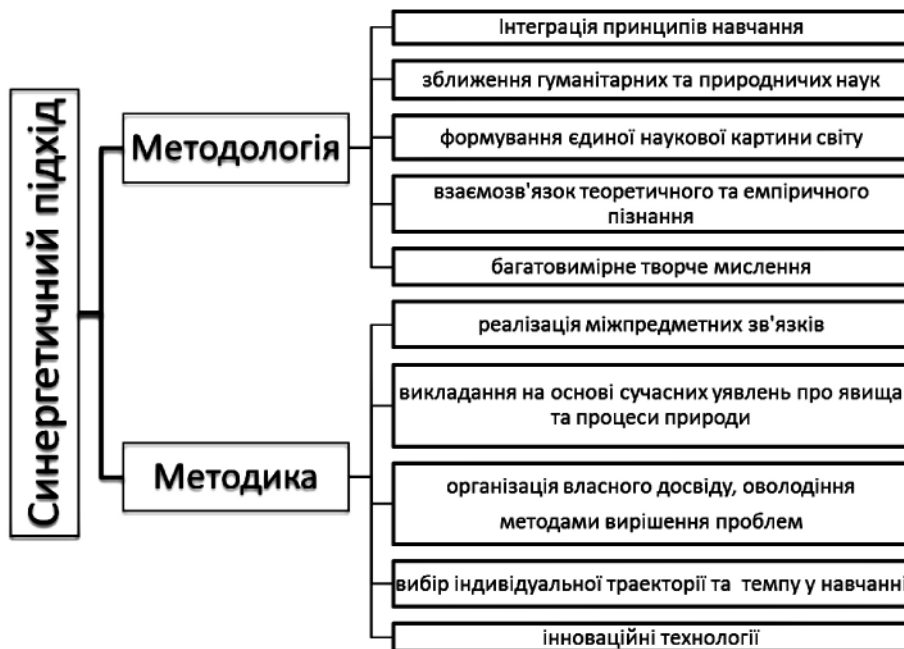


Рис. 1. Синергетичний підхід у розвитку фізичної освіти

розуміння світу, що дозволяє врахувати запити кожного в його майбутній діяльності. Синергетичний підхід іноді називають людиноцентристським, спрямованим на особистість. Саме на засадах такого підходу необхідно розробляти нові моделі на методичні системи навчання фізики та природничих дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах з урахуванням виявлених нами напрямів його реалізації з точки зору методології та методики (рис. 1).

Не можна не враховувати певні досягнення в області залучення синергетики до освітньо-педагогічного процесу. Свідченням цього є одна з провідних тенденцій останніх десятиліть – застосування в навчальному процесі теорії самоорганізації, її понять, основних положень для пояснення природних та суспільних явищ. Синергетика застосовується як методологія дослідження, її ідеї долучені до змісту вищої освіти. Розроблено й апробовано нами інтегровані курси з синергетики в школі [8]. Але повсюдним явищем це не стало, і у проєкті освітніх стандартів синергетичні знання, на жаль, не відображено. На нашу думку, пропедевтичні знання із синергетики потрібні учням не лише тому, що їм буде надалі зрозумілішим курс навчання у вищій школі. Ці знання впливають на формування цілісної наукової картини світу, основою якої є природнича картина. Синергетика додає в наукову картину світу нове розуміння спрямованості часу, нееквівалентності минулого та майбутнього, яке є випадковим та однозначно невизначеним. Ідеї цієї науки впливають і на стиль мислення учнів та студентів.

Синергетика безпосередньо пов'язана із фізикою. Слід зазначити, що деякі фрагменти відомостей про основи синергетики потрапляють на сторінки навіть шкільних навчальних посібників з фізики. Це, наприклад, такі поняття як хаотичний та впорядкований рух, зміна агрегатного стану речовини, автоколивання, принцип дії оптичних квантових генераторів та ін. Однак, усі вони являють собою спробу подати неklasичне та постнеklasичне природознавство класичною мовою з метою доступності викладу.

Подолання протиріччя, що виникло між ступенем вимог до синергетичної термінології та рівнем її засвоєння можливо при максимально широкому і доступному ознайомленні учнів з основами синергетики, із змістом найперших робіт із синергетики. Доцільним, на нашу думку, є випереджати навчання основам постнеklasичного природознавства викладом фундаментальних принципів неklasичного світогляду.

Тим часом, для реального оволодіння новим рівнем природознавства учням, а перед цим вчителям, слід опанувати мову цих рівнів, саме завдяки чому й можливе якісно інше мислення. Вихід, на нашу думку, полягає в розробці

та запровадженні курсів з основ синергетики не лише в школі, а й в системі підготовки майбутніх учителів фізики та природничих дисциплін.

Значний синергетичний ефект спостерігається від правильної системної взаємодії педагога і учнів, максимального їх включення у всі компоненти діяльності викладача: у наукові дослідження, методичні пошуки і розробки та їх апробацію тощо. Така їх спільна діяльність сприятиме й природному здійсненню виховних процесів без необхідності вигадкування штучних заходів. При цьому істотно посилюється виховний вплив на учнів самої особистості викладача як одного з найпотужніших чинників.

Висновок. В умовах реформування сучасної школи, де передбачається викладання у класах суспільно-гуманітарних профілів навчального предмету

«Людина і природа», який реалізується у вигляді єдиного світоглядного курсу, що об'єднує такі науки, як фізика, хімія, біологія, географія, астрономія, запровадження принципів та ідей педагогічної синергетики є концептуальним орієнтиром розвитку освіти взагалі, й фізичної зокрема. Доцільним бачиться розробка та запровадження в шкільну практику та в процес підготовки майбутніх вчителів природознавчого напрямку курсів з основ синергетики.

Список використаних джерел:

1. Акофф Р. Акофф о менеджменте : пер. с англ. / Р. Акофф. – СПб. : Питер, 2002. – 448 с.
2. Князева Е.Н. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов – М. : Наука, 1994. – 236 с.
3. Кремень В. Синергетична модель розвитку освіти як відповідь на виклики сьогодення / Василь Кремень // Рідна школа. – 2010. – № 6. – С. 3-6.
4. Кремень В.Г. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму : [монографія] / В.Г. Кремень, В.В. Льїн ; [Національна академія педагогічних наук України]. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 368 с.
5. Морен Э. Образование в будущем: семь неотложных задач / Э. Морен // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М. : Прогресс-Традиция, 2007. – С. 26-96.
6. Назаретян А.П. Универсальная (Большая) история – учебный курс и поле междисциплинарного сотрудничества / А.П. Назаретян // Вопросы философии. – 2004. – № 4. – С. 70–80.
7. Пригожин И. Время. Хаос. Квант / Пригожин И., Стенгерс И. – М. : Прогресс, 1994. – 266 с.
8. Сальник І.В. Інтеграція реального та віртуального навчального фізичного експерименту в старшій школі : дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Сальник Ірина Володимирівна. – К., 2016. – 489 с.
9. Сальник І.В. Синергетичний підхід до вдосконалення змісту фізичної освіти в загальноосвітній школі / І.В. Сальник // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 47 / [за заг. ред. В.Д. Сиротюка]. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – С. 250-256.
10. Степин В.С. Саморозвиваючися системи и перспективы техногенной цивилизации / В.С. Степин // Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – С. 12–27.
11. Хакен Г. Синергетика: иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах : [пер. с англ.] / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985. – 423 с.

И. В. Сальник

Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРИЕНТИРИ РОЗВИТКУ ФІЗИЧЕСЬКОГО ОБРАЗОВАННЯ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА НОВІ СТАНДАРТИ НАВЧАННЯ

Реалізація концепції нової української школи передбачає введення нових методологічних підходів, які максимально забезпечать умови формування всебічно розвинутої, високо інтелектуальної особистості, здатної до ризику та інновацій. В статті доведено, що таким сучасним методологічним напрямком є синергетика.

Синергетичний підхід до процесу навчання фізики може розглядатися як засіб гуманізації освіти, з одного боку, і природничо-наукового навчання для гуманітаріїв – з іншого.

Використання синергетики також пов'язується з можливістю розуміти та показати єдиність природних та соціально-гуманітарних наук. Синергетика є ефективним засобом їх інтеграції. На основі синергетики можливо синтезувати соціально-гуманітарне та природничо-наукове знання в єдину картину світу.

Особливе значення набуває даний підхід в умовах реформування сучасної школи, де передбачається викладання в класах соціально-гуманітарних профілей предмету «Людина та природа», який реалізується в єдиному світоглядному курсі, що об'єднує такі науки, як фізика, хімія, біологія, географія, астрономія.

Ключові слова: методологічний підхід, синергетика, гуманізація фізического навчання, інтегровані курси, міжпредметні зв'язки, наукова картина світу, пізнання.

I. V. Salnyk

Central Ukrainian Volodymyr Vynnychenko
State Pedagogical University

CONCEPTUAL ORIENTATIONS OF DEVELOPMENT OF PHYSICS EDUCATION IN CONDITIONS OF TRANSITION TO THE NEW TEACHING STANDARDS

The implementation of tasks that have assigned to education as a part of the concept of the new Ukrainian school involves the introduction of new methodological approaches which maximally providing conditions of formation of comprehensively developed, highly intellectual personality that capable to risk and innovation. In our opinion, synergetic is such a modern methodological direction.

Synergetic approach in teaching physics can be considered as a means of humanization of education, on one side, and natural science education for the humanities – on the other.

The use of synergetic also associated with opportunity to understand and discover the unity of natural and social humanities sciences. Synergetic is an effective means of their integration. Synergetic provides an opportunity to synthesize social humanities and natural scientific knowledge into the world view.

This approach takes on special significance in terms of reforming of the modern school where it is supposed teaching in classes of social and humanities school subject "Human and Nature" which realizes in a single world-view course, uniting such sciences as physics, chemistry, biology, geography, and astronomy.

Key words: methodological approach, synergetic, humanization of physics education, integrated courses, interdisciplinary connections, scientific worldview, cognition.

Отримано: 26.10.2017

УДК 378.147:004.032:53

А. В. Ткаченко, Л. О. Кулик

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: av_tkachenko7@ukr.net

ІНТЕГРОВАНІ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ З ФІЗИКИ АТОМА ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Стаття присвячена питанням вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців з фізики відповідно до вимог сучасного ринку праці та вимог сьогодення, а саме створення та забезпечення належних умов формування і розвитку самостійної пізнавальної активності студентів фізичних спеціальностей, зокрема, під час організації і проведення лабораторних практикумів з загального курсу фізики. Представлено один із можливих підходів до здійснення активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики атома і атомних явищ. Запропоновано технологію впровадження експериментальних завдань у лабораторний практикум з фізики атома і атомних явищ з метою розвитку самостійної пізнавальної активності студентів, яка передбачає інтеграцію лабораторних робіт практикуму з експериментальними завданнями (інтегровані лабораторні роботи). Виокремлено та обґрунтовано три види експериментальних завдань: з використанням реальних приладів і установок; віртуального характеру з використанням комп'ютерного моделювання; завдання, що передбачають самостійне виготовлення у домашніх умовах саморобних пристроїв чи приладів з метою їх подальшого дослідження під час виконання лабораторної роботи.

Ключові слова: фахова підготовка студентів фізичних спеціальностей, методика навчання фізики, експериментальні завдання, інтегровані лабораторні роботи, фізика атома, розвиток самостійної пізнавальної активності.

Постановка проблеми. Сучасний ринок праці вимагає від вищих навчальних закладів України підготовки креативних, високопрофесійних фахівців з новим, нестандартним типом мислення й свідомості, високим ступенем культури та творчим підходом до вирішення професійно-спрямованих завдань, готових і здатних до формування власної активної позиції та професійної траєкторії, а також до створення та використання сучасного обладнання, інтегрованого з інноваційними засобами ІКТ, здатних до самонавчання і самовдосконалення упродовж усього життя. Безумовним наслідком зазначеної проблематики є необхідність переосмислення усіх факторів, від яких залежить якість навчально-виховного процесу в університеті, та проектування й впровадження нової моделі навчання, розробки і введення у практику роботи вищих навчальних закладів нових підходів до професійної підготовки майбутніх висококваліфікованих випускників, а також запровадження прогресивних методів і методик навчання. Тому створення науково-обґрунтованої сучасної методичної моделі навчання фізики у ВНЗ на основі інтеграції

різних видів навчального фізичного експерименту (НФЕ), а також інтеграції педагогічних програмних засобів і НФЕ з метою формування та розвитку самостійної пізнавальної активності студентів є наразі актуальною проблемою теорії і методики навчання фізики.

Аналіз останніх досліджень. Упродовж останніх десятиріч, на основі власного та зарубіжного досвіду, в Україні закладені підвалини сучасної системи навчання фізики. Основні теоретичні ідеї та практичні рекомендації у цьому аспекті належать вітчизняним ученим П.С. Атаманчуку, М.Т. Мартинюку, М.І. Шуту, С.У. Гончаренку, Є.В. Коршаку, О.І. Ляшенку та ін. Їх дослідження стосуються таких вузлових питань методики навчання фізики, як обґрунтування закономірностей формування мислення учнів при розгляді фундаментальних фізичних понять, взаємозв'язку теоретичного й емпіричного підходів у процесі навчання фізики, організації самостійної роботи з фізики, шляхи управління навчально-пізнавальною діяльністю у навчальному процесі з фізики. Значна увага приділяється також ролі й місцю фізичного експерименту у

навчальному процесі. Зокрема, у працях С.П. Величка висвітлюються основні напрямки вдосконалення навчального фізичного експерименту. Проблему активізації пізнавальної діяльності студентів і учнів та управління нею у процесі навчання фізики розглядає науковець П.С. Атаманчук, також дослідники А.М. Кух, О.М. Ніколаєв, А.М. Сільвейстер та ін. Достатню увагу у дослідженнях останніх років приділялося питанням розвитку та вдосконалення різних видів навчального фізичного експерименту, а також методиці застосування НФЕ у навчальному процесі з фізики, зокрема, привертаять увагу праці С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, С.М. Гайдука, О.І. Іваницького, В.В. Мендерецького, А.Н. Петриці, Н.Л. Сосницької та ін.

Однак, поза увагою дослідників залишається питання застосування експериментальних задач як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів у навчально-виховному процесі з фізики, котрий забезпечує можливість залучення студентів до активної продуктивної діяльності, у процесі якої відбувається поетапний розвиток майбутнього фахівця.

Мета статті – запропонувати технологію впровадження експериментальних завдань у лабораторний практикум з фізики атома і атомних явищ з метою активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, невід’ємною складовою сучасних технологій навчання фізики у ВНЗ є навчальний фізичний експеримент, зокрема, один із його видів – лабораторний практикум, який відіграє особливо значущу роль у підготовці фахівців відповідних спеціальностей, на який навчальними планами підготовки бакалаврів фізичних та споріднених з фізикою (наприклад, природничих та інженерних) спеціальностей відводиться майже третина усіх годин, призначених для вивчення фізики.

Лабораторний практикум забезпечує подальше засвоєння і поглиблення знань, отриманих на лекціях, а також сприяє набуттю студентами навичок застосування теоретичних знань на практиці, знайомить студентів з методами лабораторного експериментування, дозволяє набути досвіду і навичок користування приладами і обладнанням тощо. Під час лабораторних занять з фізики студенти вчать експериментувати, працювати з приладами і установками, досліджують фізичні явища і процеси, планують експеримент та виконують його, аналізують отримані фізичні закономірності та графічні залежності, формують висновки тощо. Такий вид діяльності активізує пізнавальні здібності студентів, а саме: спостережливість, увагу, витримку, уяву, пізнавальний інтерес, теоретичне та практичне мислення, навички індивідуальної роботи, яка виконується свідомо за планом.

В університетах лабораторні роботи можуть проводитись фронтально (за наявності необхідної кількості фізичного обладнання) або у вигляді практикумів – кожен студент виконує різну за тематикою дослідження лабораторну роботу.

При фронтальній організації студенти виконують одночасно й одноосібно одну й ту ж лабораторну роботу з використанням інструктивних матеріалів.

Проведення лабораторних робіт у вигляді практикумів носить дещо випереджувальний відносно лекцій характер, оскільки відбувається паралельно з лекційним курсом і тому теоретичні основи досліджуваного явища чи процесу у більшості випадків ще не розглянуто на лекціях. Така організація навчально-експериментальної діяльності студентів активізує їх пізнавальну діяльність, розвиває пізнавальні здібності, спостережливість, мислення, пам’ять, уяву, увагу, сприяє самостійному здобуттю знань студентами, спонукає їх творчо відноситись до навчання. Лабораторний фізичний практикум забезпечує оволодіння студентами методами, способами і технікою вимірювання фізичних величин, які використовуються у сучасній фізиці, уміннями і навичками роботи з приладами та устаткуванням і прийомами його використання на практиці, методами обробки результатів та аналізу похибок тощо.

У процесі організації фізичного практикуму слід враховувати рівень підготовки студентів, їх здібності та відношення до пізнавальної діяльності, темп виконання робіт

практикуму, що дає нам можливість поділу студентів на три умовні групи, тобто за трьома рівнями активності пізнавальної діяльності студентів (ПДС) [1, с.59-62]:

1) достатній – зазвичай студенти відносяться до виконання лабораторних робіт, як до завдання, яке повинно бути виконане з найменшою затратою енергії, проявляють нестійку епізодичну спрямованість на виконання завдань практикуму, здійснюють алгоритмічну діяльність за умови постійного примусового зовнішнього спонукання зі сторони викладача;

2) середній – студенти працюють зі змінною активністю, в залежності від умов, в яких вони перебувають, як правило репродуктивно виконують усі дії, всі записи, але не виявляють суттєвої зацікавленості до результатів власної діяльності;

3) високий – до цього рівня належать студенти, які займаються активно, задають запитання і прагнуть розв’язати їх на місці, вони не байдужі і до кінцевих результатів власної експериментальної діяльності, проявляють стійке прагнення пізнавально-пошукової діяльності, спрямованість на досягнення успіху в пізнавальній діяльності.

З метою активізації ПДС і перетворення репродуктивної діяльності студентів при виконанні лабораторних робіт у продуктивну, навчально-дослідницьку, лабораторний практикум організуємо наступним чином: поряд із стандартною лабораторною роботою, що є обов’язковою для виконання усіма студентами і передбачає повторення, закріплення та використання знань на практиці, ми пропонуємо виконати експериментальне завдання [2; 3], тобто інтеграція лабораторних робіт практикуму з експериментальними завданнями (*інтегровані лабораторні роботи*).

Експериментальні завдання до лабораторних робіт ми пропонуємо трьох видів:

- 1) з використанням реальних приладів і установок;
- 2) віртуального характеру з використанням комп’ютерного моделювання;
- 3) завдання, що передбачають самостійне виготовлення у домашніх умовах саморобних пристроїв чи приладів з метою їх подальшого дослідження під час виконання лабораторної роботи.

Саме розв’язок експериментальних завдань, активізує нестандартне (неалгоритмічне) мислення студентів, дозволяє ґрунтовно на практиці чи за допомогою віртуальної моделі проаналізувати фізичні залежності та закономірності, що, у свою чергу, значно активізує їх пізнавальну діяльність та поглиблює знання, розвиває мислення, а також забезпечує самостійне визначення конкретних цілей діяльності, планування власної пізнавальної діяльності і передбачення її результатів.

Отже, експериментальні завдання – один із потужних засобів активізації ПДС, завдяки якому студенти:

- вдосконалюють знання про будову приладів, області і межі їх застосування;
- набувають практичних навичок користування фізичними приладами;
- дослідним шляхом перевіряють теоретично одержані висновки;
- вчать застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності;
- формують дослідницько-експериментаторські здібності,
- розвивають логічне мислення, творчий підхід та пізнавальний пошук;
- самостійно складають план експериментального завдання та створюють модель проведення експерименту;
- за допомогою приладів та обладнання, які пропонуються умовою задачі, виконують змодельовані досліді;
- на основі одержаних експериментальних даних здійснюють необхідні підрахунки;
- формують висновки і узагальнення.

У разі виконання експериментального завдання з реальними приладами і установками студент повинен самостійно скласти план експерименту, порядок його виконання, захистити свій проєкт перед викладачем і одержати згоду на перевірку власної ідеї в лабораторних умовах. Після одержання позитивних результатів потрібно частково на занятті та вдома

підготувати звіт про виконання експериментального завдання. Звіт повинен містити теоретичне обґрунтування запропонованого методу дослідження, хід виконання експерименту та спосіб використання наявного обладнання, проміжні і кінцеві результати, необхідні графіки, рисунки, опис заходів для забезпечення якнайменшої похибки (адресні похибки та оцінка похибки вимірювань), висновки. Виконання експериментальних завдань студентами активізує їх самостійність, розумову діяльність, творчий потенціал, сприяє самовираженню, самовдосконаленню, відбувається формування вмінь і навичок організації власної пізнавальної діяльності.

Наводимо приклад експериментального завдання з використанням реальних приладів і установок, яке ми пропонуємо студентам при виконанні лабораторних робіт з розділу «Фізика атома і атомних явищ» загального курсу фізики з метою поглибленого вивчення властивостей напівпровідників та механізму випромінювання світлодіода зокрема, а також популяризації новітніх джерел світла загалом.

Експериментальне завдання: Визначити сталу Планка за допомогою світлодіода

Прилади і матеріали: монохроматор УМ-2, світлодіод, джерело постійного струму, потенціометр, міліамперметр, вольтметр, ртутна лампа з джерелом живлення.

Завдання: а) при домашній підготовці:

- вивчити принципи генерації світла напівпровідниками;
- записати основні теоретичні відомості, що стосуються розглядуваної теми (наступні запитання зорієнтовані у відборі і вивченні необхідного теоретичного матеріалу з тематики дослідження):
 1. Які хімічні елементи належать до напівпровідників?
 2. Який механізм утворення енергетичних зон у кристалах?
 3. Який порядок ширини забороненої зони у напівпровідниках?
 4. Як утворюється напівпровідник р-типу, n-типу?
 5. Що являє собою p-n-перехід? Які його властивості?
 6. Які особливості зонної структури світлодіодів?
 7. Який механізм випромінювання світла світлодіодом?
 8. Який вигляд має вольт-амперна характеристика світлодіода?
 9. Які характеристики світла, що випромінює світлодіод?
 10. Де використовуються світлодіоди?)
- скласти план експерименту та порядок його виконання;
- описати експериментальну установку та правила техніки безпеки при виконанні зазначеного експериментального завдання;

б) при виконанні роботи:

- виконати дослідження, оформити звіт та подати його викладачеві.

Наводимо нижче один із можливих варіантів розв'язання наведено вище експериментального завдання.

Опис установки, теоретичні відомості та послідовність виконання роботи можуть біти наступні:

Оскільки енергія кванта світла $h\nu$, що випромінюється при рекомбінації електрона і дірки, дорівнює ширині забороненої зони ΔE , а остання, у свою чергу, долається прямою різницею потенціалів U , то

$$h\nu = eU.$$

Ця рівність відкриває можливість експериментального визначення сталої Планка h :

$$h = \frac{eU}{\nu} = \frac{e}{c} \cdot U \cdot \lambda.$$

Значення довжини хвилі, на яку припадає максимум випромінювання світлодіода, визначається за допомогою монохроматора УМ-2. Пряму напругу U можна оцінити, виходячи із специфіки залежності струму через p-n-перехід від прикладеної до нього різниці потенціалів. Така залежність називається вольт-амперною характеристикою світлодіода (рис. 1).

Різка збільшення прямого струму через світлодіод настає саме при рівності U величині потенціального бар'єру $\frac{\Delta E}{e}$.

Електрична схема, що містить світлодіод, зображена на рис. 2. Вона змонтована на окремій панелі, яка кріпиться перед вхідною щільною монохроматора.

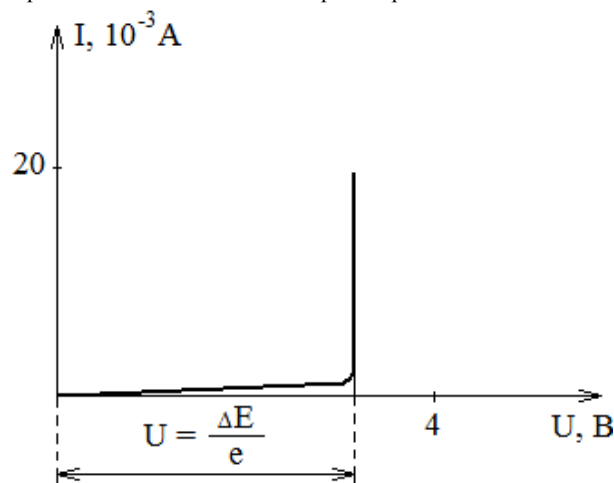


Рис. 1

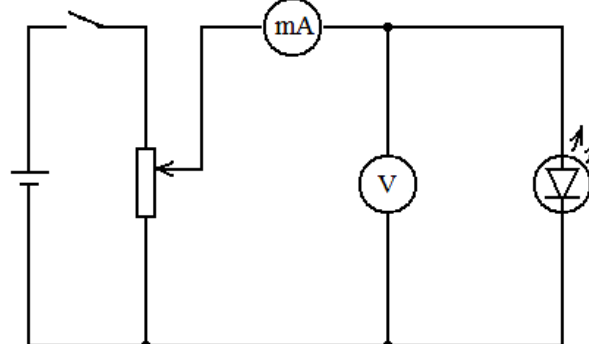


Рис. 2

Послідовність виконання роботи:

1. За спектром випромінювання ртуті проградувати монохроматор УМ-2.
2. Ввімкнути електричну схему. За допомогою потенціометра домогтися різкого зростання прямого струму через світлодіод. Заміряти напругу. Значення струму не повинно перевищувати 10 мА, інакше світлодіод буде перегріватися.
3. За допомогою монохроматора визначити довжину хвилі, на яку припадає максимум випромінювання світлодіода.
4. За формулою $h = \frac{eU}{\nu} = \frac{e}{c} \cdot U \cdot \lambda$ знайти сталу Планка, порівняти її з табличною величиною і проаналізувати можливі відхилення.
5. Вимірювання виконати декілька разів. Провести математичну обробку одержаних результатів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у створенні добірки експериментальних завдань до лабораторних практикумів з кожного розділу загального курсу фізики та розробці вказівок і методичних рекомендацій до їх виконання.

Список використаних джерел:

1. Ткаченко А.В. Критерії, показники та рівні активізації пізнавальної діяльності студентів / А.В. Ткаченко // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики : Всеукр. наук.-практ. конф., 26-28 квіт. 2012 р. : тези доп. – Черкаси, 2012. – С. 59-62.
2. Ткаченко А.В. Активізація навчальної діяльності студентів під час проведення лабораторного практикуму / А.В. Ткаченко // Вища школа України в умовах глобалізації та інтеграції : Всеукр. наук.-практ. конф., 27-28 бер. 2008 р. : тези доп. – Черкаси, 2008. – С. 99-100.

3. Ткаченко А.В. Экспериментальные задачи у системе навчального фізичного експерименту / А.В. Ткаченко // Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки. – 2006. – Вип. 93. – С. 153-157.

А. В. Ткаченко, Л. А. Кулик

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького*

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ АТОМА КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена вопросам усовершенствования профессиональной подготовки будущих специалистов по физике в соответствии с запросами современного рынка труда и требований нынешнего времени, а именно создание и обеспечение надлежащих условий формирования и развития самостоятельной познавательной активности студентов физических специальностей, в частности, во время организации и проведения лабораторных практикумов по общему курсу физики. Представлен один из возможных подходов к осуществлению активизации самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов в процессе выполнения лабораторных работ по физике атома и атомных явлений. Предложена технология внедрения экспериментальных заданий в лабораторный практикум по физике атома и атомных явлений с целью развития самостоятельной познавательной активности студентов, которая предусматривает интеграцию лабораторных работ практикума с экспериментальными заданиями (интегрированные лабораторные работы).

Выделены и обоснованы три вида экспериментальных заданий: с использованием реальных приборов и установок; виртуального характера с использованием компьютерного моделирования; задания, которые предусматривают самостоятельное изготовление в домашних условиях само-

дельных устройств или приборов с целью их дальнейшего исследования во время выполнения лабораторной работы.

Ключевые слова: профессиональная подготовка студентов физических специальностей, методика обучения физики, экспериментальные задания, интегрированные лабораторные работы, физика атома, развитие самостоятельной познавательной активности.

A. V. Tkachenko, L. O. Kulyk

Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

INTEGRATED LABORATORY WORKS FROM PHYSICS OF ATOM AS MEANS OF ACTIVATION OF STUDENT'S INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY

The article is devoted to the issues of improving the training of future specialists in physics in accordance with the demands of the modern labor market and the requirements of the present. The questions of creation and providing of the proper terms of forming and development of independent cognitive activity of physical department students are examined, in particular, during organization and realization of laboratory practical works from general course of physics. Technology of introduction of experimental tasks is offered in laboratory practical work from physics of atom and atomic phenomena (integrated laboratory works). Three types of experimental tasks are distinguished and reasonable: with the use of the real devices and options; virtual character with the use of computer design; tasks that envisage the independent making in the domestic terms of home-made devices or devices with an aim them further research during implementation of laboratory work.

Key words: professional preparation of students of physical specialties, methodology of studies of physics, experimental tasks, integrated laboratory works, physics of atom, development of independent cognitive activity.

Отримано: 21.09.2017

УДК 378.016:53

О. Г. Чорна

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: oksanachorna98@gmail.com*

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНТЕГРОВАНОМУ КУРСІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Розкрито методику застосування інформаційно-комунікаційних технологій та особливості використання мультимедійних засобів навчання у процесі вивчення майбутніми вчителями технологій інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці, оскільки сучасна система підготовки фахівців потребує використання інформаційних технологій для формування та розвитку професійно важливих якостей, пізнавального інтересу студентів до вивчення інтегрованого курсу.

Представлено основні напрямки використання інформаційних технологій у процесі організації самостійної роботи з інтегрованого курсу за допомогою інформаційних технологій, що має певні переваги над традиційними формами роботи, оскільки забезпечує оптимальну для кожного конкретного студента послідовність, швидкість сприйняття матеріалу, можливість самостійної організації вивчення теоретичного матеріалу, розбору прикладів, методів розв'язання ситуаційних задач тощо; формує навички аналітичної і дослідницької діяльності; забезпечує можливість самоконтролю якості здобутих знань; заощаджує час студента необхідний для вивчення курсу.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, охорона праці, інтегрований курс, інформаційно-комунікаційні технології, інформаційні технології, комп'ютерна навчальна система.

Постановка проблеми. У сучасних наукових концепціях предметної галузі безпеки життєдіяльності та охорони праці домінують інтеграційні тенденції, які містять елементи соціологічних, біологічних, екологічних, фізичних, хімічних, технічних, географічних, медичних, психологічних, математичних, військових та інших наук. Інтегративна функція безпеки життєдіяльності та охорони праці проявляється в єдності навчання, виховання і розвитку особистості фахівця: прогностична спрямованість пов'язана з необхідністю розпізнавати, оцінювати і прогнозувати небезпеки і загрози, що діють на людину, природу, соціум в умовах їх безперервної взаємодії з техносферою; практико-орієнтована спрямованість характеризується впровадженням фахово орієнтованих технологій навчання, що сприяють формуванню у студентів значущих для майбутньої діяльності рис особистості безпечного типу поведінки, а також знань, умінь і навичок, що забезпечують якісне виконання функціональних обов'язків в обраній професійній сфері; компетентнісно-діяльнісна спрямованість сприяє підготовці фахівця, який володіє високим рівнем професіоналізму і компетентності, вміє творчо зна-

ходити, засвоювати і користуватися інформацією при аналізі різних проблемних ситуацій у системі «людина – природа – суспільство – техносфера».

Особливої ваги набуває ця проблема в контексті фахової підготовки майбутніх учителів технологій, сучасні вимоги до яких на перший план висувають потреби формування творчої, активної, відповідальної і самостійної особистості майбутнього кваліфікованого фахівця, конкурентоспроможного на ринку праці.

Оскільки, у сучасному освітньому процесі проблема інноваційних методів навчання є однією із актуальних у світовій педагогічній і науково-дослідній діяльності, тому одним із шляхів модернізації системи вищої освіти України постає впровадження у навчальний процес вищих навчальних закладів інноваційних педагогічних технологій і методів. Аналіз досліджень із цієї проблематики дає можливість констатувати, що інноваційна педагогічна діяльність пов'язана з відмовою від усталених штамтів, стереотипів у навчанні, вихованні та розвитку особистості. Таким чином, стосовно педагогічного процесу інновація означає введення

нового у цілі, зміст, методи і форми навчання і виховання, організацію спільної діяльності студента і викладача.

В освітній практиці відображено класифікацію педагогічних технологій, які найбільш часто використовуються: структурно-логічні технології: поетапна організація системи навчання, що забезпечує логічну послідовність постановки і вирішення дидактичних завдань на основі поетапного відбору їх змісту, форм, методів і засобів із урахуванням діагностування результатів; інтеграційні технології: дидактичні системи, що забезпечують інтеграцію міжпредметних знань і вмінь, різноманітних видів діяльності на рівні інтегрованих курсів; професійно-ділові ігрові технології: під час проведення яких формуються вміння вирішувати завдання на основі компромісного вибору (ділові та рольові ігри, імітаційні вправи, індивідуальний тренінг, комп'ютерні програми тощо); тренінгові засоби: система діяльності для відпрацювання певних алгоритмів вирішення типових практичних завдань за допомогою комп'ютера (психологічні тренінги інтелектуального розвитку, спілкування, розв'язання управлінських завдань); інформаційно-комп'ютерні технології, що реалізуються в дидактичних системах комп'ютерного навчання на основі діалогу «людина-машина» за допомогою різноманітних навчальних програм (тренінгових, контролюючих, інформаційних тощо); діалогово-комунікаційні технології: сукупність форм і методів навчання, заснованих на діалоговому мисленні у взаємодіючих дидактичних системах суб'єкт-суб'єктного рівня [2].

Виклад основного матеріалу. Можна стверджувати, що серед педагогічних інновацій без сумніву цілком обґрунтовано значне місце займають активні форми навчання і нестандартні підходи до процесу навчання. Проблема активізації навчального процесу є актуальним завданням. Для вирішення цього завдання викладачу необхідно спрямовувати свою діяльність на розробку та використання таких форм, методів і засобів навчання, які б підвищували пізнавальний інтерес студентів, їх активність, креативність в здобутті знань, умінь та навичок і, в подальшому, їх використання в практичній діяльності. Сучасний студент повинен бути підготовлений до самостійного пошуку способів і методів вирішення проблем і завдань, пов'язаних з реальними життєвими ситуаціями та майбутньою фаховою діяльністю. Тому, серед інформаційно-комунікаційних технологій вважаємо за необхідні виділити такі: технологію інтегрованого навчання; технологію групової навчальної діяльності; нові інформаційні технології та комп'ютерне навчання тощо.

Принципи реалізації технології інтегрованого навчання розкрито нами в [10; 12], де описано методику впровадження міждисциплінарного курсу безпеки життєдіяльності («Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист» – «Основи охорони праці» – «Ергономіка» – «Охорона праці в галузі»). Така дидактична інтеграція навчальних дисциплін дає змогу:

- зменшити кількість елементів навчального плану підготовки фахівця (в рекомендаціях МОН не більше 8 навчальних дисциплін за семестр);
- збільшити час на вивчення міждисциплінарного курсу (6 кредитів) і кожної його складової, повніше використовувати можливості модульного навчання, що в результаті підвищить якість засвоєння знань, збільшить якість теоретико-методичної підготовки та забезпечить більш якісну підготовку фахівців.

Методика використання технології групової навчальної діяльності висвітлена в [10; 11]. Нами описано методику застосування «кейс»-методу. Аналіз і вирішення конкретних виробничих ситуацій є одним із методів, який застосовує кожен викладач практично на кожному занятті, особливо на етапах узагальнення, систематизації та закріплення знань. Застосування такої технології навчання дає можливість сформувати у студентів вміння використовувати набуті знання для вирішення професійних, в тому числі нестандартних ситуацій. У змісті ситуаційних завдань одночасно утворюється проблемність прикладного характеру. Будь-яка ситуація і є свого роду проблема, яка завжди потребує шляхів її вирішення. У даному випадку проблема носить практичний

характер, а шлях її розв'язання – теоретичний. Тобто, студент, оперуючи певними теоретичними знаннями, визначає варіанти вирішення проблеми. Вирішення цього завдання є комплексом для реалізації таких завдань заняття, як розвиток логічного мислення, активізація розумової діяльності студентів, формування у них потреби в навчанні, оскільки демонструється можливість застосування набутих знань, що, в свою чергу, сприяє розвитку інтересу до обраного фаху. Сучасний рівень науки і техніки потребує підготовки і виховання креативно думаючих кваліфікованих фахівців.

Розглянемо можливість застосування інформаційно-комунікаційних технологій, розкриємо особливості використання мультимедійних засобів навчання у процесі навчання інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці. Сучасна система підготовки фахівців потребує використання комп'ютерних технологій для формування та розвитку професійно важливих якостей, пізнавального інтересу студентів до вивчення навчальної дисципліни. Зважаючи на те, що використання комп'ютерних технологій практично всі науковці визначають як досить важливу складову освітнього процесу, розглянемо особливості їх використання під час навчання майбутніх учителів технологій.

Навчальний інформаційний простір науковці характеризують як обмін знаннями, повідомленнями, уточненнями, довідками, прикладами, коли особливе місце відведено комунікаційним відносинам між викладачем і студентами. Мультимедійні засоби при цьому виступають як фактор візуалізації знань і впливають на системність засвоєння інформації, розуміння логіки її викладення педагогом. Саме логіка викладання та взаємодія учасників навчального процесу обумовлюють застосування евристичних та проблемних методів навчання, зосереджують увагу на змісті завдань та висвітленні питань, винесених на розгляд [3-10].

Для зменшення негативних наслідків комп'ютеризації навчального процесу нами розроблено візуальні матеріали, які орієнтовані на формування фахово важливих знань та вмінь у студентів, і останні мали б можливість брати активну участь у тому, що відбувається навколо них. Застосування комп'ютерних технологій у системі вищої освіти сприяє реалізації наступних педагогічних цілей: розвиток особистості студента, підготовка до самостійної продуктивної діяльності; реалізація соціального замовлення, обумовленого потребами сучасного суспільства; інтенсифікація освітнього процесу в вищій освіті. Отже, сучасний зміст освіти має орієнтуватися на використання інформаційних технологій, поширення інтерактивного навчання. Сучасний процес навчання вже важко уявити без технологій, які дозволяють розширити межі застосування комп'ютерів у навчальному процесі.

Зуважимо, що до використання інтернет-ресурсів під час підготовки до аудиторних занять чи самостійної роботи студента необхідно: ознайомити з основними видами ресурсів, які можуть використовуватися при підготовці, для полегшення роботи студентів-першокурсників можна надати перелік цих ресурсів; пояснити правила пошуку і добору інформації відповідно до конкретно поставлених завдань; проводити актуалізацію у студентів потреби самостійно опанувати нові інтернет-ресурси, з метою підвищення якості їхньої підготовки з інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці; виробити систему оцінювання ефективності самостійної роботи з інтернет-ресурсами; мотивувати студентів до їх активного використання при підготовці до практичних та лабораторних занять з безпеки життєдіяльності і створення банку цих ресурсів [5; 6].

У результаті проведеної роботи з вивчення проблем впровадження інноваційних технологій навчання, зокрема привнесення у навчальний процес інформаційних технологій нами створено комплекс демонстраційних, теоретичних, практичних навчально-методичних матеріалів для забезпечення якісного засвоєння знань з інтегрованого курсу. Наприклад, створення відеопрезентацій на тему: «Організаційні заходи протипожежного режиму навчального закладу», «Евакуаційні заходи мирного та воєнного часу», «Надзвичайні ситуації техногенного характеру», «Ергономічні показники навчальної майстерні». Також важливе значення ми відводили відбору те-

Використання інформаційних технологій у навчанні інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці

Форми роботи	Інформаційно-комунікаційні засоби
Лекція	Демонстрація фото, схем, графіків, діаграм, відео-фрагментів науково-популярних фільмів, відео-хроніки подій за допомогою мультимедіа
Практичне заняття	Демонстрація небезпечних процесів і явищ природного та техногенного характеру, навчальних відеороликів, тестовий контроль знань з допомогою «Комп'ютерної навчальної системи»
Самостійна робота	Пошук навчально-пізнавальної інформації в мережі Інтернет, підготовка відео-презентацій, самоосвіта, робота з комп'ютерною навчальною та пошуковою системами, тестовий самоконтроль
Науково-дослідна робота	Обробка результатів наукового дослідження, створення та представлення проектів, індивідуальних завдань

Організація самостійної роботи з інтегрованого курсу за допомогою інформаційних технологій також має певні переваги над традиційними формами роботи, оскільки забезпечує оптимальну для кожного конкретного студента послідовність, швидкість сприйняття матеріалу, можливість самостійної організації чергування вивчення теорії, розбору прикладів, методів розв'язання ситуаційних задач тощо; формує навички аналітичної і дослідницької діяльності; забезпечує можливість самоконтролю якості здобутих знань; заощаджує час студента, необхідний для вивчення курсу.

Саме тому, разом із традиційними методами навчання при вивченні змістових модулів «Охорона праці» та «Забезпечення фахової дієздатності вчителів технологій» нами використовувалися комп'ютерні програми:

1. Пошукова система «Нормативно-довідкові матеріали з охорони праці», головне меню якої представлено на *рис. 1*.

2. Комп'ютерна навчальна система (КНС).

Ці комп'ютерні програми призначені для навчання і перевірки знань з питань охорони праці (програма для вищих та професійно-технічних навчальних закладів передана Фондом соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України).

Метою застосування КНС у навчанні на сучасному етапі розвитку вищої освіти є підвищення якості навчання та, зокрема, самостійної роботи студентів за рахунок реалізації функцій доступності навчального матеріалу, підвищення якості керування навчальним процесом, індивідуалізації

навчання, автоматизованого формування планів самоосвіти студента, а також забезпечення постійного контролю на всіх етапах навчання, постійної діагностики навчальної діяльності, розвитку інформаційних умінь.

Комп'ютерна навчальна система включає програми «Організатор», «Курс» і «Формування навчально-методичного забезпечення»:

1. Програма «Організатор» призначена для налаштування системи на проведення автоматизованого навчання і перевірки знань.

2. Програма «Курс» працює в одному з чотирьох режимів: «Екзамени», «Тестування», «Самопідготовка», «Навчання».

3. За допомогою програми «Формування навчально-методичного забезпечення» (*рис. 2*)

матичного відеоматеріалу та визначенні завдань при вивченні кожної окремо взятої теми. При вивченні техногенних надзвичайних ситуацій, студентам рекомендувалось самостійно переглядати документальні фільми про Чорнобильську катастрофу («За секунду до катастрофи», «Битва за Чорнобиль», «Чорнобиль. Хроніка мовчання») та на практичному занятті здійснити аналіз побаченого в процесі обговорення. За допомогою ситуаційної методики розглянути можливі варіанти розгортання подій, коли повідомлення про підвищений радіаційний фон на місцевості повідомили під час навчально-виховного процесу. Студенти у процесі аналізу ситуації та використовуючи методичні матеріали визначають дії педагогічного колективу, правила проведення йодної профілактики, визначають, яких заходів не можна вживати, як слід здійснювати евакуаційні заходи.

Так, наприклад, в одному відеосюжеті вказано події на об'єкті, де виникла пожежа: внаслідок короткого замикання загорівся електрощиток на другому поверсі 5-поверхового гуртожитку, приміщення сильно задимілося. Рятувальники евакуювали із приміщення 150 людей, тимчасово припинили подачу газу до гуртожитку. 10 студентів госпіталізували до лікарні, у 2-ох студентів факт отруєння продуктами горіння підтвердився. У процесі обговорення відеосюжету ми звертали увагу студентів на таке: які порушення правил пожежної безпеки вони помітили в сюжеті; які труднощі виникали при підготовці завдань з даної теми практичного заняття; який алгоритм (порядок) принципи надання долікарської допомоги потерпілому при отруєнні чадним газом, термічних опіках; які важливі моменти вони засвоїли, що відкрили для себе нового.

Увагу студентів ми концентрували на питаннях та завданнях, з якими вони можуть стикатися і в побуті, і у своїй фаховій діяльності, а саме: проаналізувати статистичні дані причин виникнення пожеж у побуті та виробництві; основні етапи розвитку пожежі та характеристику процесів горіння; дії учительського колективу, адміністрації при виникненні пожежі; правила протипожежного режиму у загальноосвітньому закладі, зокрема у навчальних майстернях, кабінетах трудового навчання; принципи надання долікарської допомоги при отруєнні чадним газом, термічному опіку, шочи; створення пам'яток для учнів з протипожежної профілактики та дій під час пожежі.

Такі контрольні-навчальні завдання мають сприяти особистісно-орієнтованому навчанню у фаховій підготовці студентів, розвивати їх мислення, набувати навичок прийняття правильних варіантів поведінки в надзвичайних ситуаціях та навчати інших адекватних дій у нестандартних ситуаціях. У *табл. 1*. представимо основні напрямки використання інформаційних технологій у процесі навчання інтегрованого курсу.

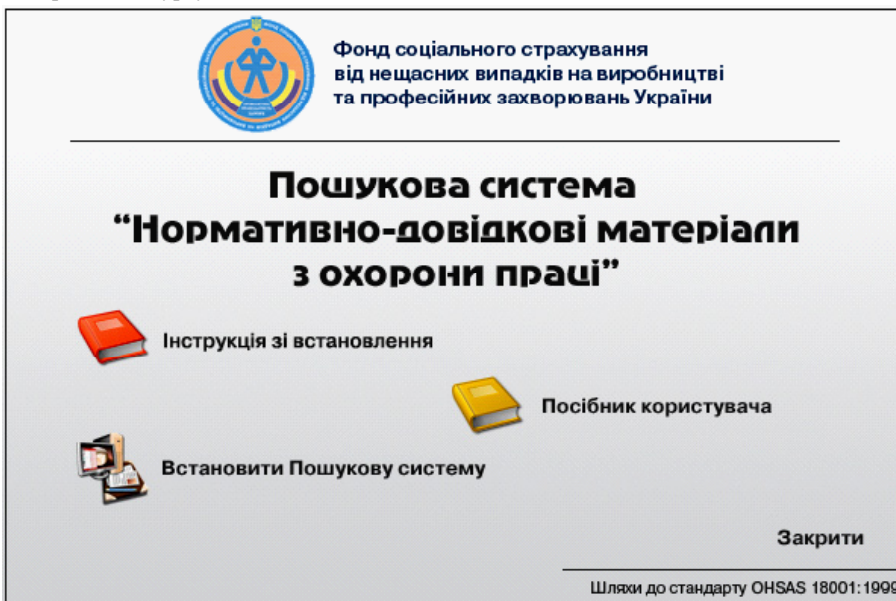


Рис. 1. Головне меню пошукової системи «Нормативно-довідкові матеріали з охорони праці»

нами здійснювалася підготовка нових баз даних інформації та редагування наявних.

Основні функції програми «Формування навчально-методичного забезпечення»:

- формування, зміна, видалення елементів нормативних актів;
- введення, редагування, видалення навчального тексту;
- введення, редагування, видалення запитань за текстом нормативних документів;
- «прив'язування» запитань до фрагментів тексту;
- відтворення запитань на екрані і редагування їх (розташування на екрані текстів запитання і відповідей до нього; ілюстрування запитання і відповідей і т. ін.);
- формування «Бібліотеки ресурсів», що використовується при відтворенні запитань на екрані.

Засобами програми передбачена можливість перевірки якості баз даних (рис. 3), перевіряється коректність оформлення запитань і відповідей, виявлені помилки виправляються автоматично або при необхідності викладачем.

Наш досвід проведення тестового контролю, організації підготовки студентів до практичних та лабораторних занять з допомогою комп'ютерних навчальних систем показує, що використання останніх знімає частину навантаження з викладача у процесі контролю знань студента і вимагає затрат часу для оновлення навчально-методичної бази, та в остаточному результаті це покращує ефективність і своєчасність контролю за якістю діяльності студента.

Реалізація методики навчання інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці передбачає обов'язкове застосування комп'ютерних навчальних систем для формування фахових та інтелектуальних знань, інформаційних умінь та навичок, оскільки застосування КНС у навчальному процесі дозволяє відзначити підвищення мотивації студентів та актуалізації самостійної роботи завдяки мультимедійним технологіям, активізацію розумової діяльності й підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу завдяки інтерактивності, індивідуалізації навчання.

Висновки. Як показує практика [1; 9; 10; 11] запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання інтегрованого курсу безпеки життєдіяльності та охорони праці сприяє ґрунтовному засвоєнню майбутніми вчителями технологій теоретичних знань, формуванню у них загальних системних уявлень, практичних навичок щодо ефективного управління безпечною діяльністю в соціальній та фаховій сферах. Загалом, основними завданнями застосування КНС у вищому навчальному закладі вбачаємо забезпечення оперативності навчання та контролю знань студентів, постійний зворотний зв'язок між студентом та викладачем.

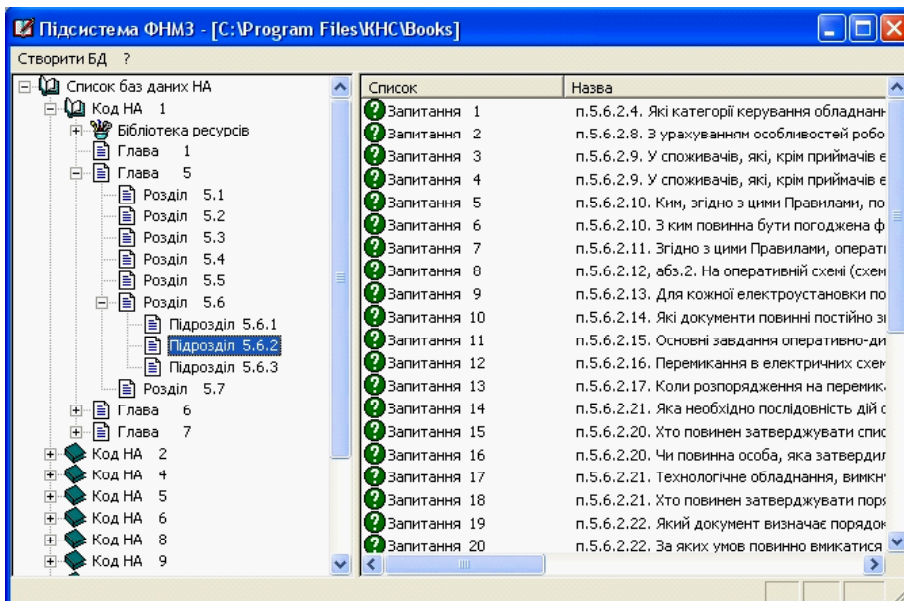


Рис. 2. Головне вікно програми «Формування навчально-методичного забезпечення»

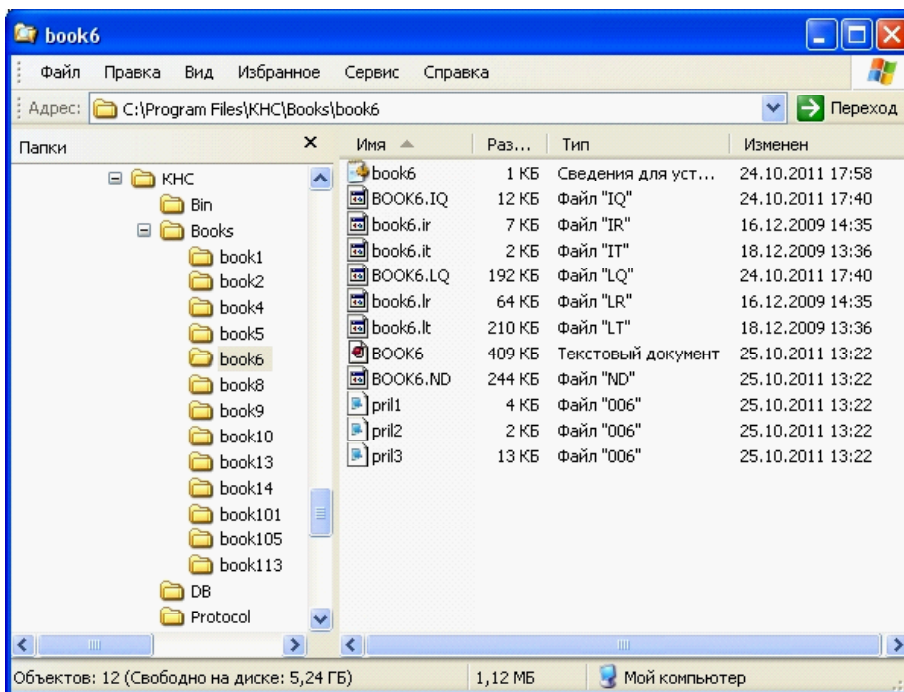


Рис. 3. Каталог файлів баз даних № 6 «Основні заходи та засоби електробезпеки»

Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
2. Бистрова Ю.В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України // Ю.В. Бистрова // Право та інноваційне суспільство. – № 1 (4). – 2015. – С. 27-33.
3. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інтегрований підхід / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, М.М. Козяр; за ред. Р.С. Гуревича. – Львів : Вид-во «СПОЛОМ», 2011. – 484 с.
4. Денисова Л.В. ИТК как средство обучения в контексте личносно ориентированного подхода / Л.В. Денисова, В.О. Дженжер // Ученые записки. – М. : ИИО РАО, 2005. – Вып. 16. – С. 54-57.
5. Кобилянський В. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності [Електронний ресурс] / В. Кобилянський, С. Дембіцька. – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/in>
6. Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. / Т.І. Коваль. – К. : Вид. центр НЛУ, 2009. – 380 с.
7. Морохов О.О. Особливості використання мультимедійних засобів навчання у професійній підготовці педагогів /

- О.О. Морохов // Вища освіта України. – № 2. Додаток 1. – 2009 р. – Тематичний випуск «Наука і вища освіта в Україні: міра інтеграції». – 308 с. – С. 146-152.
8. Тыщенко О.Б. Границы возможности компьютера в обучении / О.Б. Тыщенко, М.В. Уткес // Образование. – 2002. – № 4. – С. 85-91.
9. Основи охорони праці : [навч. посібник] / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
10. Чорна О.Г. Методика навчання соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О.Г. Чорна. – К., 2016. – 224 с.
11. Чорна О.Г. Організація самостійної роботи з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищій школі / О.Г. Чорна // 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. – 318 с. – С. 303-305.
12. Чорна О.Г. Принципи створення та реалізації навчально-методичного комплексу інтегрованої дисципліни «Безпека життєдіяльності» / О.Г. Чорна // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Вип. 8. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – С. 16-22.

О. Г. Чорная

*Каме́нец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко*

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕГРИРОВАННОМ КУРСЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Раскрыта методика применения информационно-коммуникационных технологий особенности использования мультимедийных средств обучения в процессе изучения будущими учителями технологий интегрированного курса безопасности жизнедеятельности и охраны труда, поскольку современная система подготовки специалистов требует использования информационных технологий для формирования и развития профессионально важных качеств, познавательного интереса студентов к изучению интегрированного курса.

Представлены основные направления использования информационных технологий в процессе организации самостоятельной работы по интегрированному курсу с помощью информационных технологий, что имеет определенные преимущества перед традиционными формами работы, поскольку обеспечивает оптимальную для каждого конкретного студента последовательность, скорость восприятия материала, возможность самостоятельной организации изучения теоретического материала, разбора примеров, методов решения ситуационных задач и т.д.; формирует навыки аналитической и исследовательской деятельности; обеспечивает возможность самоконтроля качества полученных знаний; экономит время студента, необходимое для изучения курса.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, охрана труда, интегрированный курс, информационно-коммуникационные технологии, информационные технологии, компьютерная обучающая система.

O. G. Chorna

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN INTEGRATED LIFE SAFETY AND PROTECTED LABOR FOR THE FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGY

The method of application of information and communication technologies and features of the use of multimedia means of teaching in the process of studying future teachers of technologies of the integrated course of life safety and occupational safety are disclosed, as the modern system of training specialists requires the use of information technologies for formation and development of professionally important qualities, cognitive interest of students to the study of integrated course.

The main directions of using information technologies in the process of studying the integrated course are presented. The organization of independent work on the integrated course with the help of information technologies also has certain advantages over traditional forms of work, since it provides the optimal sequence for each student, the speed of perception of a material, the possibility of independent organization of alternation studying theoretical material, parsing examples, methods for solving situational problems, etc.; develops analytical and research skills; ensures the possibility of self-control of the quality of the acquired knowledge; saves the student's time required to study the course.

Key words: life safety, labour protection, integrated course, information and communication technologies, information technologies, computer training system.

Отримано: 1.09.2017

УДК 372.853

О. І. Ляшенко¹, С. І. Терещук²

¹*Національна академія педагогічних наук України*

²*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: o.liashenko@gmail.com, s.i.tereschuk@gmail.com*

КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розкрито суть критичного мислення як наскрізного вміння учнів, що формується в процесі навчання різних шкільних предметів, зокрема фізики. Критичне мислення як педагогічна технологія характеризується набором розумових дій і комунікацій, які розвивають здатність особи до адекватного сприймання інформації, набуття вмінь формувати власні судження і думки, рефлексії і самовдосконалення в процесі критичного опрацювання власного досвіду тощо. Наведено опис найбільш поширених концепцій критичного мислення і структурні компоненти відповідних моделей (розвиток критичного мислення через читання і письмо, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, Д. Клустера). Зазначається, що як компетентісно орієнтована технологія критичне мислення містить: цілі, які відображають знансвий компонент, практичні уміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмінь у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі. У методичному аспекті на прикладі навчання квантової фізики показані можливості реалізації компетентісно орієнтованої технології критичного мислення в навчанні фізики.

Ключові слова: критичне мислення, компетентісний підхід, навчання фізики, технологія навчання.

Вступ. Критичне мислення як педагогічна технологія набуває останнім часом все більшого поширення в освітній практиці багатьох країн, особливо тих, що зорієнтовані на формування і розвиток навичок XXI століття [1]. Зокрема, в освіті США та Канади технології навчання критичному мисленню розвиваються щонайменше п'ятдесят років і ґрунтуються на ідеях концепції рефлексивного мислення відомих американських психологів В. Джеймса (William James) і Дж. Дьюї (John Dewey). За цей час їх послідовниками створено значну кількість різних моделей та концепцій щодо формування і розвитку критичного мислення.

Згідно з концепцією Нової української школи [2] критичне мислення належить до тих наскрізних умінь, якими повинен оволодіти кожен учень поряд з десятками ключовими компетентностями, покладеними в основу формування випускника української школи як цілісної, усебічно розвинутої особистості, патріота з активною громадянською позицією, інноватора, здатного змінювати навколишній світ.

Мета статті полягає в обґрунтуванні можливості використання наскрізного вміння критичного мислення як технології компетентісно орієнтованого навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Спираючись на результати досліджень з проблем розвитку критичного мислення [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10], нами було відібрано для аналізу чотири моделі:

1. Розвиток критичного мислення через читання та письмо (РКМЧЧП).
2. Модель критичного мислення APA Delphi.
3. Модель Пола-Елдер (R. Paul, L. Elder).
4. Модель Д. Клустера.

Відповідно до моделі РКМЧЧП виділяють шість ключових елементів критичного мислення [6, с.8]:

- Уміння мислити – володіння ефективною методологією опрацювання інформації.
- Відповідальність – усвідомлення обов'язку надання слухачам (читачам) аргументів та прикладів, які відповідають прийнятим стандартам.
- Формування самостійних суджень – спрямованість на творче мислення, здатність порівнювати різні судження і визначати альтернативи на основі різних чинників, що обумовлюють істинність та вірогідність інформації.
- Опора на критерії, які необхідно брати до уваги під час аналізу або оцінки ідей, які піддаються раціональній критиці.
- Самокорекція або рефлексія – метод, який надає можливість учневі вдосконалювати себе і свої думки, виправляти власні судження, змінювати думки під дією аргументів.
- Урахування контексту, завдяки чому кожен учень адекватно сприймає сенс висловлювання, розуміє, що він може змінюватись або коригуватись залежно від конкретного випадку.

Модель APA Delphi розроблена Американською філософською асоціацією та сформульована як експертний консенсус за допомогою Делфі-методу. Згідно з APA Delphi критичне мислення – це цілеспрямована, саморегульована система суджень, що використовується для інтерпретації, аналізу, оцінки та формулювання висновків, а також для пояснення доказових, методологічних, методологічних, критеріальних або контекстуально залежних міркувань, на яких ця система суджень ґрунтується [8].

Критичне мислення в рамках моделі Пола-Елдер (R. Paul-L. Elder) розроблена фундацією критичного мислення (<http://www.criticalthinking.org/>). Відповідно до цієї моделі критичне мислення – це такий метод мислення, при якому критично мисляча людина покращує якість своєї розумової діяльності, здатна її реструктурувати, аналізуючи та оцінюючи смислові контексти. Критичне мислення у даному випадку розглядається як самостійно спрямована, самоконтрольована діяльність. Вона передбачає також здібності людини до ефективної комунікації та вирішення проблем, намагання подолати вроджену схильність людини до егоцентризму або соціоцентризму [9].

Серед дослідників досить часто критичне мислення визначається не лише через когнітивні компоненти, а й завдяки афективним якостям – емоційним, ціннісним та морально-етичним. Так, один з найвідоміших учених та піонерів в галузі критичного мислення Річард Пауль (Richard Paul) визначає критичне мислення як таке, що має когнітивні та афективні компоненти: «Критичне мислення є дисциплінованим, самокерованим, таким, що демонструє довершеність у відповідності до особливих способів або сфери мислення» [10, с.51]. Критерій дисциплінованості (натренованості) мислення відноситься ним до ціннісної складової. Так, саме через підпорядкованість критичного мислення суб'єкту розумової діяльності, учений розділяє його на дві форми – слабку та сильну. Якщо критичне мислення підпорядковано інтересам окремого індивідууму або групи та виключає інших людей або групи, то це софістичне критичне мислення або мислення у слабкому розумінні. Якщо ж критичне мислення «дисципліноване» щодо прийняття до уваги інтересів та цінностей різних людей та груп, то це критичне мислення у сильному розумінні («справедливе критичне мислення»).

Д. Клустер, визначаючи критичне мислення, виокремлює п'ять його ознак: 1) самостійність мислення; 2) інформація є висхідною частиною критичного мислення, проте не являється його результатом; 3) критичне мислення розпочи-

нається з постановки проблеми у вигляді формулювання питань; 4) критичне мислення здійснюється шляхом пошуку переконливої аргументації; 5) критичне мислення – соціальне мислення (покращення ідей та суджень під час обміну із іншими учасниками дискусії) [5].

Таким чином, аналіз моделей критичного мислення дає підстави стверджувати, що цей конструкт можна розглядати як педагогічну технологію, яка, зокрема, може бути втілена в процесі компетентнісного навчання фізики. Як компетентнісно орієнтована технологія, критичне мислення містить цілі, які відображають знанневий компонент, практичні уміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмін у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі. Аналіз цих складників у контексті компетентнісного підходу до навчання фізики показав, що їх формування сприятиме підвищенню ефективності освітнього процесу, зокрема в методичному аспекті проблеми навчання фізики, пов'язаному зі зміною освітньої парадигми. Перехід від знанневої парадигми, коли обсяг засвоєних знань відіграв ключову роль в оцінюванні результативності навчання, до компетентнісної, для якої головним є здатність особи використовувати набуті знання, вміння і ціннісні орієнтації в життєвій практиці, вимагає ширшого застосування компетентнісно орієнтованих технологій в освіті.

Розглянемо на прикладі квантової фізики можливості застосування технології критичного мислення в освітньому процесі.

Як відомо, дедуктивні та індуктивні методи розумової діяльності учнів є одним з вирішальних рушіїв їхнього когнітивного розвитку і відіграють важливу роль в набутті ними навичок логічного мислення та в здобутті нових знань. Використання індуктивного методу передбачає спочатку проведення спостережень та накопичення емпіричних фактів, а потім висунення на їх основі гіпотези. Натомість при використанні дедуктивного методу розпочинають з гіпотези, яка піддається критичному аналізу на основі спостережень або міркувань з опорою на фізичні закони, положення, принципи тощо. У другому випадку формулюванню гіпотези обов'язково має передувати чітко окреслена проблема, інакше втрачатиметься сенс у її висуненні. Індуктивний підхід не обов'язково розпочинається із постановки проблеми, адже накопичення фактів і спостережень лише згодом може привести до протиріччя із раніше здобутими дослідними даними. Коли потрібно розв'язати проблему дедуктивний метод передбачає висунення гіпотези, а потім збирання фактів, які дозволять підтвердити або спростувати гіпотезу. Проте, важливою є не сама схема дедуктивного пізнання, а спосіб, у який вона здійснюється. Можна висунути яку завгодно гіпотезу і завжди знайти факти та інтерпретувати їх на її користь і звідси зробити хибний висновок про підтвердження гіпотези. Тому важливо при перевірці гіпотез застосовувати критичний раціоналізм – піддавати гіпотезу критичному осмисленню, спираючись на результати експерименту, застосовувати критичне мислення (мислення вищого порядку) для того, аби шукати не підтвердження, а спростування висунутих гіпотез.

Реалізація гіпотетико-дедуктивної моделі дає можливість реалізувати технологію критичного мислення в навчальному процесі.

1. Постановка навчальної проблеми

Постановка навчальної проблеми передбачає наявність протиріччя між набутими знаннями учнів та новим навчальним матеріалом, який їм треба засвоїти. На нашу думку, у методичному сенсі доцільніше, якщо таке протиріччя буде виявлене на основі фізичної теорії, яка вивчається на адекватному рівні у старшій школі. Наприклад, таке протиріччя може бути знайдене в історичній ретроспективі становлення квантової теорії. При постановці проблемної ситуації, ми виходили із наступних педагогічних умов: навчальна проблема має бути доступною для учнів; проблема за змістовим наповненням повинна знаходитись в межах сформованих знань учнів; розв'язання проблеми учнями має призводити до їх активної навчальної діяльності; проблема, що пропонується учням для вирішення, повинна відповідати навчальними цілями.

2. Висунення гіпотези, що має на меті розв'язати поставлену проблему

Формулювання гіпотези полягає в тому, що припускається існування причинно-наслідкового зв'язку між двома (або кількома) змінними. Сформулювати гіпотезу, означає вказати на причини, чому між змінними існує зв'язок. Змінні можуть приймати більше одного значення (необов'язково числові). Для того, щоб навчати учнів висувати та перевіряти (обирати) гіпотези, їх формулювання можна умовно розділити на кілька етапів:

- Вибір змінних.
- Введення робочих означень змінних.
- Формулювання гіпотези як припущення про причинно-наслідковий зв'язок між кількома змінними.

Методику навчання учнів висувати гіпотезу умовно можна поділити на два етапи. Перший етап – учитель, використовуючи новий навчальний матеріал, показує хід міркувань для формулювання гіпотези. На другому етапі, під час викладу нового навчального матеріалу це саме виконують учні під керівництвом учителя. Згодом, коли вони набудуть стійких навичок з формулювання припущень, вони здатні самостійно висувати гіпотези. Покажемо це на прикладі вивчення явища зовнішнього фотоефекту.

Учитель починає урок із структурованого огляду – короткого повідомлення, щоб підготувати учнів до сприйняття нової теми та підвищити зацікавленість. Далі він за допомогою фізичного експерименту демонструє явище фотоефекту: до електрометра приєднали ретельно зачищену цинкову пластину, яка заряджена негативно. Якщо пластину освітлювати електричною дугою або ртутно-кварцовою лампою, то стрілка електрометра спадає. Учитель пропонує учням відповісти на три питання:

1. Про що свідчить рух стрілки електрометра?
2. Пластина мала надлишок чи недостачу електронів до освітлення?
3. Що можна сказати про кількість електронів на пластинці після її освітлення?

Свої припущення учні мають обговорити між собою і висловити міркування щодо побаченого. У результаті такого обговорення вони приходять до висновку, що рух стрілки електрометра свідчить про те, що він швидко розряджається; оскільки пластина спочатку була заряджена негативно, значить надлишок електронів на пластині зменшився. Після цього вчитель пропонує учням зробити припущення, яке дозволить пояснити, чому електрометр розряджається, коли його освітлюють світлом, або куди поділися надлишкові електрони, коли пластинку опромінювали?

Для того щоб сформулювати гіпотезу, учням пояснюють, що вони мають поступово висловити припущення, зробивши кілька передбачень (кроків). Найперший з них – визначення змінних. Змінні можуть бути залежними і незалежними. Залежні – це ті, які обираємо ми (залежать від нашого вибору). Незалежні – це ті, які не залежать від нашого вибору. Наприклад, у розглянутому вище досліді розрядження пластини – це незалежна змінна. Вона може приймати два значення – «пластина розряджається» або «пластина не розряджається». Залежні змінні ми обираємо на власний розсуд. Наприклад, можна змінити частоту світла або змінити заряд пластини і подивитися, що відбудеться зі змінною. Отже, змінюючи залежні змінні, спостерігаємо, що відбувається із незалежною змінною («розрядження пластини»), які значення вона приймає («розряджається» або «не розряджається»).

У даному випадку маємо дві змінні: розрядження пластини і освітлення пластини світлом. Дослідом встановлено, що між ними існує причинно-наслідковий зв'язок.

Якщо врахувати все вище викладене, можна сформулювати наступне припущення: *світло “вириває” електрони з поверхні пластини, внаслідок чого електрометр розряджається*. Отже, сформульоване припущення пояснює дослід, який спостерігали учні. Разом з тим його слід піддати критичному аналізу і переконатися, що воно достатньою мірою пояснює зв'язок між змінними.

На такому найпростішому прикладі учитель демонструє, як саме можна висувати припущення. Проте таке припущення про причини розрядження освітленої пластини не можна вважати гіпотезою, оскільки вона має стосуватися положень теорії. Такі припущення мають пропедегативний характер, але формулювання гіпотези повинно «працювати» для пояснення нових явищ. Далі, вивчаючи фотонну теорію світла, учні разом з учителем сформулюють кілька нових гіпотез, що стосуватимуться цієї теорії, що буде відповідати гіпотетично-дедуктивній схемі побудови теорії.

3. Раціональна оцінка і критичний аналіз гіпотези та її вибір з поміж інших

Тепер сформульоване раніше припущення, яке відображає зменшення заряду пластини при освітленні її світлом, слід піддати критичному аналізу.

Раціональна оцінка та критика гіпотези – важливий етап з формування навичок критичного мислення, оскільки саме під час перевірки гіпотези відбувається включення «механізмів» критичного мислення. Тому зазначимо спочатку низку суттєвих моментів щодо даного етапу.

Перевірити гіпотезу означає довести наявність причинно-наслідкового зв'язку між змінними величинами. Якщо маємо дві або більше гіпотез, то обираємо саме ту, для якої такий зв'язок вдається довести з опорою на фізичні закони та закони логіки. Важливим чинником є пошук фактів, які її спростовують. У науковому пізнанні цей процес досить складний і подекуди тривалий – можуть пройти роки, навіть десятиріччя, поки вчені встановлять новий емпіричний факт, що спростовує раніше нібито підтвержену гіпотезу. Проте, в навчальному процесі можна підібрати та сформулювати гіпотези так, щоб показати, яким чином пошук нових фактів, ідей та висновків з теорії може привести до спростування певних гіпотез, покладених в основу теорії, які раніше вважались такими, що найкраще пояснювали механізм перебігу того чи іншого фізичного явища або розкривали сутність певних закономірностей в межах певної теорії. Здійснити це можна, по-перше, з опорою на історію відкриття фізичного закону або явища; по-друге, через навчання учнів мислити критично. Тому під час дискусій або застосування інших інтерактивних технологій навчання варто акцентувати увагу учнів на умінні застосовувати закони фізики і закони логіки для критичного аналізу положень теорії. Зазвичай спираються на чотири основні закони логіки: закон тотожності, закон несуперечності, закон виключення третього і закон достатньої підстави.

Перевірка та критичний аналіз гіпотези відбувався у три етапи:

1. Вибір способу вимірювання змінних.
2. Застосування принципів ізоляції та контролю.
3. Висновок про існування (або відсутність) причинно-наслідкового зв'язку між змінними (кореляція і причинний зв'язок).

У досліді із цинковою пластинною змінними величинами є заряд пластини та її освітлення. Згідно першого пункту обирали спосіб визначення змінних. Учитель пояснював, що заряд на пластинці можна оцінити за допомогою електрометра, оскільки не потрібно точно знати його значення, а лише факт зміни величини заряду. Освітлення можна характеризувати різними фізичними величинами – частота, інтенсивність, світловий потік. Наприклад, якщо прийняти за визначення змінної світловий потік, то відповідно збільшуючи або зменшуючи світловий потік і спостерігаючи як це впливає на швидкість розрядження пластини, можна прийти до висновку, що збільшення світлового потоку призводить до пришвидшення розрядження пластини. Наступний крок – застосування принципів ізоляції та контролю. Суть даного підходу полягає в тому, щоб виключити інші змінні окрім двох – освітленість та розрядження пластинки. Для цього проводили евристичну бесіду або застосовували технології кооперативного навчання для обговорення наступних питань: чи впливають інші фактори на розрядження пластинки? Чи впливає на протікання фотоефекту частота світла? Величина світлового потоку? Інтенсивність випромінювання? Учням пропонували змінити експеримент із освітленням пластини таким чином, щоб

з'ясувати відповіді на поставлені запитання. Зрештою під час обговорення виникла ідея нового дослідження: освітити пластину, яка має позитивний заряд. Якщо заряд не спадатиме, то це буде свідчити, що висунута гіпотеза правильна і під дією світла саме електрони вириваються з металу.

Останній крок – висновок про існування причинно-наслідкового зв'язку. Такий зв'язок у даному випадку існує між освітленням пластинки та вириванням електронів.

4. Формулювання положень (постулатів) нової теорії

Аналогічним чином, висувачи гіпотези щодо пояснення фотоелектру, доцільно пояснювати механізм його протікання. Спираючись на підтвердження цих гіпотез, можна сформулювати основні положення теорії фотоелектру:

1. Кількість електронів, вирваних світлом з поверхні металу за 1 с, прямо пропорційна поглинутій енергії світлової хвилі.

2. Максимальна кінетична енергія фотоелектронів зростає лінійно з частотою світла і не залежить від його інтенсивності.

При цьому зверталась особлива увага учнів на принцип ізоляції – для встановлення функціонального зв'язку між двома змінними, треба щоб інші змінні були фіксованими. Наприклад, зв'язок між частотою світла і максимальною кінетичною енергією фотоелектронів слід досліджувати для однакових металів, щоб виключити зв'язок між частотою світла і роботою виходу електрона з поверхні металу. Також, щоб показати незалежність кінетичної енергії від інтенсивності світла, учням пояснювали, що незмінною слід залишати частоту світла і матеріал металу.

5. Раціональна критика нової теорії

Критика теорії схожа на етап раціональної критики гіпотези. Це важливий етап має привчати учнів до того, що прийняття гіпотези не означає її остаточну істинність, яка вже не підлягає сумніву. Навпаки, вчені завжди готові під впливом нових фактів замінити гіпотезу або удосконалити теорію. Тому піддаючи критиці теорію, з'являється можливість показати межі її застосування.

6. З'ясування наукових проблем нової теорії, можливі варіанти їх усунення

Після того, як основні положення теорії з'ясовані, варто запропонувати учням з'ясувати ті питання, які теорія не здатна пояснити. Наприклад, чи може фотонна теорія світла пояснити явища дисперсії, інтерференції, дифракції? І навпаки, спробувати пояснити явище фотоелектру на основі хвильової теорії.

У методичному контексті останній пункт розглядуваної схеми вивчення фізичної теорії дає можливість логічно перейти до вивчення наступних тем квантової теорії, зокрема при вивченні будови атома.

Висновки. Таким чином, критичне мислення як наскрізне вміння в різних його інтерпретаціях і моделях може бути представлено як педагогічна технологія, що забезпечує компетентнісний підхід в навчанні фізики. У її складі присутні цілі, які відображають знаннєвий компонент, практичні вміння і навички, досвід застосування набутих знань і вмінь у життєвих ситуаціях, нарешті, ціннісні ставлення, сформовані в освітньому процесі.

Список використаних джерел:

1. The Partnership for 21st Century Learning (P21) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.p21.org>
2. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczija.pdf>
3. Волков Е.Н. Тесты критического мышления: вводный обзор / Е.Н. Волков // Психологическая диагностика. – 2015. – № 3. – С. 5-23.
4. Ивунина Е.Е. О различных подходах к понятию «критическое мышление» / Е.Е. Ивунина // Молодой учёный. – 2009. – № 11. – С. 170-174.
5. Кластер Д. Что такое критическое мышление / Д. Кластер // Русский язык. – 2002. – № 29. – С. 3.

6. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; наук. ред., передмова О.І. Пометун. – К.: Плетиди, 2006. – 220 с.
7. Ennis, R.H. An Annotated List of Critical Thinking Tests. Rev. Dec., 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/TestListRevised11_27_09.htm Our Concept and Definition of Critical Thinking. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.critical-thinking.org/pages/our-concept-and-definition-of-critical-thinking/411>
8. Критическое мышление: отчёт об экспертном консенсусе в отношении образовательного оценивания и обучения (Дельфи-доклад) (Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary) // Dr. Peter A. Facione (Dean of the College of Arts and Sciences, Santa Clara University); перевод Е.Н. Волкова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://evolkov.net/critic.think/basics/delphi.report.html>
9. Richard Paul, Linda Elder. The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools: The Foundation for Critical Thinking. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.criticalthinking.org
10. Paul R. Critical Thinking: What every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State Univ., 1990.

А. И. Ляшенко¹, С. И. Терещук²

¹Национальная академия педагогических наук Украины
²Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины

КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

В статье раскрыта суть критического мышления как умение учащихся, которое формируется в процессе обучения различных школьных предметов, в частности физики. Критическое мышление как педагогическая технология характеризуется набором умственных действий и коммуникаций, которые развивают способность учащихся к адекватному восприятию информации, приобретению умений формировать собственные суждения, рефлексии и самосовершенствования в процессе критической анализа собственного опыта и т.д. Рассмотрены наиболее распространённые концепции критического мышления и структурные компоненты соответствующих моделей (развитие критического мышления на основе чтения и письма, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, Д. Кластера). Отмечается, что как компетентностно-ориентированная технология развития критического мышления, содержит цели, которые отражают знаниевую компоненту, практические умения и навыки, опыт применения приобретённых знаний и умений в жизненных ситуациях, наконец, ценностные отношения, сложившиеся в образовательном процессе. В методическом аспекте на примере обучения квантовой физики показаны возможности реализации компетентностно-ориентированной технологии критического мышления в обучении физике.

Ключевые слова: критическое мышление, компетентностный подход, обучение физике, технология обучения.

О. I. Lyashenko¹, S. I. Tereshchuk²

¹National Academy of Educational Sciences of Ukraine
²Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

CRITICAL THINKING AS THE COMPETENTIAL LEARNING TECHNOLOGY OF PHYSICS

The article reveals the essence of critical thinking as a cross-cutting skill of students, which is formed in the process of teaching various school subjects, in particular physics. Critical thinking as a pedagogical technology is characterized by a set of mental actions and communications that develop the person's ability to adequately perceive information, acquire the ability to form their own judgments and thoughts, reflections and self-perfection in the process of critical elaboration of their own experiences, etc. The description of the most common concepts of critical thinking and structural components of the corresponding models (development of critical thinking through reading and writing, APA Delphi, R. Paul & L. Elder, D. Cluster) is described. It is noted that as competently oriented technology, critical thinking includes: goals that reflect the knowledge component, practical skills and abilities, the experience of using acquired knowledge and skills in life situations, and, finally, the value attitudes formed in the educational process. In the methodical aspect, on the exam-

ple of teaching quantum physics, the possibilities of implementing a competently oriented technology of critical thinking in the teaching of physics are shown.

Key words: critical thinking, competency approach, physics education, learning technology.

Отримано: 3.11.2017

УДК 378.9,372.853.53

А. М. Кух, О. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: kukh@i.ua

ТЕХНОЛОГІЯ УТОЧНЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНА ПІДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Запропоновано технологію НПК («наука-практика-культура») уточнення компетентностей в підготовці педагогічних кадрів на основі світоглядних та діяльнісних характеристик. Окреслено базис ознак компетентностей в ознаках цілей діяльності. Побудована модель професійної підготовки педагога.

Ключові слова: технологія НПК, базис ознак компетентності, модель професійної підготовки.

В умовах розбудови професійно-орієнтованої та технологічної освіти у вищих навчальних закладах при підготовці педагогів основний акцент переноситься на: формування здатності майбутнього фахівця швидко орієнтуватися на ринку праці; аналіз розвитку світових технологій та їх доповнюваність знаннями з різних наук; володіння відповідними методиками і елементами технічного супроводу: створення презентацій, демонстрація відеофрагментів, використання натурної наочності, тощо); визначення майбутнім учителем місця і значення подій, явищ, історичних фактів та постатей цілісно, у взаємозв'язку із цінностями, значенням для розвитку культури особистості, соціуму; співвіднесення знань з різних дисциплін із системою наукового пізнання та наукового світогляду, наукової картини світу; практичну значимість наукових знань; формування критичного мислення; розвиток дослідницької діяльності; здатність до організації та підтримки цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів.

Розглянемо проблему професійної підготовки педагогічних кадрів умовах інтеграційних тенденцій в освіті через призму світоглядних позицій науки, практики і культури, означаючи тим самим зміст підготовки педагога фізико-технологічного профілю.

Структура природничих наук охоплює шість найважливіших рівнів-вимірів науки: 1) як специфічного виду знання; 2) як особливої пізнавальної діяльності; 3) як специфічного соціального інституту; 4) як особливої підсистема культури; 5) як основи інноваційної системи сучасного суспільства; 6) як особливої форма життя [1, с.83]. До природничих наук відносять: астрономію – науку про Всесвіт, фізику – науку про склад і структуру матерії, а також про основні явища в неживій природі, хімію – науку про будову й перетворення речовин, біологію – науку про живу природу, науки про Землю (або землезнаство – це термін, для дисциплін із вивчення планети Земля) – географію, геофізику й геологію, екологію – науку про середовище і закономірності його розвитку; медицину – науку про людське тіло та його хвороби.

Для освоєння змісту науки необхідно оволодіти певними теоретичними положеннями. Теорія є найадекватнішою формою наукового пізнання. Вона охоплює сукупність абстрактних пізнавальних уявлень, ідей, понять, концепцій, які обслуговують практичну діяльність людей. Традиційно її протиставляють практиці. У сучасній філософії і методології науки виокремлюють п'ять основних елементів теорії: вихідні засади (фундаментальні поняття, принципи, закони, рівняння, аксіоми тощо); ідеалізований об'єкт (абстрактна модель суттєвих властивостей і зв'язків досліджуваного предметів, наприклад, «ідеальний газ», «матеріальна точка» тощо); логіка теорії (сукупність певних правил і способів доведення, спрямованих на пояснення структури і зміну знання); філософські установки і ціннісні фактори; сукупність законів і тверджень, що випливають як наслідки із засад конкретної теорії відповідно до її принципів.

Отже, теоретична підготовка майбутнього педагога є однією з базових форм професійної підготовки.

Наступним етапом є практична підготовка педагога. Нагадаємо, що практика доцільна і цілеспрямована діяльність, яку суб'єкт здійснює для досягнення певної мети.

Практика має суспільно-історичний характер і залежить від рівня розвитку суспільства, його структури. Основними елементами практики є: праця – як доцільна діяльність людини по перетворенню природи, пристосуванню її речей до своїх потреб; предмет пізнання – речі, явища, процеси, їх сторони, властивості, відношення, котрі включені в процес пізнавальної діяльності людини; мета – ідеальне передбачення результату пізнання, на досягнення якого спрямовані пізнавальні дії; мотив – усвідомлене спонукання, вольова дія, що спрямована на пізнання того чи іншого його об'єкту. Мотив – основа потреби; потреба – необхідність, що спонукає суб'єкт пізнання до активних дій щодо реалізації цієї необхідності; засоби пізнання – сукупність прийомів абстрактно-логічного мислення людини, котре здійснюється в багатоманітних формах і методах (поняттях, судженнях, умовиводах, концепціях, теоріях, індукції, дедукції, ідеалізації, формалізації і т.д.), і технічного оснащення процесу пізнання (приладів, матеріалів, устаткування для здійснення експериментальної діяльності); і результат пізнання – сума знань, котрі людина отримала в процесі пізнання. Структура практики, як і всіх інших форм людської діяльності, розкривається в категоріях опредметнення і розпредметнення [1, с.135].

Професійна підготовка не обмежується освоєнням теоретичних положень і практики діяльності, а передбачає розвиток і саморозвиток, оволодіння певними поведінковими навичками через засоби культури та мистецтва. *Культура* – сукупність матеріальних та духовних цінностей, створених людством протягом його історії; історично набутий набір правил всередині соціуму для його збереження та гармонізації. Поняття культура об'єднує в собі науку (включно з технологією) і освіту, мистецтво (літературу та інші галузі), мораль, уклад життя та світогляд. Культура як суспільно-історичне явище характеризується поліфункціональністю. Серед її функцій виділяються пізнавальна, інформативна, комунікативна, регулятивна, аксіологічна, світоглядна, а також виховна. В залежності від форм культуротворчої діяльності людини, розрізняють матеріальну та духовну культури, а в сучасних джерелах, в силу недостатності такого поділу розглядають також соціальну і фізичну культури [3]. Освоєння зразків культури та мистецтва регламентується культурологічним підходом в освіті.

У процесі професійного зростання майбутній педагог проходить стадії особистісного розвитку: індивідуальності, індивіда та особистості. Індивідуальність людини проявляється на її біологічному рівні (кожна дитина народжується індивідуальною, неповторною). Індивід – поняття, що вказує й на суспільні особливості людини – його персональний смак, інтереси та таланти. Особистість – це стійка система соціально-значущих рис, які характеризують індивіда, вона є продуктом суспільного розвитку і включення індивіда в систему соціальних відносин шляхом предметної діяльності. За визначенням С. Рубінштейна, особистість – це «конкретний, історичний, живий індивід, включений в реальні відносини до реального світу. Значущими, визначальними, головними для людини в цілому є не біологічні, а суспільні

закономірності його розвитку» [4]. Особистість – активний соціальний елемент, що здатен конструктивно змінювати не тільки своє життя, але й життя оточуючих людей. Чим більше суспільно-культурного досвіду набуває людина, тим більше вона значуща як особистість. Людина виступає одночасно і творцем, і творінням, і транслятором культури.

Людина як продукт культури є свідомим суспільним творінням. Людина проходить процеси інкультурації та соціалізації. Інкультурація – процес, у ході якого індивід засвоює традиційні способи мислення та дій, що характерні для культури, до якої він належить. Соціалізація – прилучення людини до системи цінностей та норм, що прийняті в культурі. Проходить у кілька етапів (доморальний етап, первісний – відбувається в родині, характеризується домінуванням зовнішнього впливу; етап умовної моральної свідомості, другий – вхід людини до несімейного колективу – школа, професійна група; етап автономної моральної свідомості – людина приймає норми й цінності суспільства, в якому мешкає; етап повторної соціалізації, ресоціалізація – відбувається в разі важливої життєвої зміни, людина відступає від прийнятих норм або засвоює нові цінності).

Таким чином, питання особистісного розвитку є пріоритетним у формуванні готовності педагога до фахової діяльності.

Особливістю пропонованої системи є методична спрямованість на досягнення кожним студентом – майбутнім учителем фізико-технологічного профілю – прогнозованих результатів навчально-пізнавальної діяльності, компетентностей, розпізнавальними ознаками яких є діяльнісні та особистісні характеристики, що виступають мірою їх сформованості. Чинниками професійно-методичної компетентності учителя фізико-технологічного профілю виступають її компоненти – спрямованість на учня як головну цінність учительської праці й потреба в самопізнанні, удосконалення своєї діяльності відповідно до змін учня. Для цього недостатньо загальної ерудиції, інформаційної освіченості у системі соціальних знань. На першому місці є ціннісна зрілість фахівця, вміння обирати пріоритети у своїй фаховій діяльності.

У сукупності типові характеристики показників відображають високий, достатній, середній або недостатній рівень прояву загальних ознак у конкретного учителя, що дозволяє зробити висновки про загальний рівень розвитку його професійно-методичної компетентності.

Професійно-методична компетентність включає низку чинників та показників свого розвитку:

1. Науково-предметна компетентність (комплекс знань, умінь, психологічних якостей, професійних позицій; індивідуальний характер виконання учителем професійних функцій; володіння стилем професійної діяльності).

2. Методична компетентність (рівень освіченості, достатній для самостійного творчого розв'язання завдань теоретичного або прикладного характеру; знання про провідні світоглядні теорії і факти, методологію дослідницької діяльності, етапи і технології творчої діяльності; вміння використовувати різноманітні методи дослідження та прийоми творчої діяльності).

3. Комунікативна компетентність (вибір адекватних засобів спілкування, реалізація їх у процесі взаємодії; конструктивне й успішне розв'язання конфліктних ситуацій, співпрацювати та знаходити компроміс; регулювати власний емоційний стан, долати критичні життєві ситуації).

4. Управлінська компетентність (планування роботи учнів на уроці; перебудова діяльності відповідно до мети, умов, завдань уроку; організація власної діяльності; організація власної взаємодії, співпраці в учнівському колективі; розвиток в учнів

стійких інтересів до навчання, формування потреби в знаннях; озброєння школярів навичками навчальної роботи й основами наукової організації навчальної праці).

5. Інформаційна компетентність (мотивація, потреби, інтереси до отримання знань, умінь, навичок; досвід пошукової діяльності у сфері інформаційного забезпечення і технічних ресурсів; володіння способами та діями пошукової діяльності; вміння користуватися мультимедійними та комп'ютерними технологіями [7, 8].

В основі мотивації компетентності – мотивація відповідності спрямованості та орієнтація на перспективні цілі розвитку особистості. Це намагання максимально реалізувати свої здібності та кваліфікацію, безперервно підвищувати рівень професіоналізму.

Мотивація самовдосконалення – це система спонукань, мотивів, інтересів, притаманних особистості, що стосуються досягнення професійної компетентності. Означений тип мотивації характеризується подоланням внутрішніх розбіжностей між досягнутим і необхідним рівнем професійної компетентності учителя.

Показником, що визначає рівень професійної компетентності майбутнього учителя, можна вважати також інноваційність, що включає в себе процес створення, поширення й використання нових засобів для вирішення тих педагогічних проблем, які досі вирішувалися по-іншому, та подальше удосконалення цих засобів.

Надзвичайно важливим є питання про компетентності, якими має оволодіти майбутній педагог фізико-технологічного профілю. Про базис ознак компетентності на основі аналізу напрямків «наука», «практика» та «культура» йшлося в [2-6]. Застосуємо діагностичний аналіз компонентів освітньої системи «наука», «практика» та «культура» на одному з напрямків, наприклад, «наука». Ключовим компонентом в освоєнні науки є процес «запам'ятовування» («відтворення», «пам'ять»). Компонент «науки» «факт» спирається на «усвідомлення» та «переконання» в істинності отриманих даних, що в свою чергу приводить до формулювання «висновків». «Висновки» ґрунтуються на «аналізі» і «узагальненні» «фактів». В результаті дочірнім компонентом визначено «розуміння», а в «аналізі» – «готовність» до застосування. Зв'язуючим їх компонентом є «цілепокладання».

«Вчення» (проміжна теорія) ґрунтується на «результатах» притаманних даній науці і «моделях» (модельованні). «Узагальнення» спираються на «продукт», а «законои» на «моделі». Компонентом, що їх пов'язує є «конструювання». «Продукт» дочірнім визначає «уміння». Доповнюючим компонентом до нього є «орієнтовна основа дії», яка узгоджується з материнським компонентом «конструювання». «Модель» дочірнім компонентом визначає «конструювання», доповнюючий компонент якого «діяльність» та «синтез» з компонентом «застосування» (див. *рис. 1*).

На основі «вчення» формується «теорія». «Теорія» ґрунтується на «методології» і «школі», «школа» дочірнім визначає «законои», а «методологія» – «технологію». Проміжним, зв'язуючим компонентом є «закономірності». Для

УТОЧНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЧЕРЕЗ КАТЕГОРІЮ «НАУКА»

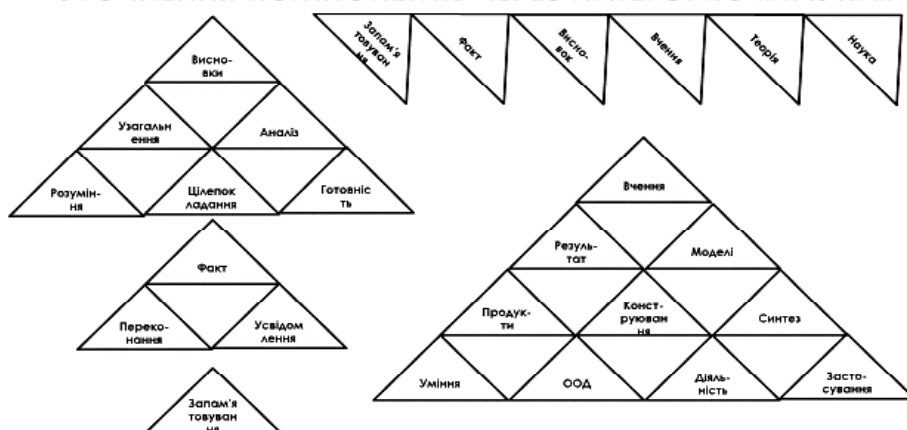


Рис. 1. Уточнення компонентів за напрямком «наука»: «висновки», «вчення»

УТОЧНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЧЕРЕЗ КАТЕГОРІЮ «НАУКА»



Рис. 2. Уточнення компонентів за напрямком «наука»: «теорія»

УТОЧНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЧЕРЕЗ КАТЕГОРІЮ «НАУКА»



Рис. 3. Уточнення компонентів за напрямком «наука»

ПРОЦЕС ПІЗНАННЯ
«КУЛЬТУРА – ПРАКТИКА»

Рис. 4. Компоненти компетентності за зламом «культура – практика»

«технології» дочірнім компонентом є «алгоритм», а його діаномічним антиподом «проект». «Закономірності» спираються на «проект» і дозволяють будувати «прогнози», що будуються на врахуванні «законів», які мають певний рівень «абстрагування». «Абстрагування» формує «уявлення», що є основою «творчості». Проте без «знань» – достовірних даних, побудувати «прогноз» неможливо. Нові «знання» отримуються в результаті «експерименту». Будь-який «експеримент» передбачає процедуру контролю і «самоконтролю», а дія за «алгоритмом» – «оволодіння» певним комплексом прийомів діяльності (рис. 2).

«Наука» дочірніми компонентами визначає «метод» і «мистецтво» «Методу» підпорядковується «методика» і «середовище» (освітнє). «Мистецтво» означає «середовище» і «форми» його існування. «Методика» об'єднує «способи» і

«ресурси» (матеріальні, технічні, людські). «Середовище» своїми компонентами визначає «ресурси» і «ідеологію» (ідей, гіпотези, здогади, передбачення), які можуть мати різні «форми» представлення. «Форма» диктує певні догми, аксіоми їх представлення – «аксіоматику». «Аксіоматика» є і компонентом «теорії». «Спосіб» спирається на «прийом» і «експеримент». Для проведення «експерименту» необхідно задіяти «ресурси» і визначити «установки» (спрямування, направленість), що диктуються «ідеологією» (перевірка гіпотези, доведення ідей тощо). «Аксіоматика» спирається на «абстрагування» і «соціалізацію» (вираження), в свою чергу ідеї, гіпотези, результати експериментів потребують оприлюднення, висловлення, «соціалізації». Освоєння «прийому» формує «навичку», що характеризується «здатністю» її автоматичного відтворення, застосування. «Експеримент», експериментування засноване на «здатності» та «інтересі», який може бути викликаний «установками» і може виступати «потребою» (наукового пізнання). «Потреба» самовираження – «соціалізації» реалізується через «комунікацію» в ході яких відбувається «порівняння» абстрактних конструкцій, моделей, з реаліями і їх «сприйняття» (рис. 3).

І «наука», і «практика», і «культура» є напрямками наукового «пізнання». Ітерація за категорією «пізнання» дає набір компонентів напрямку «культура – практика» (рис. 4), це означає, що ми визначили весь набір компонентів моделі освітньої системи, який необхідний для її побудови базису компетентності.

Зуважимо, що запропонований базис описує компетентності які для спрощення можна назвати НПК-базисом або НПК-технологією визначення компетентностей.

Отже, базис ознак компетентності включає в себе, в когнітивній сфері: «запам'ятовування», «усвідомлення», «готовність», «застосування», «уявлення», «сприйняття», в емоційно-ціннісній – афектній сфері: «увага», «умовивід», «міркування», «адаптація», «відчуття», «мотив»; в сфері психомоторній: «копіювання», «навичка», «оволодіння», «уміння», «розуміння», «переконання» і ознаки метакомпетентностей – «цілепокладання», «діяльність», «творчість», «комунікація», усвідомлення «потреби», «інтерес», «здатність», «самоконтроль», «ООД (планування)», вияв «знань».

Розкривши зміст компетентностей, якими має оволодіти педагог з напрямку «Наука» уточнимо перелік компетентностей за напрямком «технологія». Отже, «технологія» є компонентом «методології», яка в свою чергу є дочірньою науковою «теорією». Своїми дочірніми компонентами «технологія» визначає «продукт», як сокупність якостей, особливостей, об'єктів дослідження, що можуть бути відтворені в рамках «технології», «алгоритми» послідовності дій, інструкції, вка-

зівки, виконання яких приводить до розв'язання конкретної задачі, досягнення заданого результату, виготовлення конкретного продукту, «проект» (проектуювання), послідовність заходів з аналізу і синтезу властивостей заданого «продукту», конкретизація його функціональності, безпеки, тощо.

Для оволодіння «продуктом» необхідно оволодіти компетентностями: «розуміння» призначення «продукту», його властивостей, галузі застосування; «уміння» аналізувати якість «продукту», процедур його розробки, створення і використання; «оод» володіння процедурами роботи за інструкцією або взірцем.

Для освоєння «алгоритмів» діяльності доцільними є «оволодіння» способами і методами опису алгоритмів, «уміннями» застосовувати алгоритми на практиці, «здатність» розробляти алгоритми (програмувати) для виготовлення продуктів чи формування «проектів». В свою чергу «проект» передбачає наявність «оод» плану дій, «здатності» для їх реалізації (наприклад, в одному із засобів візуалізації) та «знань» необхідних для опису «проекту», «продукту», «алгоритму». Отже, «розуміння», «уміння», «оволодіння», «здатність», «оод» та «знання» є ознаками сформованості компетентності категорії «технологія».

«Засіб» пов'язаний із оволодінням «прийомами» та «засобами» з подальшою «рефлексією» і виявляються в конкретних ознаках компетентності «копіюванні» («наслідуванні»), «оволодінні» способами діяльності, формуванні «навичок», «цілепокладанні» – усвідомленні мети діяльності, вияві «емоцій» та «почуттів» (рефлексія). Освоєння «способів» діяльності пролягає через оволодіння «прийомами» діяльності, «алгоритмізацію» дій, «експериментування», що виявляється в таких ознаках «оволодіння», «навичка», «уміння», «самоконтроль», «здатність», «інтерес».

Математизація та інформатизація в освіті педагога пролягає через моделювання. За технологією НПК, формування знань з категорії «модель» визначаються категоріями «конструювання», «аналіз», «синтез». Вони виявляються у ознаках компетентності «оод», «цілепокладання», «усвідомлення», «готовність», «діяльність», «застосування». «Модель» є дочірнім компонентом «вчення».

Для забезпечення органічного розвитку особистості не можна не сказати про мистецький компонент. «Мистецтво» базується на категоріях «середовище» (в розумінні освітнє, навчальне, інформаційне тощо), «школі» (мистецька або наукова школа) і «формі». В свою чергу «середовище» будується на основі певних «закономірностей», визначає «ресурси» для свого існування, і використовує певні «ідеї» (формує певну ідеологію). «Школа» оперує певними «ресурсами» та реалізує визначені «моделі», які регламентуються «законами» (в тому числі і науки). «Форми» продиктовані втіленням конкретних «ідей» також регламентуються «законами» і для опису використовують систему «аксіом».

«Закономірності» виявляються в ході «експериментування» і використовуються для обґрунтування необхідності конкретних «ресурсів» для реалізації «проектів» («проектуювання»). «Ресурси» залучаються і для «конструювання» «моделей». «Закономірності» визначають «установку» здійснення діяльності.

«Проектуювання», «конструювання» та «прогнозування» визначають «ресурси» системи і через «ідеологію» «соціалізацію» знання і особистість. «Соціалізація», «абстрагування» та «порівняння» регламентуються відповідною «аксіоматикою» – переліком прийнятих «установок», норм та цінностей. Зауважимо, що «закон» спирається на «синтез», «прогнозуючи» характер поведінки системи та особистості і «абстрагується» від надмірних даних, узагальнюючи їх. «Модель» є дочірнім компонентом «школи» і описана вище.

Ознаками компетентностей за категорією «мистецтво» є «самоконтроль», «здатність», «оод» (взірець), «цілепокладання», «усвідомлення», «інтерес», «знання», «діяльність», «творчість», «готовність», «потребя», «застосування», «уявлення», «комунікація», «сприйняття». Як бачимо, категорія «мистецтво» є ключовою для формування таких компетентностей як «готовність», «творчість», «комунікація».

Таким чином, технологія НПК дозволяє описати результати професійної підготовки майбутнього педагога в ознаках компетентності.

Список використаних джерел:

1. Дротянко Л.Г. Феномен фундаментального і прикладного знання: (постнекласичне дослідження) / Л.Г. Дротянко. – К. : Вид-во Європ. Ун-ту фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу, 2000. – 423 с.
2. Кух А.М. Компетентність і світогляд / А.М. Кух // SWORD: Научний взгляд в майбутнє. – Випуск 6, том 3. – Одеса : Куприенко С.В., 2017 – С. 23-29.
3. Кух А.М. Моделювання системи фахової підготовки викладача фізики / А.М. Кух // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – Випуск 66. – С. 83-85.
4. Кух А.М. Професійні компетенції учителя фізики та процес їх формування / А.М. Кух. – <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507/article/view/32968/29567>
5. Кух А.М. Дидактичний процес професійно-методичної підготовки вчителя фізики / А.М. Кух, О.М. Кух. – <http://official.chdu.edu.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/35224/31249>
6. Кух А.М. Компетентність і світогляд: побудова моделі / А.М. Кух // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2017. – Випуск 146. – С. 49-57.
7. Мазурок М. Критерії та показники розвитку професійної компетентності педагогів у процесі підвищення їх кваліфікації / Мирослава Мазурок. – URL: <http://www.stationline.org.ua/pedagog/106/19833-kriteri%D1%97-ta-pokazniki-rozvitku-profesijno%D1%97-kompetentnosti-pedagogiv-uprocesi-pidvishhennya-%D1%97x-kvalifikaci%D1%97.html>
1. Ничкало Н.Г. Методичні проблеми безперервної професійної освіти / Н.Г. Ничкало // Психологічні проблеми безперервної професійної освіти : наук.-метод. зб. / ред. кол.: І.А. Зязюн [та ін.]. – К. : Віпол, 1994. – С. 22-26.

А. Н. Кух, О. М. Кух

Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

ТЕХНОЛОГІЯ УТОЧНЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

На основі системного аналізу компонентів професійної підготовки педагога уточнена її структура з урахуванням вимог якості освіти. Очерчено задачі освітньої технології. Пропонується технологія НПК («наука-практика-культура») уточнення компетентностей при підготовці педагогічних кадрів на основі міжвузівських і діяльнісних характеристик. Визначено базис ознак компетентності в відповідності з цілями діяльності. Побудована модель професійної підготовки педагога.

Ключевые слова: базис признаков компетентности, технология НПК, модель профессиональной подготовки педагога.

A. M. Kukh, O. M. Kukh

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT OF COMPETENCE AND PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL TRAINING OF PHYSICIAN TEACHER

On the basis of the systematic analysis of the problem of vocational training of teachers in higher pedagogical educational institutions, the following conclusions can be drawn:

– education technology is an innovative direction for the professional training of the future teacher, which is intended to develop competence related to the use of information and communication and digital technologies, robotic systems and balanced harmonic formation;

– scientific-oriented education on the basis of modernization of mathematical and naturalistic and humanitarian education profiles;

– the professional training of the future teacher includes a general scientific, practical and general cultural component based on personal development and the formation of appropriate competencies;

– the proposed model of the educational system describes the competence of the future teacher in terms of ideological and cognitive characteristics; the model gives an idea of how

to form specific knowledge (“facts”, “conclusions”, “theories”, “technologies”, etc.) with the definition of their structure and signs of formation through competence);

– the technology of the NPC (“science-practice-culture”) clarifying the competencies determines the basis of the signs of competence, expressed in the signs of action, which allows them to be used both in the definition of the educational goal and in the definition of an example of control of the formed competence;

– the proposed NPC technology refinement of competencies is an effective mechanism for specifying the results of professional training; NPC technology specifies and complements education technology in the signs of the result;

– the model of educational system (knowledge) clearly demonstrates the complexity of the connections of its components and the inexhaustibility of the concept of “competence”.

Key words: technology “science-practice-culture”, basis of competency signs, model of professional training.

Отримано: 6.11.2017

УДК 378

Л. І. Пташнік

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИЗНАЧЕННЯ В СТАНОВЛЕННІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

В статті приділяється увага факторам діяльності студентів в процесі професійного становлення на заняттях в навчальних майстернях. Важливе місце, в навчальному процесі підготовки студентів, як майбутніх вчителів трудового навчання, відіграє їх практична діяльність, яка базується на основі проходження практикуму в навчальних майстернях і спецкурсів практичного характеру.

Комплексний характер практикуму, який ведеться в майстернях з обробки деревини і інших конструкційних матеріалів, в навчальних майстернях, обумовлений цілями і завданнями підготовки вчителів трудового навчання для сучасної школи. Головна мета практикуму в навчальних майстернях – забезпечити студентів знаннями, уміннями і певною мірою навиками, необхідними майбутньому фахівцеві для успішного здійснення в школі органічного поєднання трудового виховання і політехнічного навчання, а при необхідності – і навчальної професійної підготовки. Але професійну діяльність, потрібно спрямовувати на сучасні рекомендації, що безпосередньо адресовані не стільки сьогоdnішньому студенту, скільки майбутньому вчителю трудового навчання і виховання і в цьому значну увагу потрібно спрямувати на спецкурси.

Ключові слова: практична діяльність, практикум, професійна спрямованість, конструктивно-технічні уміння, проектно-технологічна діяльність.

Важливе місце, в навчальному процесі підготовки студентів, як майбутніх вчителів трудового навчання, відіграє їх практична діяльність, яка базується на основі проходження практикуму в навчальних майстернях і спецкурсів практичного характеру. Комплексний характер практикуму, який ведеться в майстернях з обробки деревини і інших конструкційних матеріалів, в навчальних майстернях, обумовлений цілями і завданнями підготовки вчителів трудового навчання для сучасної школи.

Основними аспектами професійного визначення завдань практикуму в навчальних майстернях є:

а) навчання студентів найбільш ефективному використанню сучасних знарядь праці, виміральною і розмічальною технікою при ручній, частково механізованій і машинній обробці конструкційних матеріалів (таке навчання включає вдосконалення навиків і умінь, отриманих в загальноосвітній школі, засвоєння нових, більш складних умінь, зв'язаних із застосуванням систем допусків і посадок, класів шорховатості, а також складнішої виміральної техніки, оволодіння управлінням токарними, фрезерними, свердлильними, стругальними, шліфувальними, металоріжучими верстатами, рейсмусовими, фугувальними, токарними і розпилювальними верстатами по дереву, а також освоєння всіх дій, пов'язаних із заочуванням ріжучих інструментів вручну і на заочувальних верстатах);

б) навчання студентів вибору найбільш технічно і економічно доцільних способів виготовлення деталей і виробів в цілому, знаходженню найбільш ефективних технічних рішень часткових технологічних завдань (наприклад, вибір способів механізації обробки деталей, підбір пристосувань і інструменту, типу заготовок, варіантів технологічних процесів), тобто подальше формування у студентів творчого відношення до праці;

в) ознайомлення студентів з основами наукової організації праці при обробці конструкційних матеріалів;

г) показ методів навчання основним операціям ручної і механізованої праці при обробці конструкційних матеріалів, а також збірці вузлів і виробів; підготовка до вивчення методики трудового навчання в школі, вивченню дидактики політехнічної освіти і, нарешті, підготовка до керівництва технічною творчістю школярів.

Особливість цих завдань – їх чітка професійна спрямованість. Майбутній вчитель повинен не тільки сам добре во-

лодіти засобами обробки конструкційних матеріалів, не тільки уміло описувати їх будову і дію, але і показати, як прості ручні інструменти, удосконалюючись, переростають в робочі органи формоутворювальних машин, який механізм їх дії і які зв'язки оброблювальних операцій з основами наук.

Практикум в навчальних майстернях буде відповідно до програми, як єдина, але комплексна дисципліна, яка спирається на теоретичну і загально-технічну підготовку студентів, отримувану ними впродовж навчання. При цьому забезпечується науковий, логічний і методичний зв'язок з кресленням, основами технічного конструювання, технологією конструкційних матеріалів опором матеріалів, фізикою, дисциплінами педагогічного циклу, а також з програмами трудового навчання в загальноосвітній школі. Рекомендації по науковій організації праці органічно вплітаються в вказівки, які даються студентам на вступних бесідах з кожної теми.

У процесі практикуму, при визначенні практичних робіт, керуються наступними положеннями.

1. Зміст, методика проведення їх і звіт повинні сприяти професійній спрямованості навчання.

2. Постановка практикуму повинна забезпечити активну роботу студентів, розвиток їх самостійності і ініціативи при виборі шляхів і засобів виконання рекомендованих задач, формування творчого підходу до справи, оволодіння знаннями і уміннями, необхідними для керівництва технічною творчістю школярів.

3. Тематика практичних робіт, повинна охоплювати всі розділи програми.

Мета, теоретична база і значущість практичних робіт повинні бути зрозумілими студентам. Всі ці роботи повинні закінчуватися створенням потрібних для виробничого оточення.

Навчання різним прийомам обробки конструкційних матеріалів, надбання умінь і навиків передбачено на прикладах виготовлення наступних виробів:

а) приладів, окремих вузлів до них і наглядних посібників, які полегшують вивчення основ наук, ведення досліджень в навчальних майстернях;

б) інструменту і пристосувань для поповнення інструментального господарства навчальних майстерень;

в) моделей, з виготовленням яких доведеться зустрічатися майбутньому вчителю.

Але, працюючи з студентами в навчальних майстернях за програмою практикуму, викладач обмежується операційно-комплексною діяльністю. Це ми бачимо в програмах практикумів розроблених групами науковців під керівництвом Д.О. Тхоржевського [1], Є.М. Муравьова [4]. Здійснюючи підготовку студентів за даними програмами ми обмежуємо їх творчі здібності. В майбутніх вчителів необхідно формувати творчі технічні вміння.

Формування конструктивно-технічних умінь студентів є ще мало дослідженою проблемою. Існує багато робіт, присвячених дослідженню технічної творчості молоді ([2], [3], [6], і ін.). Дослідженню формування творчих технічних умінь дорослих і підготовці студентів до керівництва дитячою технічною творчістю присвячені роботи [5], [6] і т.д. З аналізу проведених досліджень виходить, що для успішного формування творчих умінь необхідна така організація навчання, яка стимулює напружену мислительну активність тих що навчаються і спонукає їх проявляти самостійність при засвоєнні навчального матеріалу. Важливим чинником у формуванні самостійної і творчої особи може стати застосування проблемного навчання. Психологічні дослідження останніх років показали, що мислення вченого, який відкриває нові закони, і учня, який засвоює нові знання, протікає як вирішення проблеми. А проблема виникає при здійсненні роботи над проектом і його технологічним впровадженням, тобто проектно-технологічною діяльністю.

Формування у студентів проектно-технологічних і педагогічних умінь відбувається в цілеспрямованій діяльності, організованій і об'єднаній процесом навчання. Структура навчального процесу досить складна і складається з безлічі взаємозв'язаних компонентів навчальної діяльності, якій головними учасниками є дві сторони – навчаючий і той хто вчиться.

Логічний аналіз процесу навчання дозволяє виділити основні його компоненти, які об'єднуються в складні комплекси. Основою навчального процесу є його кінцева мета, ради якої він створюється. При навчанні майбутніх вчителів проектно-технологічної діяльності головною метою є створення умов для розвитку їх творчих, технічних і педагогічних умінь. Для досягнення головної навчальної мети необхідно створити умови ефективного протікання навчального процесу. Умови ці забезпечуються початковими вміннями і знаннями навчаючих, цілями і вживаними методами навчання, вимогами і цільовими установками викладача, наявністю засобів навчання, змістом навчальних завдань. Проектно-технологічна діяльність обумовлена також цілями навчання, початковими знаннями і вміннями навчаючих, а це в свою чергу, потребує проблемної організації навчальних занять. Проблемні завдання повинні бути оптимально такі, що забезпечують самостійність і активність в пізнавальній діяльності. Остання вимога забезпечується диференційованими навчальними завданнями.

Одних тільки умов недостатньо для здійснення навчального процесу. Повинне бути організуюче начало, в якості якого виступає навчаючий. Саме він створює відповідні умови учбового процесу, видає учбові завдання і пред'являє відповідні вимоги. Навчаючий керує навчальним процесом, узгодивши цілі і завдання навчання, забезпечує оптимальну проблемну завдань і у разі потреби змінює її. Викладач стимулює ефективність навчального процесу, викликає інтерес до предмету навчальної діяльності, формує позитивні мотиви до навчання.

У студентів повинна бути психологічна готовність до навчання і визначена мета; вони повинні сприймати вимоги викладача і умови навчального процесу.

Викладач впливає на студентів цілеспрямовано, весь час маючи на увазі кінцеву мету навчально-виховного процесу. Вся діяльність навчаючого визначається головною метою навчання, умовами протікання навчального процесу, психологічним станом майбутніх спеціалістів, їх початковими вміннями і знаннями. Умови навчального процесу і педагогічні вимоги викладача створюють систему дії на студентів. Основним засобом дії в цій системі служать навчальні проекти. Система вимог до навчальних проектів також досить складна. Вона

обумовлена головною метою навчання, умовами протікання навчального процесу, станом навчаючих і т.д. Формуючи певні вміння і знання студентів, викладач повинен проектувати відповідний розумовий розвиток студентів, узагальнені вміння і знання, евристичні вміння і так далі.

Викладач досягає намічених цілей за допомогою педагогічних прийомів, направлених на формування в студентів певних знань, умінь і розвиток здібностей. Педагогічні прийоми реалізуються у вимогах викладача, задаючи відповідні завдання, дією на емоційні чинники – формування позитивних мотивів, інтересу до навчання, створення атмосфери співпраці на заняттях і т.д.

Процес навчання на основі проектно-технологічної діяльності має досить складну структуру, в якій можна виділити п'ять основних тісно взаємозв'язаних комплексів: 1) зміст кінцевої головної мети навчання студентів; 2) придбані знання, уміння і показники придбаних навиків студентів; 3) психологічний стан студентів, що забезпечує ефективність навчання і пізнавальну самодіяльність студентів; 4) дидактичні вимоги до проектів; 5) педагогічні прийоми навчання і стимулювання пізнавальної активності студентів.

Структурна модель процесу навчання представлена на *рис. 1*. Її можна представити у вигляді чотиригранної піраміди, у вершині якої розташовується головний її елемент – зміст головної мети навчання і виховання студентів на заняттях з технічного моделювання (1); у підставі піраміди – чотири структурні елементи, за своїм змістом представляють: придбані знання, уміння і показники придбаних навиків студентів (2); психічний стан студентів, що забезпечує продуктивність навчання, і їх пізнавальна самодіяльність (3); дидактичні вимоги до учбових завдань, що забезпечують досягнення головної мети навчання (4); педагогічні прийоми стимулювання пізнавальної діяльності студентів (5).

Всі структурні елементи моделі тісно взаємозв'язані і взаємообумовлені. На структурній схемі лініями парних зв'язків показані складні залежності між структурними елементами моделі. Наприклад, зміст головної ланцюга навчання обумовлюють придбані знання, уміння і показники придбаних навиків студентами, а вони, в свою чергу, обумовлюють і визначають зміст головної мети навчання. В такому ж взаємозв'язку перший елемент моделі (1) полягає і з іншими структурними елементами: зміст головної мети навчання визначає прийоми навчання, останні ж обумовлюють досягнення головної мети навчання; прийоми навчання визначають емоційний стан студентів і пізнавальну самодіяльність (3), а вони, у свою чергу, обумовлюють і прийоми навчання, і досягнення головної мети і так далі

У приведеній структурній моделі виділяються прямі і зворотні причинно-наслідкові зв'язки. Кожен з елементів структурної моделі процесу навчання може займати місце мети, тоді решта структурних елементів виступатиме в ролі засобів і способів для досягнення цієї мети.

Кінцева мета навчання – сформованість конструктивно-технічних умінь і показники в розвитку студентів – тісно зв'язані між собою: не можна формувати конструктивно-технічні вміння, одночасно не впливаючи на розвиток технічного мислення, не формуючи узагальнених умінь і знань студентів. З іншого боку, не можна оволодіти конструкторськими навиками, не володіючи технічним мисленням, узагальненими вміннями і знаннями, властивостями далекого перенесення, що володіють. Отже, навчаючи технічному моделюванню, ми одночасно формуємо у студентів багато цінних якостей, що обумовлюють їх розумовий розвиток, і, через характер конструкторської діяльності, навчаємо творчим технічним вмінням.

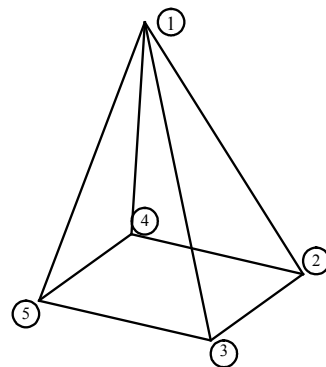


Рис. 1

Формування знань, умінь і розвиток здібностей студентів здійснюються шляхом включення їх у відповідну пізнавальну діяльність, сприяючи розвитку вказаних якостей. Зміст цієї діяльності визначається і регламентується викладачем в формі вимог і стимулів – прийомів безпосередньої дії на студентів, задаючи їм навчальні завдання. Створюючи певну настроєність студентів на виконання завдання, викладач забезпечує умови для досягнення кінцевої мети навчального процесу.

Основне призначення спецкурсу з технічному моделюванню і конструюванню – сформувати у студентів певний рівень конструктивно-технічних умінь (у питаннях технічної творчості), щоб вони могли застосовувати їх на уроках трудового навчання, фізики і в позакласній роботі в школі (педагогічні уміння).

Студенти повинні використовувати проектно-технологічну діяльність навчитися конструювати, моделювати, виготовляти і налагоджувати нескладні технічні. Для цього їм необхідні наступні уміння:

1) конструктивно-технічні – уміти визначати призначення проектного пристрою, створювати образ майбутнього пристрою, проектувати, розробляти робочі креслення.

Уміння проектувати технічний пристрій пов'язане з рівнем розвитку уявлень, з умінням моделювати в думі. Проектуючи прилад, студент розробляє задум його, створює уявну модель майбутнього пристрою. На різних етапах конструювання студент спирається на реальний образ або символічну схему, які служать йому опорою для подальших дій. Вивчаючи цей образ, студент встановлює достовірні співвідношення і взаємодії деталей і вузлів, концентрує свою увагу на невирішеному, на невідомому;

2) організаційно-технологічні – уміння підібрати матеріали, інструменти, визначити спосіб обробки матеріалів, намітити технологію і послідовність виготовлення пристрою, проводити необхідні розрахунки;

3) операційно-контрольні – уміння виконувати операції по обробці матеріалів, збірку і наладку готового приладу, здійснювати контроль за правильністю виконання технологічних операцій.

Всі ці уміння повинні бити об'єднані уміннями, які дають вській діяльності творчий характер. Це творчі уміння, які полягають в умінні застосовувати наявні знання в різних практичних ситуаціях, вирішувати нестандартні технічні завдання. Творчі уміння обумовлені багатьма суб'єктивними чинниками – відношенням до справи, інтелектуальною ініціативою, мотивами, здібністю до евристичного пошуку, а також характером знань і умінь, сформованих в умовах проблемного навчання.

Необхідною передумовою успішного формування умінь і знань є психічний стан студентів, сприяючий успішності навчання.

До психічного стану відносимо настроєність студентів до майбутньої діяльності, готовність зайнятися нею, мотиви, які спонукають студента до діяльності, відчуття задоволеності від власної діяльності, потреба в інтелектуальній діяльності.

Вельми важливим чинником психічного стану є схильність, спрямованість, і готовність суб'єкта до здійснення акту, що дозволяє задовольнити його потребу, як підготовленість до здійснення певної діяльності. Як було відмічено, позитивні мотиви, інтерес до майбутньої діяльності визначають рівень самостійності в конструюванні і моделюванні. Студенти, що проявили високий рівень самостійності в процесі виконання завдання, виявляли високу цікавість і до конструювання з моделюванням.

Спецкурс з технічного моделювання має ту особливість, що знання і уміння отримуються студентами в процесі моделювання і конструювання технічних пристроїв. Для організації спецкурсу окрім створення умов і розробки навчальних завдань необхідна активна і цілеспрямована дія викладача на студентів. Ці дії об'єднуються в систему, складову методи навчання.

Методи навчання реалізуються в окремих прийомах навчання. Прийоми стимулювання пізнавальної активності

можна розділити на три групи. До першої віднесені прийоми, що активізують мислення студентів шляхом проблемної побудови навчальних занять, на яких викладач повинен забезпечити розумову напругу у студентів у пошуках способів рішення технічної задачі, створити умови, що спонукають проектувати технічний пристрій за задумом, а не по пам'яті або зразку. До другої групи віднесені прийоми управління формуванням умінь і знань студентів. Викладач здійснює управління засвоєнням знань, видачею диференційованих завдань і своєчасними евристичними підказками; здійснює поетапне формування знань і умінь, обумовлене розв'язком проблеми; визначає послідовність етапів конструювання; виділяє навчальний матеріал, який потрібно повідомити студентам, і те, до чого студент повинен прийти самостійно в результаті вирішення проблемного завдання; проводить поетапний контроль, за ходом виконання завдання. До третьої групи віднесені методичні прийоми, за допомогою яких встановлюються взаємини із студентами, що обумовлюють ефективність учбового процесу. Це – створення атмосфери співпраці викладача і студентів на заняттях, заохочення діяльності студентів, стимулювання навчання.

Як вже наголошувалося, процес навчання студентів конструктивно-технічним умінням здійснюється за допомогою педагогічної дії, створенням умов навчання і пред'явленням пізнавальних завдань з певною системою вимог.

Ця система включає наступні завдання:

а) виготовлення виробів, що мають суспільно корисну цінність;

б) формуючі технічні уміння з моделювання, конструювання і виготовлення виробів, що включають: етапи проектування, виготовлення і налагодження технічних моделей;

в) які забезпечують інтелектуальну активність студентів, що включають: необхідність проектування за задумом; технічні завдання за своїм змістом нестандартні, такі, що припускають продуктивний спосіб мислення; завдання, які допускають декілька способів рішення; завдання з наявністю творчих моментів;

г) які враховують початковий рівень умінь і знань студентів;

д) які містять найбільшу інформацію в пізнавальному відношенні; завдання, які охоплюють найбільшу кількість пізнавальних чинників; завдання на просторове представлення технічних, статичних і динамічних об'єктів;

е) які враховують професійну значущість формованих умінь і знань: завдання на конструювання технічних пристроїв з яскраво вираженою функцією, здатних викликати інтерес у студентів і в їх майбутніх учнів;

ж) що передбачають формування педагогічних умінь: навчити школярів конструювати прилади в шкільному фізико-технічному кружку.

Отже, важливе місце під час підготовки студентів-майбутніх учителів трудового навчання, відіграє їх практична діяльність, яка базується на проходженні практикуму в навчальних майстернях і спецкурсів практичного характеру.

Список використаних джерел:

1. Практикум в навчальних майстернях / Антонів Т.М., Бугайов О.І, і ін. ; за ред. Д.О. Тхоржевського. – К. : Вища школа, 1972. – 422 с.
2. Качнев В.И. Обучение конструированию на уроках труда / В.И. Качнев. – М. : Просвещение, 1979. – 150 с.
3. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся / В.Г. Разумовский. – М. : Просвещение, 1971. – 156 с.
4. Муравьев Е.М. Практикум в учебных мастерских / Е.М. Муравьев, М. П. Молодцов. – М. : Просвещение, 1987. – 240 с.
5. Техническое творчество учащихся : учебное пособие для студентов и учащихся педучилищ по индустриально-педагогической спец. / Ю.С. Столяров, Д.М. Комский, В.Г. Гетте и др. ; под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. – М. : Просвещение, 1989. – 223 с.
6. Тхоржевський Д.О. Технічна творчість у школі / Д.О. Тхоржевський. – К. : Радянська школа, 1974. – 165 с.

Л. И. Пташник

Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ УЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье уделяется внимание факторам деятельности студентов в процессе профессионального становления на занятиях в учебных мастерских. Важное место, в учебном процессе подготовки студентов, как будущих учителей трудового обучения, играет их практическая деятельность, которая базируется на основе прохождения практикума в учебных мастерских и спецкурсов практического характера.

Комплексной характер практикума, который ведется в мастерских по обработке древесины и других конструкционных материалов, в учебных мастерских, обусловлен целями и задачами подготовки учителей трудового обучения для современной школы. Главная цель практикума в учебных мастерских – обеспечить студентов знаниями, умениями и в определенной степени навыками, необходимыми будущему специалисту для успешного осуществления в школе органического сочетания трудового воспитания и политехнического обучения, а при необходимости – и учебной профессиональной подготовки.

Профессиональную деятельность нужно направлять на современные рекомендации, непосредственно адресованы не столько сегодняшнему студенту, сколько будущему учителю трудового обучения и воспитания. В этом большое внимание нужно направить на спецкурсы.

Ключевые слова: практическая деятельность, практикум, профессиональная направленность, конструктивно-технические умения, проектно-технологическая деятельность.

L. Ptashnik

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

PRACTICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL DEFINITION DEVELOPMENT OF TEACHER OF LABOR EDUCATION

In the article attention is spared to the factors of activity of students in the process of the professional becoming on employments in educational workshops. An important place in the educational process of preparing students as future teachers of labour education is their practical activity, which is based on the passing of a workshop in educational workshops and special courses of a practical nature.

The complex nature of the workshop, which is conducted in workshops on wood processing and other structural materials, in educational workshops, is determined by the goals and objectives of training teachers for labour training for a modern school. The main purpose of the workshop in the training workshops is to provide students with the knowledge, skills and, to a certain extent, the skills necessary for the future specialist to successfully implement in the school an organic combination of labour education and polytechnic training, and, if necessary, training.

But professional activity should be directed to modern recommendations that are directly addressed not so much to today's student, but to the future teacher of labour education and education, and in this significant attention should be directed to special courses.

Key words: practical activity, practical work, professional activity, structurally technical abilities, project-technological activity.

Отримано: 3.11.2017

УДК 378.016:53(075.3)

О. В. Сондак

Рівненський державний базовий медичний коледж
e-mail: Sondak_elena@mail.ru

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ДІЇ СВІТЛА НА ОСНОВІ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

У статті подані методичні особливості вивчення хімічної та теплової дії світла. Обґрунтовано важливу роль індивідуалізації навчання у процесі вивчення даної теми як одного із основних чинників його успішності. Доведено доцільність врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів, що дає можливість швидко адаптуватись до вишівських умов, активізуватись у процесі навчання, а також сформувати в них здатність самореалізуватись і застосовувати набуті фізичні знання в житті.

Ключові слова: хімічна дія світла, методичні рекомендації, предметні компетентності, індивідуалізація навчання, фізика.

Постановка проблеми. Індивідуалізація навчання стає актуальною через прегнення сучасного молодого покоління отримувати якісно інший навчальний матеріал. Тісна взаємодія викладача та студента дозволяє значно підвищити рівень знань останнього, а з боку викладача підняти свій кваліфікаційний рівень, безпосередньо вивчаючи різноманітні індивідуальні й психологічні особливості студента, виявляючи сильні й слабкі сторони особистості й відповідним чином, враховуючи ці особливості й специфічні якості вихованця, обирати методи, прийоми й засоби педагогічного впливу. Однією з основних причин відносно низької ефективності навчання, на думку багатьох авторів, є недостатня індивідуалізація навчального процесу в коледжах, оскільки індивідуалізація навчання навіть за умов суворого дотримання вимог навчальних програм дає можливість виявляти й розвивати інтереси студентів, їхні нахили та здібності, сприяє ефективному засвоєнню знань та розвитку вмінь і навичок. Індивідуалізація навчального процесу створює умови для поглиблення знань, які впливають на ставлення студентів до навчання, сприяють розвитку пізнавального інтересу і допомагає у формуванні предметних компетентностей при вивченні хімічної та теплової дії світла з урахуванням вікових особливостей студентів і їх індивідуальних психологічних характеристик.

Аналіз актуальних досліджень та публікацій. Вивченню питання розвитку індивідуальної роботи зі студентами вузу приділялася належна увага педагогами та психологами, зокрема у працях Л.В. Кондрашової, В.К. Буряка,

Л.А. Гапоненко, Є.О. Климова, З.Д. Ветрової, Д.А. Белухіна, Р.М. Мойсеєнко, Н.І. Борисової, С.Н. Горохова, К.Л. Лебедевої, І.Е. Унт та інших.

Наукове підґрунтя проблеми формування компетентного майбутнього фахівця 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, А.М. Куха, В.І. Лугового, В.Ф. Заболотного.

Мета статті. Метою нашого дослідження є методичні особливості формування предметних компетентностей у студентів вищих навчальних закладів засобами індивідуалізації при вивченні хімічної та теплової дії світла.

Виклад основного матеріалу. Під час вивчення даної теми продовжуємо формування уявлень про квантову природу світла. Вивчення теми слід почати з пригадування відомих студентам хімічних реакцій, які відбуваються під дією світла: розкладання вуглекислого газу (CO_2) в зелених частинах рослин, розкладання на світлі аміаку NH_3 на азот і водень, бромистого срібла $AgBr$ на срібло і бром; утворення молекул хлористого водню HCl з молекулярних водню й хлору (реакція відбувається вибухом); вицвітання фарб тощо [4].

Можна продемонструвати також дослід з потемнінням під дією світла осаду хлористого срібла, який добувають у пробірці додаванням азотнокислого срібла до соляної кислоти.

Можна поставити такий фронтальний дослід. Студентам роздають невеличкі смужки фотопаперу, частково

закриті різними фігурками (силуетами) з чорного паперу. Після засвічування їх на сонці або від інших джерел світла забарвлення ділянок фотопаперу, що не були закриті, змінюються. Особливо сильно чорніють засвічені частини фотопаперу, якщо його попередньо змочити проявником [7].

Потім формулюють поняття фотохімічної реакції і дають квантове тлумачення фотохімічних процесів. Підкреслюють, що фотохімічні процеси (реакції) спричиняються лише світлом, яке поглинається, причому воно діє на валентні електрони атомів і молекул, змінюючи стан цих електронів; що від довжини хвилі світла залежить його фотохімічна активність: найактивнішими є промені з короткими хвилями (ультрафіолетові), бо фотонам цих хвиль відпадає більша енергія.

Доречно згадати закон еквівалентності А. Ейнштейна, згідно з яким у кожному окремому акті фізико-хімічного процесу енергія, яка викликає дисоціацію молекули під дією випромінювання, дорівнює $h\nu$, тобто енергії фотона, що поглинається, або що кожному світловому кванту, який поглинається, відповідає перетворення однієї молекули речовини [5].

Фотохімічні реакції можна ще продемонструвати так. В проекційний апарат з потужним джерелом світла вміщують між конденсором і об'єктивом ширму з подвійною рамкою для діапозитивів. Перед об'єктивом ставимо прямокутну кювету з органічного скла з 50-процентним водним розчином йодистого калію. Увімкнувши лампу освітлювача в мережу, спостерігаємо поступову зміну кольору світла (він жовтіє).

Потім формулюємо поняття фотохімічної реакції і даємо квантове тлумачення фотохімічних процесів: кожен поглинутий фотон викликає перетворення однієї молекули. Наприклад, під час розкладання бромистого водню реакція відбувається за рівнянням $2HBr + 2h\nu = H_2 + Br_2$.

Щоб відбулася фотохімічна реакція в якійсь речовині, треба, щоб енергія фотона падаючого світла $h\nu$ була не менша, ніж енергія, потрібна для перетворення однієї молекули: $h\nu \geq E$ [4].

При поглинанні фотона з енергією молекула броміду срібла розпадається за схемою: $ArBr + h\nu = Ar + Br^+ + e$. Тут Ag^+ – енергетично збуджений атом срібла, Br^+ – позитивний йон бром, e – електрон.

Атоми, молекули або їх частинки, порушені під дією світла, називаються активними радикалами. За їх участі протікають різні хімічні реакції розкладання і синтезу молекул. Наприклад, молекули хлору і водню в темряві не взаємодіють, а на світлі вступають в хімічну реакцію, утворюючи хлорид водню (HCl). Розрив електронних зв'язків в молекулі при поглинанні нею фотона, тобто поділ її на атоми під дією світла, є фотохімічною реакцією. Потім відбуваються вторинні хімічні реакції, які є ланцюгом послідовних перетворень: один активний атом входить в з'єднання, а другий активований атом регенерується. Утворюється ланцюгова хімічна реакція. Такі реакції поширені в хімії, вони протікають в процесах горіння і вибуху. Основний закон фотохімії пояснює два фундаментальних положення: 1) фотохімічна реакція – це квантове явище; 2) елементарний акт фотохімічної реакції відбувається відповідно до закону збереження і перетворення енергії. Виходячи з фотонної структури світла, А. Ейнштейн сформулював такі закони: Кожен поглинений речовиною фотон викликає перетворення однієї молекули. Це основний закон фотохімії, який має квантове походження. Молекула вступає в фотохімічну реакцію під дією фотона лише в тому випадку, коли енергія фотона не менша певного значення (енергії дисоціації). Якщо енергія фотона менша енергії, необхідної для розриву молекулярних зв'язків, то реакція не відбудеться. Якщо ж енергія фотона більша цієї енергії, то надлишок енергії міститься в продуктах розпаду молекул, тобто в активних радикалах. Зауважимо, що межа фотохімічної реакції по енергії фотона повністю аналогічна червоній межі фотоефекту. На основі цього закону можна пояснити, чому, наприклад, фотопапір нечутливий до червоного і інфрачервоного світла. Для фотографування в інфрачервоному світлі створюється спеціальна фотоплівка, в світлочутливий шар якої вносяться певні до-

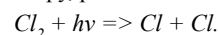
бавки – активатори, що знижують енергетичний поріг фотохімічної реакції.

При вивченні фотографічного процесу важливо з'ясувати, як утворюється приховане, а потім видиме зображення на негативі. Освітлення першого з них відноситься до фотохімічних явищ. Як вже говорилося, при поглинанні фотона молекулою $AgBr$ вона розпадається у кристалі на складові атома і при цьому викидає в кристалічну решітку електрон, який блукає по кристалу і в кінці кінців осідає на дефекті; останні завжди містяться в реальних кристалах. До електрону притягається міжвузловий додатно заряджений йон срібла, який зв'язується з електроном і нейтралізується. В результаті утворюється нейтральний атом срібла. На цьому ж дефекті кристаліка послідовно осідають і інші електрони, звільнені при фотохімічних реакціях, які також нейтралізуються додатно зарядженими йонами. Так по черзі повторюється процес виділення нейтральних атомів срібла. Кожне їх скупчення містить до декількох десятків атомів срібла, а таких скупчень у кристалику кілька. Ці скупчення атомів срібла, які знаходяться в аморфному стані, утворюють центри прихованого зображення. Під дією проявника навколо центрів прихованого зображення, як зародків кристалізації, виділяються всі сусідні атоми кристалічного срібла. Так утворюється видиме зображення на негативі [7].

У плані реалізації міжпредметних зв'язків з біологією необхідно звернути увагу студентів на найважливішу фотохімічну реакцію – фотосинтез вуглеводів (крохмалю) в зеленому листі рослини. Процес цей дуже складний, він пов'язаний з багатьма вторинними біохімічними реакціями, розгляд яких на занятті неможливий. Але суть справи зводиться до того, що за рахунок поглинання декількох (приблизно трьох) фотонів з довжиною хвилі близько 680 нм молекула хлорофілу переходить в збуджений стан (активована молекула) і, реагуючи з молекулою води, розкладає її на водень і кисень. Останній виділяється в атмосферу, а атомарний водень приєднується до оксиду вуглецю CO_2 (VI) – вуглекислому газу, внаслідок чого синтезуються вуглеводи. Фотосинтез – основа життя на Землі. Це єдиний процес, в результаті якого органічний світ за рахунок енергії випромінювання Сонця поповнює внутрішню енергію, що витрачається в процесі життєдіяльності. За сучасними уявленнями весь кисень в атмосфері Землі утворився і підтримується за рахунок фотосинтезу в листках рослин і в зелених водоростях [2].

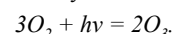
Таким чином, існує частотна межа фотохімічних реакцій. Якщо $h\nu \leq E$, то реакція не відбувається, поглинання світла в цьому разі приводить до збільшення внутрішньої енергії тіла. Умова $h\nu \geq E$ ще не є достатньою для початку реакції. Якщо речовина прозора для світла даної частоти, то фотохімічних перетворень не виникає.

Під дією світла відбувається перетворення жовтого фосфору на червоний. При цьому надлишок енергії атома фосфору випромінюють у вигляді холодного світла. Особливо бурхливо під дією прямих сонячних променів відбувається реакція між хлором і воднем. Квант світла, падаючи на молекулу хлору, розщеплює її на два атоми:

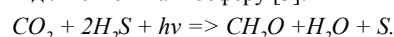


Атомарний хлор хімічно активний і дає початок вторинним хімічним реакціям, у результаті яких утворюється хлороводень.

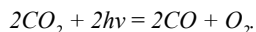
Під дією квантів ультрафіолетового випромінювання три молекули кисню об'єднуються в дві молекули озону:



В організмі деяких бактерій відбувається досить складна реакція фотосинтезу, внаслідок якої молекула вуглекислового газу об'єднується з двома молекулами сірководню, утворюючи мурашиний альдегід і воду, а атоми сульфору (сірки) при цьому виділяються в атмосферу [3]:



Найбільше значення в природі має реакція фотосинтезу, що відбувається в зеленій частині рослин за наявності хлорофілу. На першій стадії вуглекислий газ розкладається на оксид карбону (IV) й кисень:



З'єднуючись із водою, оксид карбону (IV) утворює мурашиний альдегід, який у процесі полімеризації приводить до утворення вуглеводнів, зокрема глюкози. Чистий кисень при цьому виділяється в атмосферу. Завдяки реакції фотосинтезу зелені рослини щодня утворюють приблизно 1 млрд. тонн органічних речовин і виділяють понад 1,1 млрд. тонн кисню, підтримуючи таким чином сталу кількість кисню в атмосфері. Поглинаючи кванти світла, що надходять від Сонця, й вуглекислий газ із повітря, рослини забезпечують нас продуктами харчування й киснем для дихання [9].

Одним з найпоширеніших застосувань фотоелементів у техніці є використання їх у звуковому кіно для відтворення звуку, записаного на кінострічці у вигляді звукової доріжки. Щоб студенти зрозуміли, як утворюється звукова доріжка, слід дати принцип звукозапису на самостійне опрацювання [4].

Можна дати на самостійне ознайомлення використання фотоемальсійного методу в ядерній фізиці, що його розробили радянські вчені Л.В. Мисовський і А.П. Жданов [5].

На занятті пропонується зробити дві вправи: 1. Дається фотовідбиток, отриманий контактним способом з паперової кальки, на якій тушшю зроблений малюнок або написаний текст. Яким чином отриманий цей відбиток. 2. Дається негатив і діапозитив. Потрібно відповісти, як вони отримані. В якості домашнього завдання можна запропонувати кілька дослідів з фотопапером: 1) фотопластинки або фотоплівку (негатив) прикладіть до світлочутливого шару фотопаперу і засвітіть її протягом тривалого часу. Описати і пояснити його результат; 2) накласти на фотопапір два квадрата, вирізаних з червоного і синього целофану, і засвітити його. Описати результати дослідів і пояснити їх (можна користуватися кольоровими скельцями); 3) за допомогою збиральної лінзи отримати зображення нитки розжарювання електричної лампи на листку фотопаперу. Протягом декількох хвилин не міняти положення і розмірів зображення. Описати і пояснити результати досвіду [6].

Можна запропонувати студентам самостійно докладніше розібрати механізм сенсibilізованих реакцій. У деяких випадках фотохімічні реакції відбуваються навіть в інтервалі частот, які не викликають фотохімічних перетворень у тілі. Щоб це здійснити, треба до даної речовини додати іншу, яка поглинає світло даної частоти (сенсibilізатор). Молекула сенсibilізатора, вбираючи фотон, переходить у збуджений стан, в якому може перебувати певний час. Зіткнувшись у такому стані з молекулою вихідної речовини, вона може викликати в останній перетворення.

Підкреслюють велике значення сенсibilізованих реакцій. До речі, асиміляція вуглецю в процесі фотосинтезу – також сенсibilізована реакція. Роль сенсibilізатора виконує хлорофіл листя рослин. Сенсibilізація використовується досить широко у фотографії для підвищення чутливості фотоматеріалів до червоної та інфрачервоної ділянок спектра [5].

Особливо важливе значення мають сенсibilізатори під час поглинання світла живими організмами. Роль сенсibilізаторів у цих випадках виконують еозин, метиленова синька, хлорофіл у рослин та порфірин у тварин.

Теплова дія сонячного світла застосовується в медицині для лікування. Сонцелікування, або геліотерапія, застосовують як природний засіб ґартування організму. У процесі геліотерапії на організм людини одночасно діють видимі, інфрачервоні та ультрафіолетові кванти світла. Кванти видимого світла спричиняють деяке нагрівання тіла, що збуджує нервову систему. Енергія інфрачервоних квантів частково перетворюється на теплову енергію м'яких тканин, а частково використовується організмом для утворення ферментів і гормонів. Ультрафіолетові кванти зумовлюють фотохімічні реакції, внаслідок яких у тканинах утворюється вітамін D й виникає пігментація шкіри.

Дозування сонячної радіації під час геліотерапії здійснюється за допомогою актинометрів і розрахункових таблиць. У лікувальній практиці за біологічну дозу сонячної радіації приймають таку кількість сонячної енергії, яка поглинається м'якими тканинами протягом 20 хв. Проте доза

сонячної радіації, вимірювана за проміжком часу опромінювання, має значні індивідуальні відхилення й потребує корекції в процесі лікування.

Геліотерапію проводять в аеросоляріях, на пляжах або на відкритих майданчиках. Але можлива геліотерапія й концентрованими променями за допомогою світлових ванн. Світлова ванна являє собою каркас циліндричної форми, в внутрішніх стінках якого змонтовані лампи розжарювання потужністю по 40 Вт кожна. Лампи з'єднані між собою паралельно в дві групи, що дає змогу вмикати їх окремими групами (секціями) або обидві секції одночасно. Світлоотеплова ванна для тулуба має 12, а ванна для кінцівок – 6 або 8 ламп. У цьому випадку тіло хворого зазнає дії інфрачервоних та видимих променів світла й одночасно з цим – теплого повітря, яке прогрівається променями до 40-70°C [3]. На закінчення вивчення даної теми пропонуємо самостійну роботу.

Висновки. Отже, нами було доведено, що вплив принципу індивідуалізації на процес формування предметних компетентностей при вивченні хімічної та теплової дії світла 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 забезпечують інтелектуальний розвиток студента, його мислення, самооцінку, сформувати в них здатність реалізуватись і застосовувати набуті фізичні знання в житті. Вважаємо, що формування предметних компетентностей у студентів не може бути забезпечене без засобів індивідуалізації навчання, знання і застосування яких потребує постійного творчого пошуку й удосконалення.

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, 2011. – 252 с.
3. Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики: підручник / А.Ф. Шевченко. – К. : Медицина, 2008. – 656 с.
4. Гончаренко С.У. Методика навчання фізики в середній школі / С.У. Гончаренко, М.Й. Розенберг. – К. : Радянська школа, 1974. – 232 с.
5. Борбат О.М. Методика викладання оптики / О.М. Борбат, В.В. Смолянець. – К. : Радянська школа, 1978. – 110 с.
6. Резніков Л.І. Фізична оптика в середній школі / Л.І. Резніков. – М. : Просвещение, 1971. – 264 с.
7. Фізика. Оптика і хвилі / під ред. А.С. Ахматова. – М. : Наука, 1973. – 400 с.
8. Методика преподавания физики в 8–10 классах средней школы. Часть 2 / под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М. : Просвещение, 1980. – 348 с.
9. Смчик Л.Ф. Медична і біологічна фізика : підручник / Л.Ф. Смчик, Я.М. Кміт. – Львів : Світ, 2003. – 592 с.

А. В. Сондак

Ровенский государственный базовый медицинский колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО И ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕТА НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

В статье представлены методические особенности изучения химического и теплового действия света. Обосновано важную роль индивидуализации обучения в процессе изучения данной темы как одного из основных факторов его успешности. Доказанная 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: химическое действие света, методические рекомендации, предметные компетентности, индивидуализация обучения, физика.

O. Sondak

Rivne Basic Medical College

METHODICAL FEATURES OF CHEMICAL AND THERMAL ACTION OF THE LIGHT ON THE BASIS OF INDIVIDUALIZATION OF TEACHING

The article gives methodical features of the study of the chemical and thermal effects of light. The important role of individualization of training in the process of studying this topic as one of the main factors of its success is substantiated. The

expediency of taking into account the age and individual characteristics of students is proved, which makes it possible to quickly adapt to university conditions, to activate in the process of learning, and to form in them the ability to self-realization and apply the acquired physical knowledge in life.

Key words: chemical effect of light, methodical recommendations, subject competences, individualization of training, physics.

Отримано: 30.10.2017

УДК 373.5.016:53

Н. В. Форкун

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

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МЕХАНІКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ: РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У статті висвітлені результати проведеного педагогічного експерименту з впровадження розробленої методики навчання механіки в старшій школі на засадах компетентісного підходу. В процесі експерименту були використані теоретичні та емпіричні методи дослідження, а також методи спостереження, анкетування, тестування, експеримент, статичні методи опрацювання результатів. Педагогічний експеримент з апробації методики навчання механіки старшокласників в аспекті компетентісного підходу охоплював констатувальний, пошуковий та формувальний етапи дослідження. Результати підтвердили статистичну достовірність впливу запропонованої методичної системи навчання механіки в старшій школі на засадах компетентісного підходу на формування ключових і предметних компетентностей учнів, підвищення рівня якості та дієвості знань учнів.

Ключові слова: навчання, механіка, старша школа, компетентісний підхід, педагогічний експеримент.

Актуальність теми. В наш час гостро постає проблема вдосконалення методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, особливо учнів старшої школи. Сучасне суспільство орієнтує на те, щоб випускник школи був всебічно розвиненою, здатною до критичного мислення цілісною особистістю, патріотом з активною позицією, новатором, здатним змінювати навколишній світ та вчитися впродовж життя.

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. Проблему удосконалення методики навчання фізики досліджували багато науковців: П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величко, С.Л. Вольштейн, С.У. Гончаренко, С.В. Коршак, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, В.Д. Сиротюк, М.І. Шут та ін. Тому в процесі проведення педагогічного експерименту ми спирались на теоретичні засади експериментальних досліджень в педагогіці.

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.

У дисертаційних роботах Т. Попової (методичні засади розвитку системи задач з механіки у класах з поглибленим вивченням фізики, 2004), І. Семещука (формування основних понять механіки в курсі фізики середньої школи з використанням сучасних інформаційних технологій, 2005), О. Марченко (технологія вивчення теоретичного матеріалу з механіки у класах фізико-математичного профілю, 2009), О. Пасько (Методика навчання механіки у загальноосвітніх навчальних закладах на основі мультимедійних засобів, 2014), Д. Лазаренка (Методика навчання механіки в профільній школі, 2015) висвітлено лише окремі аспекти вивчення механіки.

Враховуючи тривале вивчення проблеми дослідження та роботу в загальноосвітніх навчальних закладах, ми з'ясували, що удосконалення методики навчання механіки в старшій школі на засадах компетентісного підходу суттєво не досліджувалося і потребує подальшої методичної розробки.

Метою статті є опис організації, проведення та аналіз результатів педагогічного експерименту щодо впровадження методики навчання механіки в старшій школі на засадах компетентісного підходу.

Методи дослідження. У відповідності до поставленої мети, виконання завдань, перевірки гіпотези у дослідженні використані загальнонаукові методи: *теоретичні*: теоретичний аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, Державного стандарту повної загальної середньої освіти, стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки, концепції «Нової української школи», навчальних програм з фізики, підручників, посібників з метою виявлення проблем викладання механіки в умовах організації навчального процесу з позицій компетентісного підходу; порівняння; систематизація та узагальнення; *емпіричні* – спостереження за роботою учнів і вчителів; вивчення і аналіз досвіду вчителів; бесіди з учителями, учнями; психологічні діагностики; анкетування – для виявлення проблем у вивченні; аналіз результатів моніторингових робіт, що дозволив з'ясувати питання про успішність навчання, рівні і повноту сформованості предметних компетентностей; аналіз шкільної документації; педагогічний експеримент – з метою перевірки ефективності запровадженої методики навчання механіки в старшій школі на засадах компетентісного підходу; *статистичні* – для опрацювання результатів дослідження, підрахунку кількісних та якісних показників та виведення висновків щодо проведеного дослідження.

Виклад основного матеріалу. Педагогічний експеримент є ефективним засобом розроблення та впровадження інновацій, що лежать в основі розвитку та оновлення системи освіти. Удосконалення системи освіти в Україні безпосередньо залежить від процесу експериментування, у ході якого створюється нова освітня практика.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки зазначено, що сучасна філософія освіти, оновлена стратегія її реформування вимагають принципово нових наукових досліджень, обґрунтованого та послідовного впровадження передових науково-педагогічних технологій, раціональних і ефективних підходів до організації наукової та інноваційної діяльності у сфері освіти [6].

Гончаренко С.У. вважає, що педагогічний експеримент – це загальнонауковий метод пізнання, який дає можливість одержати нові знання про причинно-наслідкові відношення між педагогічними факторами, умовами, процесами за рахунок маніпулювання однією або кількома дійсними (факторами) і реєстрації відповідних змін в поведінці

об'єкта чи системи, які вивчаються, та більш узагальнене: це дослідна перевірка гіпотези [5, с.198].

Традиційні етапи педагогічного експерименту: констатувальний, пошуковий, формувальний [10].

Метою першого етапу (*констатувальний етап*) було дослідження вивчення існуючого стану досліджуваного явища та виділення вихідних положень дослідження. Для проведення констатувального етапу було визначено та виконано такі завдання:

1. Проведено аналіз існуючих програм з фізики, аналіз підручників, методичних рекомендацій.
2. Було проаналізовано сучасні вимоги до підготовки учнів з фізики, які викладені в Державному стандарті базової і повної середньої освіти, концепції «Нової української школи» та науково-методичній літературі.
3. Опрацьовано відомості про стан впровадження та реалізацію принципів компетентнісного навчання під час організації навчального процесу з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.
4. З'ясовано, які методи та форми навчання є домінуючими, які засоби навчання найчастіше використовуються вчителями в навчальному процесі з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.
5. Досліджено рівень готовності учнів до впровадження розробленої методики навчання механіки в аспекті компетентнісного підходу.

На цьому етапі було проаналізовано державні документи, навчальні плани і програми, психолого-педагогічну та навчально-методичну літературу з проблеми дослідження, проводилися спостереження за навчальним процесом, вивчення результатів освітньої діяльності вчителів та навчальної діяльності учнів, анкетування, бесіди учнів та вчителів, аналіз педагогічного досвіду вчителів загальноосвітніх навчальних закладів.

Проаналізувавши отримані результати на початковому етапі педагогічного експерименту, можна стверджувати, що існують проблеми в сучасній природничо-математичній освіті. Аналіз результатів навчання старшокласників з фізики показує, що рівень сформованості знань та практичних умінь учнів, їх самостійності та готовності до подальшої самоосвіти, застосування набутих знань, умінь та навиків на практиці в різних життєвих ситуаціях значною мірою не відповідає вимогам сьогодення. Таким чином, за результатами констатувального етапу педагогічного експерименту можна зробити висновки про актуальність теми дослідження і здійснення наступного етапу педагогічного експерименту.

Другий етап експерименту (*пошуковий етап*) мав на меті розробку теоретичних основ дослідження, методичного забезпечення та пошуку ефективних засобів, методів та організаційних форм навчання механіки в старшій школі на засадах компетентнісного підходу. На цьому етапі ми сформулювали основні аспекти проблеми дослідження, концепцію, гіпотезу і завдання.

Основними завданнями пошукового етапу були:

1. Вивчення шляхів здійснення компетентнісно орієнтованого навчального процесу з механіки.
2. Вивчення провідних форм та методів навчання на засадах компетентнісного підходу.
3. Розробка методичної системи навчання механіки в старшій школі на засадах компетентнісного підходу.

Результати пошукового етапу експерименту:

1. Встановлено, що для компетентнісно орієнтованого навчального процесу з фізики необхідно використання інноваційних методів та технологій;
2. Уточнено основні моменти методичної системи навчання механіки на засадах компетентнісного підходу [3; 11].
3. Визначено зміст навчання та розроблено завдання для оцінки рівня навчальних досягнень учнів з механіки в старших класах в аспекті компетентнісного підходу.

Метою третього етапу експерименту (*формувальний етап*) була перевірка методичної системи навчання механіки учнів старшої школи на засадах компетентнісного підходу.

Учні, які брали участь в експерименті, було розподілено на дві групи: експериментальну та контрольну. При проведенні експерименту виконувалися всі вимоги щодо застосування статистичних методів опрацювання результатів педагогічних досліджень: всі вибірки були однорідними та незалежними.

Перевірка запропонованої методики здійснювалася на основі розрахунку t-критерію Стюдента, критерію χ^2 та коефіцієнту ефективності $K_{\text{еф}}$.

Для статистичного обґрунтування відмінностей між розподілом контрольною та експериментальною групами за рівнем навчальних досягнень з фізики був використаний критерій Пірсона (χ^2).

На рис. 1 подано графік розподілу учнів за рівнем навчальних досягнень в контрольних та експериментальних групах після формувального етапу педагогічного експерименту.

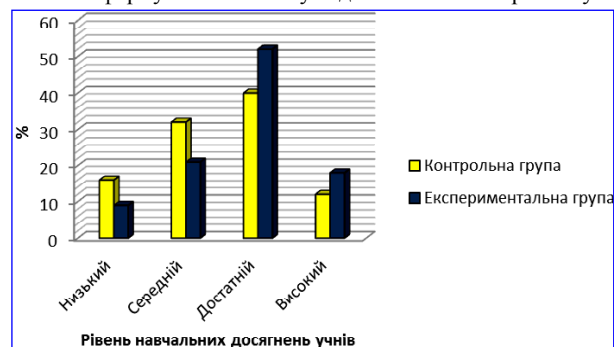


Рис. 1. Результати успішності учнів в експериментальних та контрольних класах

Якісний аналіз результатів експериментального дослідження показав суттєвий позитивний вплив запропонованої методичної системи на якість та дієвість знань учнів, на формування ключових і предметних компетентностей учнів.

Висновки. У результаті проведеного педагогічного експерименту щодо навчання механіки на засадах компетентнісного підходу встановлено, що формування ключових та предметних компетентностей учнів у процесі навчання механіки буде ефективним за умов впровадження науково-методичного забезпечення оновленого змісту, формування в учнів способів самостійної навчальної й дослідницької діяльності, розвитку умінь практичного застосування набутих знань та умінь в проблемних ситуаціях.

Отже, всі показники експерименту, проведеного під час навчального процесу, підтверджують позитивний якісний вплив застосування запропонованої методичної системи. В ході експерименту підтвердилась наша гіпотеза.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в розробленні часткових питань методики навчання розділу «Механіка» в старшій школі з позицій компетентнісного 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, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
3. Атаманчук П.С. Інновації в управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики / П.С. Атаманчук, Н.В. Форкун // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – Випуск 11. – Частина 2. – С. 62-71.
4. Бабанський Ю.К. Проблеми підвищення ефективності педагогічних досліджень / Ю.К. Бабанський. – М. : Педагогика, 1982. – 192 с.
5. Гончаренко С.У. Методика як наука: навчальний посібник / С.У. Гончаренко. – Хмельницький : Вид-во ХГКП, 2001. – 30 с.

6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 рр. – URL: <https://hoipoo.km.ua/news-view-156.html>
7. Нова школа. Простір освітніх можливостей. – URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/serpnevi-pedagogichni-konferencziyi-2016.html>
8. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям / С.У. Гончаренко. – Київ–Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. – 308 с.
9. Садовий М.І. Особливості педагогічного експерименту у дисертаційних дослідженнях / М.І. Садовий // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Вип. 106. – С. 110-121.
10. Словник базових понять з курсу «Педагогіка»: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – 2-е вид., доп. і перероб. / укладач О.Є. Антонова. – Житомир : Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2014. – 100 с.
11. Форкун Н.В. Методична система навчання фізики в старшій школі на засадах компетентного підходу: теоретичний аспект / Н.В. Форкун // 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. – С. 117-119.

Н. В. Форкун

*Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

МЕТОДИКА ОБУЧЕННЯ МЕХАНИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПІДХОДА: РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧЕСКОГО ЕКСПЕРИМЕНТА

В статтю освітні результати проведеного педагогічного експерименту по внедренню розробленої методики обучения механики в старшей школе на засадах ком-

петентного подхода. В процесі експерименту були використані теоретичні та емпіричні методи обробки результатів. Педагогічний експеримент по апробації методики обучения механики старшекласників в аспекті компетентного підходу охоплював констатуючий, пошуковий і формувальний етапи дослідження. Результати довели статистичну достовірність впливу запропонованої методичної системи обучения механики в старшій школі на засадах компетентного підходу на формування ключових і предметних компетентностей учасників, підвищення рівня якості знань учнів.

Ключевые слова: обучение, механика, старшая школа, компетентный подход, педагогический эксперимент.

N. V. Forkun

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

ORGANIZATION AND RESULTS OF PEDAGOGICAL EXPERIMENT ON INTRODUCTION OF TEACHING METHODS MECHANICS IN HIGH SCHOOL STUDENTS ON THE BASIS OF A COMPETENT APPROACH

The article highlights the results of the conducted pedagogical experiment on the implementation of the developed methodology of training mechanics in high school on the basis of a competence approach. In the process of the experiment, theoretical and empirical methods of research, as well as methods of observation, questioning, testing, experiment, static methods of processing the results were used. The results confirmed the statistical validity of the proposed methodical system of training mechanics in high school on the basis of a competent approach to the formation of key and subject competences of students, improving the level of quality and efficiency of students' knowledge.

Key words: physics, high school, mechanics, competence approach, pedagogical experiment.

Отримано: 28.10.2017

УДК 373.5.016:53

В. А. Цехміїстер

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: tsehmiister@gmail.com*

ОРГАНІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО НАВЧАННЯ В ФІЗИЦІ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

У статті розглядається механізм модернізації методичної системи навчання фізики в основній школі на засадах компетентного підходу в контексті переходу до нового державного стандарту освіти. 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, розвитку їхніх творчих здібностей.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетентність, предметна компетентність, задача, фізика, наука, освітня галузь.

Актуальність. Серед існуючих на теперішній час проблем, які пов'язані з процесом модернізації освіти в Україні, можна назвати проблему впровадження компетентного підходу та предметних компетентностей. Розробка компетентнісних підходів та предметних компетентностей у навчанні шкільних дисциплін є наслідком тенденцій світової освітньої практики та впровадження нового державного стандарту освіти для формування готовності учнів до активної та ефективної діяльності поза стандартними ситуаціями, формування в учнів здатності результативного використання знань отриманих протягом навчального процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що проблема формування та розвитку компетентностей старшокласників ґрунтовно досліджена: на рівні загальних положень впровадження засадкомпетентної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, В. Краєвський, І. Зимня, Е. Зеєр, А. Кух, О. Овчарук, О. Пометун, І. Родигіна та ін.); на рівні організації навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (К. Баханов, Ю. Галатюк, І. Язюк, О. Іваницький, М. Степаненко, В. Шарко та ін.); на рівні формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, К. Крутії,

О. Лебедев, В. Мендерецький, Л. Петухова 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 компетентної освіти в Україні, необхідно відзначити, що формуванню предметної компетентності старшокласників на заняттях з фізики приділено недостатньо уваги, про що свідчить аналіз науково-методичної літератури і програми в підготовці випускників навчального закладу [1].

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.

Фізика потрібна випускникам різних професій, знання і компетентності, отримані на заняттях, можна буде використати в майбутньому. Тому важливим стає формування предметних компетентностей – навичок вирішення проблем і прийняття рішень, навичок роботи з отриманою інформацією, аналізу та обробки. Предметні компетентності з фізики можуть бути визначені як здатність людини: визначити

та розпізнавати фізичні поняття та процеси; проводити дослідження й експерименти з фізичними явищами та процесами; розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в світі; пояснювати фізичні явища, використовуючи специфічну мову й терміни, шляхом моделювання [2, 6].

Поняття «компетентність» багатоаспектне і складне за структурою. Це не проста сума знань, умінь і навичок, а система знань у дії, тобто набір знань, умінь, навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів тощо, які дозволяють учням ефективно здійснювати навчальну діяльність [5].

Компетенції і компетентності є близькими, але не тотожними, оскільки, компетентність – володіння учнем відповідною компетенцією, що включає його особистісне ставлення до неї та предмета діяльності.

Компетентність – продемонстрована здатність особи застосовувати знання, навички, особисті здібності та досвід у щоденних та змінних робочих і навчальних ситуаціях, а також у особистому розвитку; інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності старшокласників, який формується на основі оволодіння ними змістовими, процесуальними і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання; готовність суб'єкта ефективно застосовувати внутрішні і зовнішні ресурси для постановки і досягнення мети діяльності. Предметні компетентності забезпечуються засобами одного предмета, їх зміст і структура чітко відповідають певним елементам навчального змісту. Предметні компетентності старшокласників визначаються на основі вимог до навчальних досягнень, які сформульовано в програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів [3, 4].

Процес формування у старшокласників предметних компетенцій 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) уміти послуговуватися науковою термінологією, опрацювати 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) уміти 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: уміти використовувати різні прийоми і математичні моделі для розв'язування задач.

Отже, компетентність – це швидкі знання, які постійно оновлюються; гнучкі, дієві методи, які дають можливість використовувати ці знання у конкретній ситуації; критичне мислення, яке дозволяє оцінювати окремі ідеї щодо можливості їх використання в тій чи іншій ситуації. Формування предметних компетентностей старшокласників зумовлене не тільки реалізацією відповідного оновленого змісту освіти, але й адекватних методів та технологій навчання.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : КПНУ ім. І. Огієнка, 2011. – 252 с.
2. Методичні рекомендації при вивченні фізики у 2017-2018 навчальному році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://visnyk.hoipro.km.ua/maibutia>
3. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : Едельвейс. – К., 2009. – С. 2-150.
4. Вербицкий А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А.А. Вербицкий. – М., 2004.
5. Компетентність у навчанні. Компетенції // Енциклопедія освіти / В.Г. Кремень (голов. ред.). – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 408-409.
6. 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/zagalnaserednya/navchalni-programy.html>

В. А. Цехмиїстер

*Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В статье рассматривается механизм модернизации методической системы обучения физике в основной школе на основе компетентностного подхода в контексте перехода к новому государственному стандарту образования. Процесс формирования у старшеклассников предметных компетенций на уроках физики предполагает постановку следующих 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.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетентность, предметная компетентность, задача, физика, наука, сфера образования.

V. A. Tschmiister

Kamenetz-Podolsky Ivan Ohienko National University

ORGANIZATION OF RESULTING TEACHING IN PHYSICS AFTER INTRODUCING COMPETENCE

The article deals with the mechanism of modernization of the methodical system of teaching physics in the basic school on the basis of a competent approach in the context of the transition to a new state standard of education. The process of formation in the senior pupils of subject competences in the physics classes involves the formulation of the following objectives: 1) the formation of the physical picture of the world on the basis of awareness of theoretical models, laws and principles of physics; 2) the ability to conduct a physical experiment; 3) the skills of the analysis of solving physical problems. Acquiring students skills in experimental work in high school is aimed at using the acquired knowledge in practical activities, forming cognitive interests, developing their creative abilities.

Key words: competence approach, competence, subject competence, task, physics, science, educational branch.

Отримано: 2.11.2017

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

Аврамчук Олена Євгенівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних наук Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова

Андрєєв Андрій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

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

Барканов Артем Борисович – викладач фізики у ВСП «Бердянський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету», аспірант Бердянського державного педагогічного університету

Білик Роман Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Горіна Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету «Львівська політехніка»

Губанова Антоніна Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дембіцька Софія Віталіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницького національного технічного університету

Закалюжний Віктор Миколайович – кандидат педагогічних наук, докторант Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, м. Київ

Замора Ярослав Петрович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машинознавства та транспорту Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Зикова Клавдія Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету

Іваницький Олександр Іванович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Ільніцька Катерина Сергіївна – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Кобилянський Олександр Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницького національного технічного університету

Корсун Ігор Васильович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Косогов Іван Георгійович – аспірант кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету

Кравченко Михайло Іванович – студент факультету фізики та інженерної електроніки університету Теннессі (США)

Кремінський Борис Георгійович – доктор педагогічних наук, доцент, головний науковий співробітник Інституту модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України, Заслужений вчитель України

Кудін Анатолій Петрович – доктор фізико-математичних наук, проректор з дистанційної освіти та інноваційних технологій навчання Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, м. Київ

Кузнєцова Сніжана Віталіївна – кандидат фізико-математичних наук, викладач фізики вищого дидактичного ступеня Кишинівського транспортного коледжу (Республіка Молдова)

Кузьменко Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, м. Кропивницький

Кузьменков Сергій Георгійович – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету

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

Лягушин Сергій Федорович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Ляшенко Олександр Іванович – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти НАПН України, Президія НАПН України

Ляшко Валентина Петрівна – вчитель фізики та інформатики Вороновицької СЗШ I-III ст. № 1, здобувач Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Мартинюк Олександр Семенович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, м. Луцьк

Мендерецький Вадим Владиславович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Меняйло Вікторія Іванівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, начальник науково-дослідної частини Запорізького національного університету

Мислицька Наталія Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Міненко Олена Миколаївна – викладач кафедри інноваційних технологій викладання загальноосвітніх дисциплін факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, м. Київ

Мохун Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики і методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Мястковська Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Недільська Уляна Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент Подільського державного аграрно-технічного університету, член-кореспондент міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, м. Кам'янець-Подільський

Ніколаєв Олексій Михайлович – доктор 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)

Одарчук Катерина Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри управлінських технологій університету «КРОК», м. Київ

Орлянський Олег Юрійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної фізики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

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

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

Пташнік Леонід Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

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 Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Сальник Ірина Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Семерня Оксана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі, доцент кафедри екології Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Сірик Едуард Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Сморжевський Юрій Людвігович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Соколовський Олександр Йосипович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри теоретичної фізики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Сондак Олена Володимирівна – аспірантка кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Соменко Дмитро Вікторович – кандидат педагогічних наук, завідувач лабораторіями методики викладання фізики, кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського 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

Сунденко Ганна Іванівна – аспірант кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, завідувач обсерваторією Херсонського державного університету

Сусь Богдан Арсентійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики і фізики Військового інституту телекомунікацій та інформатизації, м. Київ

Сусь Богдан Богданович – кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри нанофізики конденсованих систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Терещук Сергій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент, професор 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 Ігор Анатолійович – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Трифоновна Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Фоменко Володимир Валентинович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Льотної академії Національного авіаційного університету, м. Київ

Фуртель Олеся Вікторівна – асистент кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

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

Чорна Оксана Григорівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Шаховська Анастасія Валеріївна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Швай Роксоляна Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки і соціального управління Національного університету «Львівська політехніка»

Шевчук Олександр Володимирович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри інформаційної діяльності, документознавства і фундаментальних дисциплін Подільського спеціального навчально-реабілітаційного соціально-економічного коледжу, м. Кам'янець-Подільський

Шишкін Геннадій Олександрович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету

Щирба Віктор Самуїлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Юларжі Олена Афанасіївна – викладач Конгазьської гімназії імені Н. Чебанова, с. Конгаз (Республіка Молдова)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ	6

РОЗДІЛ 1

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І СВІТОГЛЯД ЯК ПОКАЗНИКИ ДІЄВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

<i>Атаманчук П. С.</i> Тотальний методичний супровід у фаховому становленні майбутнього вчителя фізики	7
<i>Барканов А. Б.</i> Мотивація студентів агротехнічних коледжів до розв'язування задач з фізики	12
<i>Закалюжний В. М.</i> Модель дидактичної системи навчання фізики в контексті запровадження компетентнісної освіти	14
<i>Кузьнецова С. В., Никорич В. З., Куликова О. В.</i> Компетентностний підхід при мотивації познавальної діяльності на уроках фізики в учебных заведениях технического профиля	18
<i>Кузьменко О. С., Дембіцька С. В.</i> Формування stem-компетентностей студентів під час розв'язування фізичних задач з поєднанням принципу симетрії в вищих технічних навчальних закладах	20
<i>Ляшко В. П.</i> Навчальний проект як засіб формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики	22
<i>Панчук О. П.</i> Особливості формування професійної компетентності при вивченні дисциплін безпекового циклу	25
<i>Садовий М. І., Трифонова О. М., Шаховська А. В.</i> Особливості формування дослідницької компетентності студентів фізико-технологічного профілю у хмаро орієнтованому навчальному середовищі	28
<i>Сусь Б. А., Сусь Б. Б., Кравченко М. І.</i> Дифракція як тема фізики для розвитку критичного мислення студентів	32
<i>Фоменко В. В.</i> Основні засади формування фізичного мислення в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей	34
<i>Шевчук О. В.</i> Роль фахової компетентності у забезпеченні діяльній складовій навчання фізики	38

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРІЄНТИРИ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА 12-РІЧНИЙ ТЕРМІН НАВЧАННЯ У ШКОЛІ

<i>Зикова К. М., Шишкін Г. О.</i> Швидкість світла як фундаментальна константа в теорії відносності шкільного курсу фізики	41
<i>Korsun I. V.</i> Contribution of Ukrainian scientists to the establishment of aviation and astronautics	44
<i>Косошов І. Г., Шишкін Г. О.</i> Аналіз пізнавальної активності учнів старшої школи на уроках фізики	47
<i>Кремінський Б. Г.</i> Перспективи та можливі наслідки впровадження інтегрованого світоглядного навчального курсу «Людина і природа»	50
<i>Кудін А. П., Міненко О. М.</i> Програмне забезпечення організації навчання з математики і фізики в мережевому класі	54
<i>Мендерецький В. В., Недільська У. І.</i> Безпека праці при використанні інформаційно-телекомунікаційних технологій навчання	58
<i>Никорич В. З., Юларжи Е. А., Губанова А. А.</i> Использование компьютерного обучения на уроках физики	61
<i>Одарчук К. М.</i> Активізація пізнавальної діяльності та пізнавальної самостійності в процесі науково-дослідної роботи учнів з фізики	63
<i>Орлянський О. Ю.</i> Розвиток критичного мислення учителя фізико-технологічного профілю на аналізі помилок у завданнях з фізики	66
<i>Сморжевський Ю. Л.</i> Деякі питання методики використання системи фізичних задач в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу	70
<i>Ткаченко І. А.</i> Методична система навчання астрономії майбутніх учителів астрономії	72
<i>Швай Р. І., Горіна О. М.</i> Інноваційні підходи до створення сучасної моделі навчання	76

РОЗДІЛ 3

ПРОГНОЗУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПОДОЛАННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ В НАВЧАННІ ПЕДАГОГА ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

<i>Аврамчук О. С.</i> Інноваційні підходи до проведення лабораторних робіт з фізики у вищій школі	79
<i>Губанова А. О.</i> Використання теоретичних та експериментальних методів пізнання фізичних явищ у методиці викладання фізики студентам педагогічних спеціальностей ВНЗ	82
<i>Дембіцька С. В., Кобилянський О. В.</i> Формування ризик-орієнтованого мислення у майбутніх фахівців енергетичної галузі	85
<i>Замора Я. П.</i> Технологія візуалізації процесу розрахунку з'єднань деталей машин засобами APM JOINT	88
<i>Кузьменков С. Г., Сунденко Г. І.</i> Сучасна астрономічна картина світу як складова природничо-наукового світогляду	91

<i>Лягушин С. Ф., Соколовський О. Й.</i> Опанування математичного апарату як орієнтир фізико-технологічної освіти	96
<i>Меняйло В. І.</i> Дослідницько-інноваційна підготовка майбутніх фахівців природничого профілю: передумови, стан, проблеми, перспективи.....	99
<i>Поведа Т. П.</i> Окремі тенденції щодо вивчення дисциплін безпекового циклу в умовах автономії вищих навчальних закладів України	104
<i>Семерня О. М.</i> Концептуальні основи формування методичної компетентності вчителя фізики в процесі практичних занять з МНФ	107
<i>Соменко О. О., Соменко Д. В.</i> Хмарно-орієнтоване середовище Sagemathcloud як засіб формування предметної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю	110
<i>Щирба В. С., Фуртель О. В.</i> Застосування освітніх вимірювань у вступній компанії.....	114

РОЗДІЛ 4

ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФОРМУВАННЯ АВТОРСЬКОГО ПЕДАГОГІЧНОГО КРЕДО В МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

<i>Андрєєв А. М.</i> Структурно-функціональна модель підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів	117
<i>Білик Р. М., Николаєв О. М.</i> Реалізація диференційованого навчання у компетентнісній освіті	121
<i>Величко С. П., Сірик Е. П.</i> Основні аспекти створення концептуальної моделі діяльності викладача фізики у підготовці фахівців нефізичного профілю.....	125
<i>Іваницький О. І.</i> Формування інтегральної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного, контекстного та компетентнісного підходів	129
<i>Ільницька К. С.</i> Необхідність і особливості формування технічної компетентності майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство» у процесі вивчення основ сучасної електроніки	132
<i>Мартинюк О. С.</i> Навчально-методичний лабораторний комплекс для комп'ютерно-орієнтованого фізичного експерименту	136
<i>Мислицька Н. А.</i> Методична система вивчення загального курсу фізики з використанням методичної пропедевтики.....	139
<i>Мохун С. В.</i> Викладання фізики і педагогічна майстерність викладача	142
<i>Мястковська М. О.</i> LCMS Moodle як засіб формування готовності майбутніх вчителів фізико-математичного профілю до застосування сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності.....	146
<i>Поведа Р. А., Поведа Т. П.</i> Ентропія та синергетика в термодинаміці: сучасні погляди науковців	149
<i>Сальник І. В.</i> Концептуальні орієнтири розвитку фізичної освіти в умовах переходу на нові стандарти навчання.....	152
<i>Ткаченко А. В., Кулик Л. О.</i> Інтегровані лабораторні роботи з фізики атома як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів	155
<i>Чорна О. Г.</i> Інформаційно-комунікаційні технології в інтегрованому курсі безпеки життєдіяльності та охорони праці для майбутніх учителів технологій	158
<i>Ляшенко О. І., Терещук С. І.</i> Критичне мислення як технологія компетентнісного навчання фізики.....	162
<i>Кух А. М., Кух О. М.</i> Технологія уточнення компетентностей і професійно-методична підготовка учителя фізики.....	166
<i>Пташнік Л. І.</i> Практичні аспекти професійного визначення в становленні вчителя трудового навчання	170
<i>Сондак О. В.</i> Методичні особливості вивчення хімічної та теплової дії світла на основі індивідуалізації навчання	173
<i>Форкун Н. В.</i> Методика навчання механіки в старшій школі на засадах компетентнісного підходу: результати педагогічного експерименту	176
<i>Цехмістер В. А.</i> Організація результативного навчання в фізиці під час формування предметних компетентностей	178
ДАНІ ПРО АВТОРІВ.....	180

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 23

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ
КОМПЕТЕНТІСТНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ
ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Підписано до друку 30.11.2017 р. Гарнітура «Таймс».
Папір офсетний. Друк різнографічний. Формат 60×90 1/8.
Умов. друк. арк. 23,25. Обл.-вид. арк. 33,1.
Тираж 115. Зам. № 789.

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