

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ACADEMIC NOTES

Серія:
Педагогічні науки

Series:
Pedagogical Sciences

Випуск 168 (2018)
Edition 168 (2018)

Кропивницький – 2018
Kropyvnytskyi – 2018

УДК 378
УДК 378
ББК 81.2(3)
Н 34

Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 168 – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – 360 с.

ISBN 978–7406–57–8
ISSN 2415–7988 (Print)
ISSN 2521–1919 (Online)
ICV 2016 = 54.23

Рецензенти: **Олексюк О. М.**, доктор педагогічних наук, професор;
Комаровська О. А., доктор педагогічних наук, професор.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. Наказ Міністерства освіти і науки України № 241 від 09.03.2016 р.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах **Copernicus** і **Google Scholar**.

Редколегія:

Науковий редактор:

Черкасов В. Ф. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Заступник наукового редактора:

Савченко Н. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Відповідальний секретар:

Грозан С. В. – кандидат педагогічних наук, ст. викладач ЦДПУ ім. В. Винниченка

Редакційна колегія:

Абу Хусейн Д. – доктор філософії, заступник президента відділення післядипломної освіти, Аль-Касемі коледж, Бака Аль Гарбія, Ізраїль

Анісімов М. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Гоктас О. – доктор філософії, професор технологічного факультету, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Ерділ Юсуф Зія. – доктор філософії, професор, віце президент, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Калініченко Н. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Клім-Клімашевська А. – доктор педагогічних наук, професор Природничо-гуманітарного університету в Седльцах, Республіка Польща

Кротерс Г. – доктор філософії, професор Белфастського університету Її Величності, Об'єднане Королівство Великої Британії та Північної Ірландії

Кушнір В. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул В. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул О. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Рангелова Е. – доктор педагогічних наук, професор, голова Міжнародної асоціації професорів слов'янських країн, Республіка Болгарія

Растригіна А. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Садовий М. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Сметанова Є. – доктор філософії, професор університету святих Кирила та Мефодія, м. Трнава, Словаччина

Ткаченко О. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Шандрук С. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Друкується за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 10 від 26.04.2018 року)

Статті подано в авторській редакції

© Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2018

UDC 378
BBK 81.2(3)
A 34

Academic notes / Ed. board: V. F. Cherkasov, V. V. Radul, N. S. Savchenko, etc. – Edition 168. Series: Pedagogical Sciences. – Kropyvnytskyi: EPC of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, 2018. – 360 p.

ISBN 978–7406–57–8
ISSN 2415–7988 (Print)
ISSN 2521–1919 (Online)
ICV 2016 = 54.23

Reviewers: Oleksuk O. M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor;
Komarovska O. A., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

«Academic Notes. Series: Pedagogical Sciences» is included into the List of Scientific Professional Publications of Ukraine, which can publish the results of dissertations for obtaining scientific degrees of Doctor and Candidate of Sciences. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 241 of 09/03/2016.

The collection is registered in the international catalogues of periodicals and database **Copernicus** and **Google Scholar**.

Editorial Board:

Academic editor:

Cherkasov V. F. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Assistant of Academic editor:

Savchenko N. S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Executive Secretary:

Grozan S. V. – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Editorial Board:

Abu Hussain J. – Deputy President of Graduate Studies, Al-Qasemi College, Baka Al Garbiah, Israel
Anisimov M. V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Crothers G. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Goktas O. – Dean of Faculty of Technology, Mugla Sitki Kocman University, Turkey

Kalinichenko N. A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Klim-Klimashevskaya A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Natural-humanitarian University of Siedlce, Republic of Poland

Kushnir V. A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Radul O. S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Radul V. V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Rangelova E. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, President of the International Association of professors of Slavonic countries, the Republic of Bulgaria

Rastrygina A. M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Sadovyi M. I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Shandruk S. I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

Smetanova E. – PhD, Head of Department of British and American Studies, Faculty of Arts, University of Saints Cyril and Methodius, Trnava, Slovakia

Tkachenko O. M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Centralukrainian Volodymyr Vynnychenko State

Erdil Yusuf Ziya – Vice President, Mugla Sitki Kocman University, Turkey

*Published by the resolution of the Academic Council of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University
(Protocol № 10 of 26.04.2018)*

The articles are presented in the authors editing

© Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, 2018

ЗМІСТ

АБРАМОВА Оксана Віталіївна	
МИРОНЕНКО Наталя Василівна	
ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІА-ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ.....	12
АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна	
ЖИДКОВ Олег Едуардович	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ.....	15
АТАМАНЧУК Петро Сергійович	
НІМЧУК Назарій Ігорович	
ПРОГНОЗ ЯК ВАЖЛИВИЙ ОРІЄНТИР В РЕЗУЛЬТАТИВНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ.....	20
БАРКАНОВ Артем Борисович	
ВИЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ КОЛЕДЖІВ.....	23
БЕНДЕС Юрій Петрович	
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ.....	26
БЛАШ Оксана Вікторівна	
ВЕЛИЧКО Лев Дмитрович	
ГУЗИК Надія Миколаївна	
ЛІЩИНСЬКА Христина Іванівна	
ПЕТРУЧЕНКО Оксана Степанівна	
СОКІЛ Богдан Іванович	
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ.....	30
БОБИЛЄВ Дмитро Євгенович	
БАРАБАН Катерина Олександрівна	
САВИЦЬКА Альона Валеріївна	
ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ» ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦІЇ STEM-ОСВІТИ.....	34
БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Сніжана Миколаївна	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ ДИЗАЙНУ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ.....	39
БОЛЛІЙ Василь Олександрович	
КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна	
ФОМЕНКО Катерина Сергіївна	
МОДУЛЬ ОБРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ EasyTests ДЛЯ СЕРВЕРУ MEDIAWIKI.....	42
БОТУЗОВА Юлія Володимирівна	
НОВІКОВА Анна Олександрівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	47
БРИГІНЕЦЬ Валентин Петрович	
ПОДЛАСОВ Сергій Олександрович	
МАТВІЙЧУК Олексій Васильович	
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ.....	52
БУГРИМ Ольга Володимирівна	
ГОРБАТОВ Микола Іванович	
ТИМЧЕНКО Світлана Євгенівна	
МАТЕМАТИКА: ЛОГІКА ПОСДНАННЯ АБСТРАКЦІЙ І ПРАКТИЧНОЇ КОНКРЕТИКИ.....	56
ВЕРГУН Ігор Вячеславович	
ТРИФОНОВА Олена Михайлівна	
ВЕЛИЧКО Степан Петрович	
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОПТИКИ НА ЗАСАДАХ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	61
ВИШНЕВЕЦЬКИЙ Олександр Леонідович	
ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ У НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	65
ВНУКОВА Ольга Миколаївна	
ПЕДАГОГІЧНИЙ КОМПОНЕНТ У ЗМІСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	69
ГАЙДА Василь Ярославович	
ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ З ФІЗИКИ.....	72

ГУЛЯЄВА Людмила Володимирівна ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: ПОГЛЯДИ ТА УЯВЛЕННЯ.....	75
ДЕРЕЗА Ірина Сергіївна ДРАМАРЕЦЬКА Марія Геннадіївна ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДЕБАТІВ У ПРОЦЕСІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ.....	79
ДОБРОШТАН Олена Олегівна РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРИКЛАДНОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ ЩОДО МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ.....	82
ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна ДОНЕЦЬ Ігор Петрович ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ РОЗДІЛУ «СВІТЛОВІ ЯВИЩА» З ФІЗИКИ У 9 КЛАСІ ЗГІДНО З НОВИМИ ПРОГРАМАМИ.....	87
ДРОБІН Андрій Анатолійович ОЦІНЮВАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ.....	90
ЄФІМЕНКО Світлана Миколаївна ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ.....	94
ЗЕЛИНСКАЯ Снежана Александровна ВОЗМОЖНОСТІ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ВУЗа.....	97
ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович ЛЮДВІГ БОЛЬЦМАН І АТОМІСТИКА.....	100
КІКТЄВА Алла Володимирівна ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕНЕРГЕТИКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ І-ІІ РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ.....	106
КОРНІЛОВА Тетяна Борисівна АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСВІТНИХ ПРОГРАМ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ.....	109
КОРОЛЬОВ Сергій Васильович ВПЛИВ РОЗВИТКУ МЕХАНІКИ НЬЮТОНА НА ОПТИМІЗАЦІЮ МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ.....	112
КОСЯК Інна Василівна МІЩШИНА Анна Сергіївна ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ МОДИ – 3D-ДРУК.....	117
КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна STEM-MODEЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИМ ДИСЦИПЛІНАМ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	120
КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна ШУЛЬГІН Валерій Анатолійович ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНА СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ ЯК ЧИННИК ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ В ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ РУХУ ЛІТАКА.....	124
ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ.....	128
ЛІТВІНОВА Марина Борисівна ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ.....	132
ЛОГВІНОВА Ярослава Олексіївна ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ.....	136
ЛУНГОЛ Ольга Миколаївна PHYSICAL TASKS OF MEDICAL DIRECTION AS A FACTOR FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL STUDENTS.....	138
МАЛЕЖИК Петро Михайлович ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович АНАЛІЗ ЗМІСТОВИХ ПІДХОДІВ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК.....	142

МАНОЙЛЕНКО <i>Наталія Володимирівна</i> ЦАРЕНКО <i>Олександр Миколайович</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА	146
МАРКОВА <i>Олена Віталіївна</i> РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОМЕХАНІКА».....	151
МЕДВЕДОВСКАЯ <i>Оксана Геннадьєвна</i> ЯЦЕНКО <i>Валерій Валерьевич</i> ПРОГРАММНИЙ ІНСТРУМЕНТАРИЙ ОБЛАЧНОГО СЕРВІСА DROPBOX	156
МОТОРІНА <i>Валентина Григорівна</i> СОЛОВЕЙ <i>Злата Павлівна</i> ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ СТЕМ-ОСВІТИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ДОСВІД ТУРЕЧЧИНИ)	160
МУНШТУКОВ <i>Ігор Володимирович</i> ЧОРНОГЛАЗОВА <i>Ганна Віталіївна</i> ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В ЛЬОТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	164
НАУМЧИК <i>Павло Іванович</i> ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА БІООБ'ЄКТИ.....	168
ОЗІРНИЙ <i>Віталій Володимирович</i> РЯБЕЦЬ <i>Сергій Іванович</i> ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «ОСНОВИ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»	173
ОСТАПЧУК <i>Сава Адамович</i> САДОВИЙ <i>Микола Ілліч</i> ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO У ВИВЧЕННІ РОБОТОТЕХНІКИ.....	178
ПОДОПРИГОРА <i>Наталія Володимирівна</i> КЛОЦ <i>Євген Олександрович</i> ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ.....	182
ПОЛІХУН <i>Наталія Іванівна</i> СЛІПУХІНА <i>Ірина Андріївна</i> ЧЕРНЕЦЬКИЙ <i>Ігор Станіславович</i> НАУКОВА ОСВІТА ЯК ІННОВАЦІЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ УКРАЇНИ.....	186
ПУЛЯК <i>Ольга Василівна</i> МОШУРЕНКО <i>Олександр Юрійович</i> ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ІМІДЖУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ.....	190
РУДЕНКО <i>Євгеній Володимирович</i> ПРОБЛЕМИ ЄДНОСТІ ТА СУПЕРЕЧЛИВОСТІ КВАНТОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У ПІЗНАННІ МІКРОСВІТУ	193
САВОШ <i>Валентин Олексійович</i> ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ	196
САДОВИЙ <i>Микола Ілліч</i> СПІВВІДНОШЕННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ.....	200
САКУНОВА <i>Ганна Василівна</i> МОРОЗ <i>Іван Олексійович</i> СТЕМ-ОСВІТА: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ.....	204
СЕРГІЄНКО <i>В.П. 209</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	209
СПІЙ <i>Володимир Володимирович</i> ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНОСТІ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СКЛАДНИКА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ФІЗИКИ.....	213
СЛІПУХІНА <i>Ірина Андріївна</i> ПУШКАРСЬКИЙ <i>Микита Олександрович</i> ОСОБЛИВОСТІ СВОРЕННЯ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОЇ РАКЕТИ.....	217
СЛІПУХІНА <i>Ірина Андріївна</i> ЦИМБАЛЮК <i>Іван Сергійович</i> КЛЮЧЕНКО <i>Іван Ігорович</i> ЗАСТОСУВАННЯ ARDUINO NANO ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПОРТАТИВНОГО ТЕРМОМЕТРА.....	220
СЛЮСАРЕНКО <i>Віктор Володимирович</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ.....	224

СМИРНОВА Анна Сергеевна	
БАБКИНА Татяна Михайловна	
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗе.....	228
СПИЧАК Тетяна Сергіївна	
МАТЕМАТИЧНА ЗАДАЧА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	232
СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЗМІВ ТА МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА БІОФІЗИКИ.....	236
СТОМА Валентина Миколаївна	
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ.....	240
SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlovna	
WEB-RESOURCES TO THE METHODS OF TRAINING BIOPHYSICS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION.....	245
ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна	
МИНДРУЛ Борис Ігорович	
СУЧАСНІ ГАДЖЕТИ ТА СЛУЖБА GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	248
ТКАЧУК Андрій Іванович	
НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ «ШКІДЛИВІ ЗВИЧКИ. АЛКОГОЛІЗМ» ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ».....	252
ТКАЧУК Галина Володимирівна	
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	259
ТРИФОНОВА Олена Михайлівна	
НАВЧАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	262
ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна	
МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ З ФІЗИКОЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ, БІОАКУСТИКИ, БІОРЕОЛОГІЇ ТА ГЕМОДИНАМІКИ» В МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ.....	267
ФЕСЕНКО Ганна Анатоліївна	
МЕТОДИЧНИЙ КОВОРКІНГ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.....	270
ЧИСТЯКОВА Людмила Олександрівна	
КУДРЕВИЧ Ірина Олександрівна	
ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАПТИКОВОГО ШИТТЯ В ПРОЦЕСІ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ.....	275
ЧУБАР Василь Васильович	
ПІДГОТОВКА СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ.....	279
ЧУБАР Василь Васильович	
ЛИПКА Дмитро Миколайович	
РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ.....	284
ЧУМАЧЕНКО Дар'я Володимирівна	
СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВА МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З ДОКУМЕНТОЗНАВСТВА В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ.....	288
ШИШКІН Геннадій Олександрович	
ЗИКОВА Клавдія Миколаївна	
АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗДОБУТТЯ ІНФОРМАЦІЇ УЧНЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ.....	292
ЩИРБУЛ Олександр Миколайович	
УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ» – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТІВ.....	295
КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна	
ПУЗІКОВА Анна Валентинівна	
ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАВДАНЬ НА ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ.....	298
АНОТАЦІЇ	303

CONTENTS

ABRAMOVA Oksana Vitaliyivna	
MYRONENKO Natalya Vasil'yevna	
MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN REALIZATION OF INDIVIDUAL APPROACH TO TRAINING OF STUDENTS USING	12
AKULENKO Irina Anatoliyivna	
ZHYDKOV Oleh Eduardovych	
THEORETICAL BASES OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS TO THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS.....	15
ATAMANCHUK Petro Serhiyovych	
NIMCHUK Nazarij Ihorovych	
FORECAST AS AN IMPORTANT OBJECTIVE IN PERFORMANCE FIELD EDUCATION.....	20
BARKANOV Artem Borisovich	
DETERMINATION OF MOTIVATION OF PHYSICS OF AGRICULTURAL COLLEGES STUDENTS.....	23
BENDES Yurii Petrovich	
USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE FORMATION OF COMPETENCIES OF SCHOOL STUDENT	26
BILASH Oksana Viktorivna	
VELYCHKO Lev Dmytrovych	
HUZYK Nadiya Mykolayivna	
LISHCHYNSKA Khrystyna Ivanivna	
PETRUCHENKO Oksana Stepanivna	
SOKIL Bogdan Ivanovych	
IMPROVING OF THE QUALITY OF MILITARY EDUCATION ON THE BASIS OF THE INTENSIFICATION METHOD.....	30
BOBYLIEV Dmytro Yevhenovych	
BARABAN Katerina Alexandrovna	
SAVITSKA Alena Valeriivna	
OPTIONAL COURSE «PROBLEMS OF OPTIMIZATION» FOR STUDENTS 10-11 CLASSES WITHIN THE STEM-EDUCATION CONCEPT	34
BOGOMAZ-NAZAROVA Snizhana Nikolaevna	
FEATURES OF TEACHING FASHIONS OF DESIGNS IN FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES...	39
BOLILYI Vasil' Oleksandrovyich	
KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna	
FOMENKO Kateryna Serhiivna	
EASYTESTS MODULE OF PROCESSING TEST TASKS FOR THE MEDIAWIKI SERVER.....	42
BOTUZOVA Yulia Volodymyrivna	
NOVIKOVA Anna Oleksandrivna	
USING OF SMART BOARD ON THE MATH LESSONS	47
BRYHINETS Valentyn Petrovich	
PODLASOV Serhii Aleksandrovich	
MATVIICHUK Oleksii Vasilievich	
ASSESSMENT OF QUALITY OF TASKS IN THE TEST FORM.....	52
BUGRIM OI□ha Volodymyrivna	
GORBATOV Mykola Ivanovych	
TYMCHENKO Svitlana Yevhenivna	
THE LOGIC OF COMBINING ABSTRACTIONS AND PRACTICAL REALITY.....	56
VERHUN Ihor Vyacheslavovich	
TRYFONOVA Olena Mykhaylivna	
VELICHKO Stepan Petrovych	
METHODOLOGY OF TRAINING OF OPTICS ON THE PRINCIPLES OF BILINGUAL APPROACH IN SENIOR SCHOOL.....	61
VYSHNEVETSKIY Oleksandr Leonidovych	
INTRODUCTION OF REMOTE COURSES IN HIGHER MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF MODERN INTERACTIVE TECHNOLOGIES.....	65
VNUKOVA Olga Mykolayivna	
PEDAGOGICAL COMPONENT IN THE CONTENT OF TRAINING OF THE BACHELOR OF PROFESSIONAL STUDIES.....	69
GAYDA Vasilii Yaroslavovych	
FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES OF PREMISES IN PREVIOUS WORK OF PHYSICS.....	72

GULYAEVA Ludmila Volodymyrivna LEARNING, ATTITUDES AND PERCEPTIONS.....	75
DEREZA Irina Serhiyivna DRAMARETSKA Mariia Hennadiyivna USING MATHEMATICAL DEBATES IN IMPLEMENTING ELEMENTS OF STEM-EDUCATION IN TEACHING MATHEMATICS.....	79
DOBROSHATAN Elena Olegovna IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF APPLIED AND PROFESSIONAL ORIENTATION OF MATHEMATICAL PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS MARINE INDUSTRY IN THE CONTEXT OF STEM-EDUCATION.....	82
DONETS Natalya Volodymyrivna DONETS Igor Petrovich FEATURES OF LABORATORY WORK EXPERIENCE OF THE LIBRARY PHYSICS SECTION OF 9 CLASSES UNDER NEW PROGRAMS.....	87
DROBIN Andrii Anatoliyovich ASSESSMENT TASKS AS AN EFFECTIVE MEANS OF FORMING THE SUBJECT COMPETENCE IN PHYSICS.....	90
YEFIMENKO Svetlana Mykolayivna STUDYING THE LEVEL OF INTELLECTUAL-CREATIVE POTENTIAL OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES.....	94
ZELINSKAYA Snezhana Alexandrovna POSSIBILITIES OF USING CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS FOR CREATION OF INFORMATION AND EDUCATIONAL RESOURCES OF HIGH SCHOOL.....	97
ILNITSKA Kateryna Serhiyivna KRASNOBOKYI Iurii Mykolayovych LUDWIG BOLTSMAN AND ATOMICITY.....	100
KIKTEVA Alla Volodymyrivna FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES FOR STUDENTS OF ENERGY SPECIALTIES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS 1ST AND 2ND LEVELS OF ACCREDITATION.....	106
KORNILOVA Tatyana Borisovna ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF EDUCATIONAL PROGRAM OF IMPROVEMENT OF QUALIFICATION PEDAGOGICAL WORKERS.....	109
KOROLYOV Sergey Vasyl'ovych IMPACT OF NEWTON'S MECHANICS DEVELOPMENT UPON THE METHODOLOGY OPTIMIZATION AND TEACHING.....	112
KOSIAK Inna Vasylivna MISHCHISHYNA Anna Serhiyivna INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FASHION INDUSTRY – 3D-PRINTING.....	117
Kuz'menko Ol'ha Stepanivna STEM-MODELING OF PHYSICAL CHARACTERISTICS IN THE STUDENT TRAINING PROFESSIONAL-TECHNICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION BODIES.....	120
KUZ'MENKO Ol'ha Stepanivna SHULHIN Valeriy Anatoliyovych ENGINEERING AND TECHNICAL COMPLEX STEM-EDUCATION AS A FACTOR OF INTEGRATED APPROACH IN THE INVESTIGATION OF THE AIRCRAFT DYNAMICS.....	124
LISKOVYCH Olena Volodymyrivna COMPETENCE ORIENTED TASKS OF PHYSICS AS A SOURCE OF FORMATION OF PUPILS KEY COMPETENCIES.....	128
LITVINOVA Maryna INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF ADAPTIVE TRAINING OF PHYSICS.....	132
LOGVINOVA Yaroslava Oleksiyivna INTERACTIVE TECHNOLOGIES OF FORMING ENVIRONMENTAL COMPETENCY OF STUDENTS..	136
LUNHOL Olha Mykolayivna PHYSICAL TASKS OF MEDICAL DIRECTION AS A FACTOR FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL STUDENTS.....	138
MALEZHYYK Petro Mykhaylovych VOYTOVYCH Igor Stanislavovych ANALYSIS OF CONTENT APPROACHES TO PREPARATION OF COMPUTER SCIENTIFIC SPECIALISTS.....	142
MANOYLENKO Natalia Vladimirovna TSARENKO Oleksandr Mykolaevich FEATURES OF LABORATORY AND PRACTICAL TRAINING IN ASSESSING THE PERFORMANCE OF THE HUMAN OPERATOR.....	146

MARKOVA Olena Vitaliyivna <i>THE DEVELOPMENT OF CREATIVE ACTIVITIES OF THE FUTURE PHYSICAL CULTURE TEACHERS ON AN EXAMPLE OF BIOMECHANIC SUBJECT</i>	151
MEDVEDOVSKA Oksana Gennad'yevna <i>PROGRAM TOOLS OF THE CLOUD SERVICE DROPBOX</i>	156
MOTORINA Valentina Grigorievna <i>THE PROBLEM OF INTRODUCING OF THE STEM EDUCATION IN SECONDARY SCHOOLS (TURKISH EXPERIENCE)</i>	160
MUNSHTUKOV Ihor Volodymyrovych CHORNOHLAZOVA Hanna Vitaliyivna <i>FEATURES OF INTEGRATION OF GENERAL TECHNICAL AND SPECIAL SCIENCES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING OF CADETS IN THE FLIGHT EDUCATIONAL ESTABLISHMENT</i>	164
NAUMCHIK Pavlo Ivanovich <i>CHERNIHIV NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS TO BIOOBJECTS</i>	168
OZIRNY Vitaly Vladimirovich RYABETS Sergey Ivanovich <i>INFORMATION TECHNOLOGICAL SUPPORT OF VOCATIONAL TRAINING IN TECHNOLOGICAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF THE COURSE «BASES OF THE EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES»</i>	173
OSTAPCHUK Sava Adamovich SADOVYI Mykola Illich <i>TO THE PROBLEM OF USING THE ARDUINO PLATFORM IN THE STUDY OF RBOTICS</i>	178
NATURAL EDUCATION PODOPRYGORA Natalia Volodymyrivna KLOTS Evhen Oleksandrovyich <i>INTEGRATED PROCESSES OF NATURAL EDUCATION</i>	182
POLIHUN Nataliia Ivanivna SLIPUKHINA Irina Andriyivna CHERNETSKY Igor Stanislavovych <i>SCIENTIFIC EDUCATION AS INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL SYSTEM OF UKRAINE</i>	186
PULIAK Olha Vasylivna MOSHURENKO Olexandr Uriyovych <i>STAGES OF FORMATION OF THE PEDAGOGICAL IMAGE OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES</i>	190
RUDENKO Eugene Volodymyrovych <i>PROBLEMS OF UNITY AND SUPERVISORY OF QUANTUM PHYSICAL PROCESSES AND FACTORS IN KNOWLEDGE OF MICROSOFT</i>	193
SAVOSH Valentyn Oleksiyovych <i>VALUES OF PREPAREDNESS OF PHYSICIAN TEACHERS FOR FORMATION OF SENIOR LEARNERS TO LEARN IN THE SYSTEM OF CONTINUOUS EDUCATION</i>	196
SADOVYI Mykola Illich <i>RATIO OF UNCERTAINTY IN RESEARCH: THE HISTORICAL ASPECT</i>	200
SAKUNOVA Anna Vasulivna MOROZ Ivan Oleksiyovych <i>STEM-EDUCATION: FOREIGN EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN UKRAINE</i>	204
SERGIENKO Volodymyr <i>USING OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF PHYSICS LEARNING</i>	209
SIPII Volodymyr Volodymyrovych <i>DIAGNOSTICS OF FORMATION POLYETHNIC COMPLEX OF SUBJECT COMPETENCY OF THE PRIMARY SCHOOL SCHOOLS OF PHYSICS</i>	213
SLIPUKHINA Iryna Andriyivna PUSHKARSKYI Mykyta Oleksandrovyich <i>FEATURES OF PNEUMOGRAPHIC ROCKET MANAGEMENT</i>	217
SLIPUKHINA Iryna Andriyivna TSYMBALIUK Ivan Serhiiovych KLUCHENCKO Ivan Ihorovych <i>APPLICATION OF ARDUINO NANO FOR THE DEVELOPMENT OF A PORTABLE THERMOMETER</i>	220
SLYUSARENKO Victor Volodymyrovych <i>DEPARTMENT OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS OF THE ZNAMENSKY DISTRICT STATE ADMINISTRATION EXPERIMENTAL COMPETENCE AND ITS COMPONENTS</i>	224

SMYRNOVA Ganna Sergiivna BABKINA Tetyana Mykhalivna INTERACTIVE MODELS OF STEM-EDUCATION AT HIGH MEDICAL SCHOOL.....	228
SPYCHAK Tatyana Sergeevna MATHEMATICAL PROBLEM AS A FORMATION OF MATHEMATIC COMPETENCE UNDER THE STUDY OF HIGH MATHEMATICS IN THE HIGHER MARITIME EDUCATION BASED CURRICULUM.....	232
STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna THE USE OF HISTORICISMS AND INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN THE TEACHING OF PHYSICS AND BIOPHYSICS.....	236
STOMA Valentine Mykolaivna PREPARATION OF FUTURE PHYSICS TEACHERS IN STEM-EDUCATIONAL IMPLEMENTATION CONDITIONS.....	240
SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlovna WEB-RESOURCES TO THE METHODS OF TRAINING BIOPHYSICS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION.....	245
TKACHENKO Anna Valeryivna MINDROL Boris Igorovich CURRENT GUIDES AND GOOGLE CLASSROOM SERVICES AS A FORMATION FOR MOBILIZATION OF PHYSICS STUDY.....	248
TKACHUK Andrij Ivanovych NEW APPROACHES TO THE STUDY OF THE QUESTIONNAIRE OF «HARMFUL COSTS, ALCOHOLISM» AT THE TEACHING OF THE DISCIPLINE «SAFETY OF LIFE AND LABOR PROTECTION IN INDUSTRY».....	252
TKACHUK Halyna Volodymyrivna ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS AND STAGES OF IMPLEMENTATION OF BLENDED LEARNING IN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION.....	259
TRYFONOVA Olena Mykhalivna TRAINING OF PHYSICS AND TECHNOLOGY DISCIPLINES OF FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTER TECHNOLOGIES.....	262
FEDORENKO Vladylena Petrivna INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS WITH A PHYSICS AT THE STUDY OF THE THEME «BASES OF BIOMECHANICS, BIOACOUSTICS, BIOREOLOGY AND HEMODYNAMICS» IN MEDICAL COLLEGES.....	267
FESENKO Anna Anatoliyivna METHODOLOGICAL CO-WORKING AS AN INNOVATIVE FORM OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS FOR INCREASE IN FINANCIAL LITERACY OF THE PUPILS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL.....	270
CHYSTIAKOVA Liudmyla Olexandrivna KUDREVYCH Iryna Olexandrivna IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY OF PIECED WORK IN THE PROCESS OF CONTINUOUS EDUCATION.....	275
CHUBAR Vasyl Vasylevich PREPARATION OF SENIOR PUPILS IS TO LABOUR ACTIVITY IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE PRODUCTION IN THE PROCESS OF PROFILE STUDIES OF TECHNOLOGIES.....	279
CHUBAR Vasyl Vasylevich LIPKA Dmitri Nikolaevich DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES OF PUPILS OF COMPREHENSIVE SCHOOL IN THE COURSE OF LABOUR TRAINING.....	284
CHUMACHENKO Daria Volodymyrivna STRUCTURALLY-CONTENTAL TRAINING MODEL OF VOCATIONAL EDUCATION TEACHERS OF DOCUMENTATION STUDIES IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES.....	288
SHYSHKIN Gennadiy Oleksandrovych ZYKOVA Klavdiia Mykolayivna ANALYSIS OF SOURCES OF ACQUISITION OF INFORMATION BY STUDENTS IN PHYSICS STUDY	292
SHIRBUL Alexander Mykolayovych IMPROVING CONTENT OF DISCIPLINES TECHNICAL CREATIVITY – IMPORTANT ELEMENT OF FORMING CREATIVE POTENTIAL OF STUDENTS.....	295
KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna, PUZIKOVA Anna Valentynivna FORMING ANALYTICAL COMPETENCE OF A WOULD-BE TEACHER OF INFORMATION SCIENCE IN THE PROCESS OF SOLVING DATABASE DESIGNING TASKS.....	298
ANNOTATOINS	303

УДК 378.147 : 371.3

АБРАМОВА Оксана Віталіївна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0003-1802-8274

e-mail: abramova1978oks@gmail.com

МИРОНЕНКО Наталя Василівна –

кандидат педагогічних наук, старший викладач
кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0003-3118-954X

e-mail: mironenko2802@ukr.net

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІА-ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Наразі застосування мультимедіа-технологій набуло великої популярності під час створення навчального середовища викладачами вищих навчальних закладів. Зокрема, мультимедійні презентації доповнюють та візуалізують інформацію в процесі викладення нового матеріалу на лекційних заняттях із безпосередньою участю викладача, виступах на конференціях, семінарах тощо. Мультимедійні презентації можна завантажувати у хмарні середовища та застосовувати для індивідуального перегляду при вивченні навчального матеріалу, що виносяться на самостійне опрацювання, наприклад, при дистанційному навчанні тощо. З появою на початку цього сторіччя великої групи нових сервісів, що отримали назву соціальних сервісів Веб 2.0, з'явилася можливість зберігати створені презентації в Інтернеті у спеціальному флеш-форматі, вставляти їх у інші веб-ресурси як флеш-модулі, що, у свою чергу, значно поліпшило організацію навчально-виховного процесу студентів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання застосування мультимедіа-технологій у навчальному процесі є достатньо дослідженим. У своїх працях різні аспекти мультимедійних технологій розглядали М. Анісімов, В. Биков, Б. Гершунський, А. Гуржій, Р. Гуревич, М. Жалдак, Ю. Жук, М. Кадемія, В. Ковалевський, В. Красильников, А. Кух, Ю. Машбиць, Т. Носенко, М. Синиця, С. Сисоєва, О. Царенко, Л. Ястребов та інші. У ґрунтовних колективних працях [2; 3] науковці аналізують особливості організації навчально-виховного процесу в умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій, детально досліджують процес створення і використання навчальних мультимедійних презентацій, аналізують визначення терміну «мультимедіа», пропонують класифікацію мультимедійних засобів навчання тощо. Науковець О. Царенко у своїх дослідженнях дає визначення основним поняттям сучасних засобів навчання з урахуванням функцій, які реалізуються за допомогою мультимедіа та вказує, що мультимедіа-

технології (мультимедіа та гіпермедіа) є одним із перспективних напрямів інформатизації навчального процесу [6, с. 214].

Автор М. Синиця визначає, що завдяки використанню мультимедійних засобів, теоретичний матеріал можна структурувати так щоб кожен студент міг обрати для себе оптимальну траєкторію вивчення матеріалу, зручний темп роботи над дисципліною тощо [5, с. 423]. Погоджуючись із твердженнями дослідника автори статті визначають **метою статті** обґрунтування можливостей мультимедіа-технологій у реалізації індивідуального підходу до навчання студентів шляхом створення алгоритму розгалуженої системи переходу на порційовані блоки навчальної інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Якість знань, отриманих студентами у процесі навчання значно залежить від їх інтересу та мотивації до даної діяльності, які, у свою чергу, підвищують саме планування навчального процесу із застосуванням активного використання зорових образів, візуалізації інформації, що представлено засобами мультимедійних технологій. З одного боку майбутні фахівці є користувачами мультимедійних технологій під час аудиторних занять та самостійного опрацювання матеріалу у педагогічних ВНЗ, з іншого боку активно створюють мультимедіа у процесі виконання завдань чи підготовки до уроків проходячи виробничу практику в загальноосвітніх навчальних закладах, як майбутні вчителі трудового навчання та технологій [1, с. 101]. Студенти предметної спеціальності Середня освіта (Трудове навчання та технології) опановують створення мультимедійних технологій під час вивчення таких навчальних дисциплін як, «Інформаційні технології в освіті», «Сучасні освітні технології у викладанні трудового навчання та технологій» тощо.

Мультимедійні технології у навчанні сприяють передачі інформації, появі нового насиченого поля спілкування й зародження нових розумінь, точок перетину, проблем і розв'язці, які отримали нове місце у сучасній культурі порівняно з традиційними та відомими засобами передавання інформації та

навчання. Мультимедійні технології, як засоби навчання створюють можливості для поєднання логічного й образного способів опанування інформації, активізації освітнього процесу за рахунок посилення наочності й інтерактивної взаємодії, спілкуванні в інформаційно-освітньому просторі [2, с. 27].

Використання програм Microsoft Office не вимагає від педагога особливої підготовки та навичок. При створенні презентацій за допомогою Power Point можна скористатися різними можливостями пакету щоб запобігти одноманітності продукту, наприклад, використання одного шаблону, які володіють значною подібністю. Використання графіки, анімації, фото, відео, звуку, тексту в інтерактивному режимі роботи створюють інтегроване інформаційне середовище, у якому користувач знаходить якісно нові можливості, що дозволяє йому організувати виклад начального матеріалу на електронних носіях за різними сценаріями.

Класифікація мультимедійних презентацій за ступенем застосування різних ефектів (за Л. Й. Ястребовим): офіційна презентація; офіційно-емоційна презентація; «Плакати»; «Подвійна дія»; інтерактивний семінар; електронний роздатковий матеріал; «Інформаційний ролик» [2, с. 81].

Офіційну презентацію студентам доцільно застосовувати при захисті реферату, курсового проекту, підготовці доповіді, індивідуального завдання тощо. Для такої презентації характерні строгий дизайн, витриманість, єдиний шаблон оформлення для всіх слайдів, вимагається дотримання чіткого структурування та розміщення на слайдах усіх тез доповіді.

Офіційно-емоційна презентація може бути використана при проведенні проблемної лекції, коли необхідно захопити чи надихнути студентів чи учнів.

Презентація «*Плакати*» може бути застосована, наприклад, під час міні-лекцій або при відеозвіті й обговоренні екскурсій, виставок, майстер-класів чи проведенні звітної конференції з виробничої педагогічної практики.

Презентація «*Подвійна дія*» поєднує зображення та текстову інформацію. Таку презентацію застосовують при проведенні більшості лекційних занять.

Інтерактивний семінар застосовують в режимі діалогу з аудиторією. У такій презентації використовують увесь спектр ефектів, а також розгалуження за допомогою гіперпосилань, коли залежно від відповідей та реакцій студентів на запитання і твердження викладача здійснюються переходи на різну додаткову інформацію.

Виклад інформації презентації *Електронний роздатковий матеріал* вибудований докладно із використанням гіперпосилань або спеціальних *Заміток до слайду*, за допомогою яких студент може отримати додаткову вичерпну інформацію з даної теми. Такі презентації можна застосовувати

при самостійному опрацюванні начального матеріалу.

«*Інформаційний ролик*» проходить в автоматичному режимі із переходом після завершення на початок показу. Така презентація може бути застосована при повідомленні інформації, під час проведення виставок, майстер-класів, демонстрації процесів, дії механізмів чи апаратів тощо.

Визначимо можливу структуру деяких видів мультимедійних презентацій та особливості застосування їх у реалізації індивідуального підходу при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання та технологій.

Скористаємося можливостями застосування гіперпосилань у мультимедійних презентаціях пакету Power Point. При викладі нового навчального матеріалу, поєднаємо блоки текстової інформації з блоками постановки проблемних питань, коли у залежності від відповіді студентів відбувається розгалуження та перехід до блоку відповідної уточнюючої чи додаткової інформації або до перегляду навчальних роликів тощо. Схематично така презентація представлена на рисунку 1. Використання таких презентацій можливе під час лекцій чи при індивідуальному опрацюванні навчального матеріалу студентами за комп'ютерами в аудиторії або дистанційному навчанні.

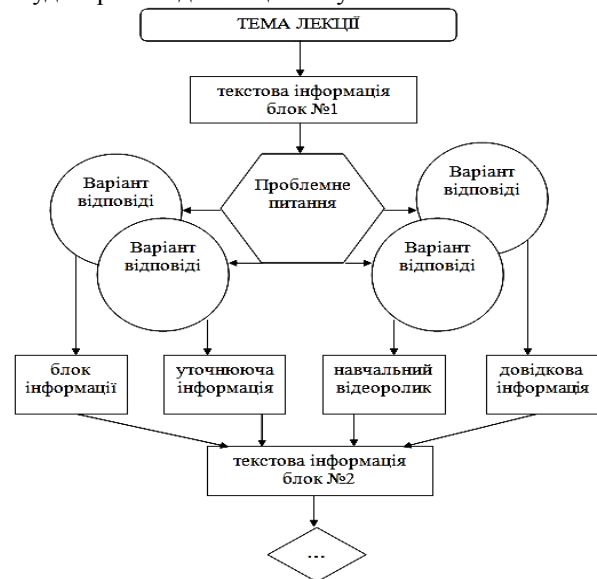


Рис. 1. Фрагмент схеми розгалуженої мультимедійної презентації до лекції

Розглянемо другий варіант створення мультимедійної розгалуженої презентації при повторенні теоретичного матеріалу вже вивченої теми, наприклад, при проведенні інтерактивного семінару або як допуск до виконання лабораторно-практичного завдання. У цьому варіанті презентації студент одразу знайомиться із контрольними питаннями до вже вивченої теми у формі тестових завдань закритої форми. У разі правильної відповіді на питання відбувається перехід на наступне питання. Якщо студент дає неправильну відповідь, то здійснюється перехід на блок із інформацією для повторення навчального матеріалу, потім

відбувається повернення на те ж питання. У разі повторної неправильної відповіді на одне й те ж питання студент має опрацювати блок, який містить більш докладну інформацію із даної теми. Після правильної відповіді на питання відбувається перехід на наступне питання і т.д. Схематично така презентація представлена на рисунку 2.

Алгоритм послідовності створення мультимедійної розгалуженої презентації-опитування [4, с. 64-67]:

1. Необхідно запустити MS Office PowerPoint. На першому й другому слайдах розміщуємо привітання та назву тесту (тему заняття).

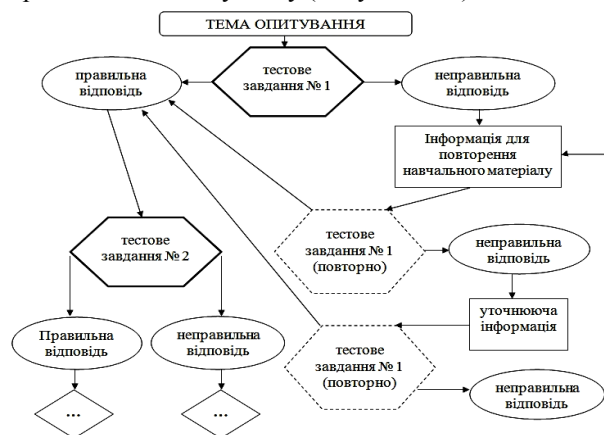


Рис. 2. Блок-схема мультимедійної розгалуженої презентації при допуску до виконання лабораторно-практичного заняття

2. На наступному слайді сформулюємо перше питання (можна візуалізувати запитання за допомогою фото) та розмістимо варіанти відповідей. До кожного питання необхідно зробити обов'язкових три слайди: 1) слайд із питанням і відповідями; 2) слайд із реакцією на правильну відповідь; 3) слайд із реакцією на неправильну відповідь.

3. Створимо перехід зі слайда з питанням на слайд із реакцією на відповідь, для цього скористаємося можливістю застосування Гіперпосилання: 1) виділяємо текст (варіант відповіді) та натискаємо праву кнопку миші й обираємо «Гіперссылка»; 2) з'явиться вікно «Вставка гіперссылки», у цьому вікні обрати зліва «местом в документе»; 3) у вікні «Выберите место в документе» наводимо на назву відповідного слайду і натискаємо «ОК». Аналогічно створюємо перехід через гіперпосилання на реакцію для іншої відповіді у слайді з запитанням.

4. На слайді із реакцією на правильну відповідь справа внизу розміщуємо зображення стрілки, для якого створюємо гіперпосилання переходу на слайд із наступним питанням тексту.

5. На слайді із реакцією на неправильну відповідь доцільно створити перехід за допомогою гіперпосилання на слайд із блоком інформації для повторення навчального матеріалу (текстовий, відеоматеріал, інфографіка тощо) й зробити повернення на запитання, на яке було дано неправильну відповідь.

6. Аналогічно створюємо всі слайди.

7. Щоб переходити зі слайду на слайд зробити чітко спланованими необхідно у головному меню пройти по шляху «Переходы – Смена слайда» й перевірити, щоб в опції «По щелчку» не стояв прапорець. Після чого натиснути кнопку «Применить ко всем слайдам».

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Використання гіперпосилань мультимедійних презентацій пакету Power Point, значно розширюють можливості застосування таких презентацій: викладання нового матеріалу на лекційних заняттях за допомогою проектору на стінному екрані для студентів у аудиторії із безпосередньою участю викладача; індивідуальний перегляд на комп'ютері при повторенні пройденого матеріалу, підготовка та допуск до лабораторно-практичних занять тощо. Запропоновані алгоритми розгалуженої системи переходу на порційовані блоки навчальної інформації у мультимедійних презентаціях реалізують індивідуальний підхід та надають можливості підлаштувати швидкість проходження засвоєння інформації під рівень навчально-пізнавальної діяльності кожного студента. Перспективним, на думку авторів, є застосування запропонованих алгоритмів створення мультимедійних презентацій розміщених у хмарних середовищах для індивідуального дистанційного навчання.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гур'янова О. В. Застосування сучасних інформаційних технологій при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання / О. В. Гур'янова, Л. А. Фетько // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017 – Вип. 11, Ч. 3. – С. 100-103.
2. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / ав.: Жалдак М. І., Шут М. І., Жук Ю. О., Дементієвська Н. П., Пінчук О. П., Соколюк О. М., Соколов П. К. / За редакцією: Жука Ю. О. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 112 с.
3. Мультимедійні технології та засоби навчання: навчальний посібник / А. М. Гуржій, Р. С. Гуревич, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський; за ред. академіка НАПН України Гуржія А. М. – Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. – 556 с.
4. Носенко Т. І. Інформаційні технології навчання: начальний посібник / Т. І. Носенко. – К.: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. – 184 с.
5. Синиця М. О. Використання мультимедійних технологій у навчальному процесі ВНЗ як засіб формування педагогічних знань / М. О. Синиця // Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання: монографія / за ред. проф. О. А. Дубасенюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 418-438.
6. Царенко О. М. Методологічні аспекти використання мультимедійних засобів у навчальному процесі / О. М. Царенко // Науковий вісник Львівної академії. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр. – Кропивницький, 2017. – Вип. 1. – С. 213-218.

REFERENCES

1. Hurianova, O. V., Fetko, L. A. (2017). *Zastosuvannya suchasnykh informatsiynykh tekhnolohii pry pidhotovtsi maibutnykh vchyteliv trudovoho navchannia*

[Using the modern information technologies during the future teachers of labor training]. Kropyvnytskyi.

2. Zhaldak, M. I., Shut, M. I., Zhuk, Yu. O., Dementiievska, N. P., Pinchuk, O. P., Sokoliuk, O. M., & Sokolov, P. K. (2012). *Multymediini systemy yak zasoby interaktyvnoho navchannia: posibnyk* [Multimedia systems as means of interactive training: manual]. Kyiv.

3. Hurzhii, A. M., Hurevych, R. S., Konoshevskiy, L. L., & Konoshevskiy, O. L. (2017). *Multymediini tekhnologii ta zasoby navchannia: Navchal'nyj posibnyk* [Multimedia technologies and tutorials: Training aid]. Vinnytsia.

4. Nosenko, T. I. (2011). *Informatsiini tekhnologii navchannia: Navchal'nyj posibnyk* [Information technologies of training: Training aid]. Kyiv.

5. Synytsia, M. O. (2014). *Vykorystannia multymediinykh tekhnologii u navchalnomu protsesi VNZ yak zasib formuvannia pedahohichnykh znan: [monografii]*. [Using the multimedia technologies in educational process of higher educational institutions as means of formation of pedagogical knowledge. Professional pedagogical education: formation and development of pedagogical knowledge: [monograph]]. Zhytomyr.

6. Tsarenko, O. M. (2017). *Metodolohichni aspekty vykorystannia multymediinykh zasobiv u navchalnomu protsesi* [Methodological aspects of multimedia means in educational process using]. Kropyvnytskyi.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

АБРАМОВА Оксана Віталіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і

методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх учителів технологій.

МИРОНЕНКО Наталя Василівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх учителів технологій.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ABRAMOVA Oksana Vitaliyevna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and methodology of Technological training, and Health and Safety of Centralukrainian Volodymyr Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: training of future teachers of technologies.

MYRONENKO Natalya Vasilyevna – Candidate of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the Department of Preschool and primary education methodology of Centralukrainian Volodymyr Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: training of future teachers of technologies.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент, Чистякова Л.О.*

УДК 378.011.3-051:51(45)

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри і математичного аналізу Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
e-mail: akulenkoira@ukr.net
ЖИДКОВ Олег Едуардович – аспірант кафедри прикладної математики та інформатики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
e-mail: Zhydkov63@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики, що виступає цільовим орієнтиром у системі його методичної підготовки, відбувається в ході виконання студентом різних видів методичної діяльності. З-поміж інших видів діяльності, що реалізують студенти у процесі їх методичної підготовки, виокремимо проектувальну і проектну діяльність, що стосується, зокрема, організації проектної діяльності школярів у навчанні математики.

Проектне навчання після багатьох років незатребуваності у вітчизняному освітньому просторі знову постає у фокусі уваги педагогів науковців і практиків, завдяки своєму потужному потенціалу в контексті розвитку таких важливих рис

особистості як самостійність, критичність, вміння працювати в команді, визначати цілі діяльності та шляхи для їхнього досягнення. Саме ці особистісні якості, на думку авторів міжнародного дослідження, є ключовими для успішної життєдіяльності людини у XXI столітті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Організації, змісту й методиці проведення проектної діяльності учнів присвячені численні наукові розвідки у вітчизняній і зарубіжній педагогіці. Генезу, історіографію та методологічні й філософські основи методу проектів можна простежити в роботах Д. Дьюї, Е. Колінгса, В. Кіппатрика, Л. Левіна, П. Блонського, В. Вахтерова, Б. Ігнат'єва, С. Шацького та ін. Дослідження В. Гузєєва, П. Лернера, Н. Матяш,

М. Павлової, І. Малкової, О. Заїр-Бек та інших присвячені загальним теоретичним питанням навчання учнів проектної діяльності на сучасному етапі розвитку загальноосвітньої школи. У науковому просторі представлено низку досліджень з окремих питань організації проектної діяльності школярів у навчанні фізики (Н. Поліхун), технологій (В. Жураковська, Л. Петухова та ін.), хімії (Н. Шиян, Ю. Момот), біології (О. Талгіна), інформатики (Н. Морзе, О. Барна, В. Вембер, О. Кузьмінська) тощо. Низкою дослідників вивчався педагогічний потенціал проектної діяльності учнів у формуванні й розвитку: пізнавальних інтересів (О. Гребеннікова), творчого потенціалу (Н. Поліхун), узагальнених навчальних дій (О. Дорохова), суб'єктності особистості (І. Малкова), інформаційної культури школярів (І. Бухтіярова).

Мета статті. Аналіз поглядів науковців щодо змісту понять «проектність», «проектування в освіті», «педагогічне проектування», «проектне навчання», «проектна діяльність» у контексті визначення теоретичних основ підготовки майбутнього вчителя математики до організації проектної діяльності школярів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У філософії проектність розглядають як творче перетворення («перестворення») існуючої дійсності на основі попереднього власного задуму [12]. Підґрунтям нашого дослідження є положення, аргументоване І. Малковою [7, с. 14], про те, що *проектування в галузі освіти* є способом участі та впливу людини на свою освіту, що характеризується як форма організації освітньої практики, а його якість забезпечується різноманіттям форм участі людини в освітній практиці, залученістю до розв'язування завдань своєї освіти, рефлексією особливостей організації практики проектування й особливостей суб'єктної позиції людини в цій практиці. Результатом організації практики освітнього проектування є виділення та становлення суб'єктної позиції людини в освіті, при цьому учасники освітнього проектування отримують і реалізують можливість впливу на цю практику і, тим самим, на свою освіту. Окремим видом проектування в освіті є проектування в педагогічній діяльності. Проектування в освіті загалом, і в педагогічній діяльності вчителя зокрема, повністю переформатовує ціннісні установки, особистісні якості суб'єктів освітнього процесу, його цілі, зміст, процес і результат.

У науковому дискурсі досить широко послуговуються поняттям «педагогічне проектування». У дослідженнях О. Заїр-Бек [6] педагогічне проектування розглядається як прикладний науковий напрям педагогіки, націлений на вирішення завдань розвитку, перетворення, вдосконалення, розв'язання суперечностей у сучасних освітніх системах. Ідея розгляду педагогічного проектування як технології розробки педагогічних інновацій простежується в роботах

Н. Юсуфбекової, В. Лазарева, Б. Мартиросяна, В. Сластьоніна, Л. Подимової та інших. У контексті наукової розвідки спиратимемося на означення педагогічного проектування, що запропоноване Н. Яковлевою [13], яка трактує це поняття як: 1) цілеспрямовану діяльність педагога (або дослідника в галузі педагогіки) зі створення проекту, який являє собою інноваційну модель педагогічної системи, що зорієнтована на масове використання; 2) керований процес зі складною внутрішньою структурою, основу якої складає творчість того, хто проектує. Для визначення теоретичних основ нашого дослідження важливими є положення щодо специфіки педагогічного проектування, як-от: 1) педагогічний проект завжди може бути реалізований лише частково, значна частина спроектованих учителем процесів і явищ може вийти з-під контролю в процесі реалізації проекту внаслідок впливу випадкових чинників; 2) педагогічне проектування є ефективним не для будь-якого об'єкта, наприклад, погано піддаються проектуванню різні сторони психічного розвитку дитини, міжособистісні стосунки, процеси соціалізації тощо; 3) педагогічне проектування має полінауковий характер й передбачає використання напрацьовань широкого кола наукових галузей; 4) якщо в технічному проекті є можливість описати основні технологічні процеси, конструктивні вузли та умови, що забезпечують його реалізацію, то для педагогічних проектів це зробити досить складно; 5) педагогічні проекти володіють гнучкістю, чуливістю до коригування.

Складною теоретичною проблемою, яка по-різному висвітлювалась у педагогіці, є визначення логіки педагогічного проектування, виділення основних етапів проектування і змісту діяльності на кожному з них. У роботі [2] наведено порівняльну характеристику поглядів науковців на проблему виділення етапів педагогічного проектування. Прийнятними для свого дослідження вважаємо етапи педагогічного проектування за Н. Алексєєвим [3]: 1) визначення цілі проектування; 2) з'ясування системи педагогічних чинників та умов, що впливають на досягнення цілей (орієнтування); 3) опис педагогічної дійсності, яка підлягає проектуванню (діагностика вихідного стану); 4) фіксування (вибір) рівня та оперативних одиниць педагогічного мислення для прийняття рішень зі створення проекту (рефлексія); 5) висунення гіпотез про варіанти досягнення цілей і оцінка ймовірності їх досягнення в конкретних умовах (прогнозування); 6) побудова конкретної моделі (проекту) педагогічного об'єкта (моделювання); 7) побудова методики виміру параметрів педагогічного об'єкта (екстраполюючий контроль); 8) реалізація проекту (впровадження); 9) оцінка результатів здійснення проекту та порівняння їх з теоретично очікуваним (оцінювання); 10) побудова оптимізованого варіанту конкретного педагогічного об'єкта (корекція).

Отже, поняття педагогічного проектування є видовим відносно поняття проектування в освіті. Його будемо визначати, наслідуючи Н. Яковлеву, як цілеспрямовану, творчу діяльність суб'єктів освітнього процесу зі створення проекту, який є інноваційною моделлю педагогічної системи загалом або окремих її компонентів зокрема.

У дещо іншому смислому ракурсі в наукових розвідках використовується поняття «проектне навчання». На основі опрацювання наукових джерел виокремимо трактування поняття «проектне навчання», що запропоноване К. Савіною [11]. Під проектним навчанням науковець розуміє такий спосіб взаємодії його учасників в умовах спеціально організованої навчально-пізнавальної активної самостійної діяльності учнів, що полягає в умотивованому досягненні ними свідомо поставлених цілей зі створення реального продукту, в якій моделюється особистісний розвиток суб'єктів навчання. У визначенні поняття «проектне навчання» виокремимо характеристичні властивості означуваного поняття. Цей вид навчання передбачає свідому постановку цілей діяльності учнями. Метою сумісної діяльності суб'єктів навчання є особистісний розвиток учнів. Метою діяльності декомпоновано в низку цілей, однією з яких виступає створення реального продукту в умовах спеціально організованої навчально-пізнавальної діяльності учнів. У проектному навчанні створено більш спонукальні передумови до прояву активності й самостійності його учасників, відтак зовнішня мотивація трансформується у внутрішню через поступове залучення нових смислів, ціннісних установок, нових видів навчально-пізнавальної діяльності школярів.

Цілком поділяючи такий погляд науковців на проектне навчання зауважимо, що воно реалізується в умовах спеціально організованої активної й самостійної навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів освітнього процесу, яку характеризуватимемо, використовуючи терміни «*проектувальна діяльність*» і «*проектна діяльність*».

Проектувальну діяльність будемо розглядати як поняття, що відображає операційно-діяльнісний аспект діяльності з проектування. Тому під поняттям «проектувальна діяльність суб'єктів освітнього процесу» будемо розуміти систему послідовних взаємопов'язаних процедур і операцій, що виконуються з об'єктами освітнього процесу чи з їх моделями, на основі прогнозу й передбачення результатів цієї діяльності. У дещо іншому смислому ракурсі, концентруючи увагу на результаті діяльності з проектування, будемо використовувати поняття «проектна діяльність».

Наукові розвідки щодо проектної діяльності учнів у процесі навчання ведуться науковцями (В. Гузєєв, Н. Матяш, Є. Полат, М. Бухаркіна, О. Рогалева, Т. Цибікова) у різних напрямках. У дослідженні Т. Мієр проектну діяльність школярів у навчанні потрактовано [8, с. 163] як усвідомлену й

упорядковану діяльність учня або учнів, що здійснюється у певний проміжок часу з метою створення матеріального або інтелектуального продукту на основі самостійного або колективного виконання завчасно запланованих дій. Смисловим концептом означення, що запропоноване Є. Полат, М. Бухаркіною [9], є те, що проектна діяльність – це спільна навчально-пізнавальна *творча* або *ігрова* діяльність *учнів-партнерів*, що має спільну мету, узгоджені методи, засоби діяльності та спрямована на досягнення спільного результату з розв'язання певної проблеми, значущої для учасників проекту. Дещо інакше визначає цільове призначення проектної діяльності С. Гончаренко [4], який стверджує, що проектною діяльністю слід вважати обґрунтовану й усвідомлену діяльність, метою якої є формування в учнів певної системи інтелектуальних і практичних умінь. У руслі становлення суб'єктної позиції учнів в освітньому процесі визначає її призначення І. Малкова [7]. У науковому дискурсі представлена низка доробок, у яких йдеться про процесуальний компонент проектної діяльності: процес формування задуму проектної діяльності (Ю. Громико [5]), аналіз результатів проектування (І. Малкова [7]), розвиток творчої діяльності старшокласників засобами проектного навчання (Н. Поліхун [10]).

Отже, проектну діяльність суб'єктів освітнього процесу будемо розглядати, наслідуючи Є. Полат, М. Бухаркіну, Т. Мієр, у широкому сенсі як їхню конструктивну й продуктивну діяльність, спрямовану на розв'язання значущої освітньої, навчальної чи життєвої проблеми, на досягнення кінцевого результату в процесі цілепокладання, планування та здійснення проекту. Цей вид діяльності передбачає свідому постановку суб'єктами діяльності її цілей, однією з яких виступає створення реального продукту (проекту). Проект має містити як вагоме особистісне значення для суб'єктів навчання (бути суб'єктно значущим), так і бути суспільно важливим, пов'язаним із реальними суспільними процесами, забезпечувати окремі аспекти соціалізації, розширювати та збагачувати досвід життєдіяльності й навчально-пізнавальної діяльності учасників проектного навчання.

У площині наукової розвідки акцентуємо увагу на проектній діяльності учнів і вчителя у навчанні математики (у вузькому сенсі) і проектувальній діяльності студента – майбутнього вчителя математики – у процесі його методичної підготовки у закладі вищої освіти. Беручи за основу наведене вище означення поняття «проектна діяльність суб'єктів освітнього процесу», під проектною навчальною діяльністю учнів у навчанні математики у вузькому сенсі будемо розуміти активну творчу конструктивну й продуктивну навчально-пізнавальну діяльність учня/учнів, що здійснюється у певний проміжок часу з метою створення матеріального або інтелектуального продукту на основі самостійного/колективного виконання

завчасно запланованих способів математичної діяльності із математичними об'єктами чи об'єктами навколишньої дійсності.

Проектну діяльність учителя в навчанні учнів математики будемо розглядати у вузькому сенсі як вид його методичної діяльності. Відтак, проектну методичну діяльність учителя в навчанні математики розглядатимемо як активну творчу конструктивну й науково-продуктивну діяльність, що здійснюється в певний проміжок часу, з метою створення матеріального чи інтелектуального продукту (методичного проекту) на основі самостійного/колективного виконання завчасно запланованих способів методичної та математичної діяльності із методичними, математичними та об'єктами навколишньої дійсності чи їх моделями.

Під проєктувальною діяльністю майбутнього вчителя у процесі його методичної підготовки (діяльністю з методичного проєктування), продовжуючи напрацювання, представлені в роботі [2], будемо розуміти специфічний вид навчально-пізнавальної і науково-практичної методичної діяльності студента, що є системою послідовних взаємопов'язаних процедур і операцій, які виконуються із методичними, математичними об'єктами, а також із об'єктами навколишньої дійсності чи їх моделями, на основі прогнозу й передбачення результатів цієї діяльності у вигляді методичного проєкту. Операційною основою для здійснення методичного проєктування є діяльність з методичного моделювання, прогнозування та конструювання, що виконуються на базі попередньо виконаної аналітико-синтетичної діяльності студентів. Результати методичного проєктування (методичні проєкти), як теоретично обґрунтовано І. Акуленко [2], необхідно розглядати в двох аспектах: когнітивному та діяльнісному. Результатом методичного проєктування в когнітивній площині може бути трансформація самого методичного чи математичного об'єкта або його моделі, як-от: системи дидактичних цілей навчання теми; певної технології навчання теми; змістової чи процедурної моделі спільної діяльності вчителя та учнів у процесі реалізації адаптованого способу навчання тощо – відповідно до конкретних умов її передбаченого застосування. Результатом методичного проєктування в діяльнісному аспекті виступає послідовність кроків, що приводять до бажаного (прогнозованого) результату. Цей результат формує узагальнений спосіб діяльності з методичного проєктування.

Проектувальна діяльність *майбутнього вчителя математики* у контексті методичного проєктування має свою додаткову специфіку, оскільки здійснюється не в освітньому процесі в школі, а під час методичної підготовки у закладі вищої освіти, відтак, студент виконує методичне проєктування не з методичними об'єктами, а, переважно, з їхніми моделями, і обмежений у можливості верифікації результатів методичного проєктування. Додатково зауважимо, що саме в

процесі виконання діяльності з методичного проєктування майбутній учитель математики опановує зміст і операційний склад проектної діяльності вчителя й учнів у навчанні математики, яку він буде організовувати в подальшій своїй роботі.

Діяльність із методичного проєктування, що виконують студенти у процесі їхньої методичної підготовки, здійснюється на рівнях: педагогічної ситуації, дидактичного циклу або його підциклів, окремого навчального заняття або комплексу навчальних занять (наприклад, відповідно до лекційно-практичної системи навчання), методичної системи [2]. Засобами фіксації результатів методичного проєктування, яке здійснюється майбутнім учителем математики, можуть бути: 1) навчальний план вивчення теми; 2) методичні рекомендації до реалізації методичної схеми введення нового поняття, факту, способу діяльності, адаптованої до певних умов навчання (профіль, рівень); 3) опис дидактичного циклу навчання або окремих його підциклів, адаптований до конкретних умов навчання (профіль, рівень): постановка пізнавальної задачі, проблемної ситуації та створення в учнів позитивної мотивації до її розв'язання; актуалізація опорних знань учнів, необхідних для засвоєння нового матеріалу; пред'явлення нового фрагмента навчального матеріалу та створення умов для його первинного засвоєння; організація подальшого засвоєння навчального матеріалу до необхідного й можливого в цьому циклі рівня; організація зворотного зв'язку, контролю й коригування знань учнів; підготовка учнів до позаурочної роботи; 4) сценарії уроків, окремих етапів уроків, позакласних заходів; 5) системи вправ різноманітного призначення, прикладних задач; 6) різноманітна продукція створена із застосуванням засобів НІТ (програмами-оболонками для навчання й тестового контролю, текстовими редакторами, табличними процесорами, програмами для створення мультимедійних презентацій, веб-сайтів тощо); 7) зразки проектної діяльності учнів на уроках із математики та в позаурочній роботі; 8) проєкт індивідуальної освітньої траєкторії учня тощо.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Побудова освітнього процесу на засадах проектної навчальної діяльності учнів і методичного проєктування вчителя докорінно змінює освітню практику загалом, надаючи можливість для вияву суб'єктами освітнього процесу власної ініціативи, формування й реалізації учнівського, студентського, учительського задуму, розгортання й максимізації суб'єктного досвіду життєдіяльності як учнів, так і вчителя. Відтак є потреба у спеціальній підготовці майбутнього вчителя ще під час його навчання в закладі вищої освіти до організації проектної діяльності учнів у навчанні математики. Цей напрям досліджень перебуває у фокусі подальших наукових розвідок.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. 21st Century Competencies: Foundation Document for Discussion. Phase 1: Towards Defining 21st Century Competencies for Ontario. Edition Winter : 2016. – 70 p.
2. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія / І.А. Акуленко. – Черкаси : Вид. Чабаненко Ю., 2013. – 460 с.
3. Алексеев Н.А. Педагогические основы проектирования личностно ориентированного обучения : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Николай Алексеевич Алексеев ; Тюмен. гос. ун-т. – Тюмень, 1997. – 310 с.
4. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
5. Громыко Ю.В. Проектирование и программирование развития образования. – М.: Московская академия развития образования, 1996. – 546 с.
6. Заир-Бек Е. С. Основы педагогического проектирования : уч. пос. для студ., педагогов-практиков / Е. С. Заир-Бек. – Санкт-Петербург, 1995. – 234 с.
7. Малкова И.Ю. Концепция и практика организации образовательного проектирования в инновационной школе : автореф. дисс. ... д-ра пед. наук по спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Ирина Юрьевна Малкова ; ГОУ ВПО «Томский государственный университет». – Томск, 2008. – 42 с.
8. Мієр Т.І. Організація навчально-дослідницької діяльності молодших школярів : монографія / Т. Мієр. – Кіровоград : ФО-П Александрова М. В., 2016. – 424 с.
9. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пос. / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – М. : Гардарика, 2007. – 215 с.
10. Поліхун Н. І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики / Наталія Іванівна Поліхун ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2007. – 25 с.
11. Савина Е.А. Профессиональная направленность личности студентов педагогического колледжа в условиях проектного обучения : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 19.00.07 – «Педагогическая психология» / Екатерина Александровна Савина. – М., 2010. – 25 с.
12. Сидоренко В.Ф. Генезис проектной культуры / В.Ф. Сидоренко // Вопросы философии. 1984. – № 10. – С. 87-99.
13. Яковлева Н.О. Педагогическое проектирование инновационных систем : автореф. дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Надежда Олеговна Яковлева ; Челябин. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2003. – 48 с.

REFERENCES

1. 21st Century Competencies: Foundation Document for Discussion. Phase 1: Towards Defining 21st Century Competencies for Ontario. Edition Winter : 2016. – 70 p.
2. Akulenko I. A. (2013) *Kompetentnisno oriientovana metodychna pidhotovka maibutnoho vchytelia matematyky profilnoi shkoly (teoretychnyi aspekt) : monohrafiia* [Competency-oriented methodical preparation of the future teacher of mathematics of the profile school (theoretical aspect)]. Cherkasy : Vydavets Chabanenko Yu.
3. Alekseev N. A. (1997) *Pedagogicheskie osnovyi proektirovaniya lichnostno oriientirovannogo obucheniya*

[Pedagogical bases of designing of personally oriented learning]. Tyumen. gos. un-t.

4. Honcharenko S. U. (1997) *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. Kyiv.
5. Gromyko Yu.V. (1996) *Proektirovanie i programmirovaniye razvitiya obrazovaniya* [Designing and programming of the development of education]. M., Moskovskaya akademiya razvitiya obrazovaniya.
6. Zair-Bek E. S. (1995) *Osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya : uch. pos. dlya stud., pedagogov-praktikov* [Fundamentals of pedagogical design: uch. pos. for stud., teachers-practitioners]. Sankt-Peterburg.
7. Malkova I. Yu. (2008) *Kontseptsiya i praktika organizatsii obrazovatelno proektirovaniya v innovatsionnoy shkole* [The concept and practice of organizing educational design in an innovative school]. GOU VPO «Tomskiy gosudarstvennyy universitet». – Tomsk
8. Miier T. I. (2016) *Orhanizatsiia navchalno-doslidnytskoi diialnosti molodshykh shkoliariv : monohrafiia* [Organization of educational and research activity of junior pupils] / T. Miier. – Kirovohrad : FO-P Aleksandrova M. V.
9. Polat E. S. (2007) *Sovremennyye pedagogicheskie i informatsionnyie tehnologii v sisteme obrazovaniya : ucheb. pos.* [Modern pedagogical and information technologies in the education system]. M. : Gardariki.
10. Polikhun N. I. (2007) *Rozvytok tvorchoi diialnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannia fizyky z vykorystanniam proektnoi tekhnolohii* [Development of creative activity of senior pupils in the process of teaching physics using project technology] / NPU im. M. P. Drahomanova. – Kyiv.
11. Savina E.A. (2010) *Professionalnaya napravlennost lichnosti studentov pedagogicheskogo kolledzha v usloviyah proektnogo obucheniya* [The professional orientation of the personality of the students of the pedagogical college in conditions of project training] M.
12. Sidorenko V.F. (1984) *Genезis proektnoy kulturyi* [Genesis of the project culture]. Voprosy filosofii.
13. Yakovleva N. O. (2003) *Pedagogicheskoe proektirovanie innovatsionnyih sistem* [Pedagogical design of innovation systems]. Chelyab. gos. ped. un-t. – Chelyabinsk.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри і математичного аналізу Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: освіта, навчання, теорія і методика навчання (математика).

ЖИДКОВ Олег Едуардович – аспірант кафедри прикладної математики та інформатики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: сучасні освітні технології, ІКТ в освіті, підготовка майбутнього вчителя математики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Akulenko Iryna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Algebra and Mathematical Analysis Chair of Cherkasy Bohdan Khmelnytskyi National University.

Circle of research interests: education, training, theory and teaching methods (mathematics).

Zhydkov Oleh – postgraduate student of Applied Mathematics and Informatics Chair of Cherkasy Bohdan Khmelnytskyi National University.

Circle of research interests: modern educational technologies, ICT in education, training of future Mathematics teachers.

Дата надходження рукопису 31.03.2018 р.
Рецензент – д.ф-м.н. професор Ю.І. Волков

УДК 546.271

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

e-mail: ataman08@ukr.net

НІМЧУК Назарій Ігорович –

аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі

Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

e-mail: fls15.nimchuk@kpnpu.edu.ua

ПРОГНОЗ ЯК ВАЖЛИВИЙ ОРІЄНТИР В РЕЗУЛЬТАТИВНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасні умови розвитку суспільства спонукають до впровадження та використання інноваційних технологій навчання на уроках фізики школі. Адаптивний діалог між вчителем і старшокласником з кожним роком стає дедалі важчим і не зрозумілим. Одним із варіантів вирішення даної проблеми стає діалог між комп'ютером та учнем. Такий діалог можна побудувати за допомогою власно розробленого сайту.

Розвиток освіти не стоїть на місці, міжпредметні зв'язки з кожним днем все зміцнюються і стає неможливим вивчення фізики без знання математики, хімії, біології і інформатики. Отримання даного комплексу знань, умінь і навичок не можливе без предметних компетентностей. Вчителю фізики доводиться з кожним роком розширювати свої знання з фізики, та все більше їх пов'язувати з іншими предметами. Враховуючи стрімкий ріст технічних засобів навчання, вчитель на уроці зобов'язаний використовувати дані засоби, щоб зацікавити учня, і повинен діяти за принципом «від сказаного до побаченого», а на лабораторних заняттях за принципом «від побаченого до використаного».

Але вчителю не потрібно просто провести урок, він повинен зацікавити учнів до вивченого предмету, знайти з учнями спільну мову і отримати результат у вигляді набутих знань учнями. Для цього вчитель фізики повинен заздалегідь до початку уроку спрогнозувати очікуваний результат після уроку, повинен спрогнозувати який середній рівень знань учні зможуть отримати після уроку, повинен спрогнозувати запитання які виникнуть в учнів, для того щоб більш правильну і лаконічну відповідь надати школярам. Якщо вчитель правильно спрогнозує як буде проходити його урок фізики і який він отримає результат у підсумку, то тоді такий урок можна буде назвати ефективним.

Отже, прогнозування – це розробка прогнозів, тобто ймовірних суджень щодо стану функціонування об'єктів у найближчому і віддаленому майбутньому. Тобто це процес створення прогнозу, який і називається прогнозуванням. А сам прогноз – це передбачення, пророкування майбутнього стану чи розвитку об'єкта прогнозування для того, щоб ним можна було ефективно управляти або одержати від нього якусь користь для прийняття позитивного

рішення. У широкому сенсі слова, під прогнозом розуміють систему обґрунтованих уявлень про можливий стан об'єкта і про шляхи його розвитку в майбутньому (або – в минулому) [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує те, що існує проблема у фаховій підготовці вчителя фізики у межах предметних компетентностей, а це засвідчує необхідність зміни та вдосконалення змісту, форм та методів навчання на основах застосування сучасних дидактичних методів.

Мета статті. Описати інноваційні методи навчання фізики для результативного навчання фізики школярів.

Методи дослідження. В даній статті ми скористаємось основними функціями дослідження, а саме: методами систематизації, пояснення і прогнозування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Один із відомих фахівців у галузі теорії прогнозування І. В. Бестужев-Лада так описує вихідні поняття прогностики: «Пророкування виявляється у формі передчуття, передбачення, передугадкування, прогнозування. Передчуття (просто передбачення) містить інформацію про майбутнє на рівні інтуїції – підсвідомості. Іноді це поняття поширюють на всю сферу найпростішого випереджувального відображення як властивості будь-якого організму. Передугадкування (складне передбачення) несе інформацію про майбутнє на основі життєвого досвіду, більш-менш правильні здогади про майбутнє, які не засновані на спеціальних наукових дослідженнях. Іноді це поняття поширюють на всі сфери складного випереджального відображення, яке є властивістю вищої форми руху матерії – мислення. Нарешті, прогнозування (яке часто вживають у попередніх значеннях) повинно означати при такому підході спеціальне наукове дослідження, предметом якого виступають перспективи розвитку явища» [5, с. 7].

Педагогічне прогнозування пов'язане з педагогічними системами. Педагогічна система (від грецького sistema – ціле, що складене з частин) – це об'єднання (цілісність) компонентів взаємодіючих і взаємодоповнюючих частин, що залишаються стійкими при змінах. Якщо ці зміни (нововведення) перевищують певну припустиму межу (запас міцності), то система руйнується, на її місці виникає нова система з іншими властивостями [6, с. 116].

Методологія прогнозування – це вчення про принципи, загальні методи, способи і системи розробки прогнозу, тобто вчення про побудову діяльності, що спрямована на одержання прогнозу; методологія заснована на логічній організації перелічених складових, теоретичних засадах і практичних узагальнюючих засобах їх втілення. Ми виокремлюємо кілька якісних рівнів методології педагогічного прогнозування. Змістом першого рівня є так звана філософія педагогічного прогнозування, тобто вчення про загальнонаукову методологію прогнозування через її цілепокладання, системний, природодоцільний, сенергетичний та інші загальні підходи. Другий рівень становлять методології конкретних наук, що дають позитивні результати у педагогіці, тобто сукупність методів, принципів дослідження і процедур, які застосовуються при вивченні окремо взятої спеціальної наукової дисципліни, наприклад, психології, математики, економетрії, теорії ймовірностей, теорії ігор, теорії корисності, теорії фракталів та інших сфер наукового знання.

Оцінювання надійності прогнозів називається верифікацією. Методика верифікації багато в чому визначається основними характеристиками прогнозу. Уніфіковані методики верифікації педагогічних прогнозів не існують, тому що для кожного випадку прогнозування, для кожного окремого підходу необхідно описувати новий порядок його верифікації. Методологічною підставою стосовно використання різних типів класифікацій та для розробки політики і стратегії педагогічного прогнозування, мають бути головні компоненти самого поняття «педагогіка», а значить навчання, виховання і розвитку. Якщо до цих компонентів додати їх похідні складові – система, цінність, процес і результат, то тоді силуетно можна виділити відповідні стратегічні спрямованості у вигляді об'єктів прогнозування, що вже представляють очевидний теоретичний та практичний інтерес для дослідника.

Сьогодні перед вчителем постає завдання вміло та влучно використовувати інноваційні технології, а саме ефективно використати власно розроблений сайт на уроці. Однією з найсерйозніших проблем являється те, що діяльність має бути активною, тобто вчитель використовує не тільки готові розробки, а й сам створює нові або удосконалює раніше зроблені [2].

Наукова цінність процесів використання власного сайту проявляється в першу чергу на реалізації наочності на значно вищому рівні. Учень зайшовши на сайті в свій особистий кабінет матиме можливість детальніше ознайомитися з матеріалом уроку і відтворити той чи інший експеримент чи дослід, а також у віртуальній лабораторії матиме шанс його самостійно провести для кращого розуміння фізичного явища (процесу).

В особисті кабінети учнів вчитель може кожному учню зокрема дати творче завдання

пошукового характеру з метою формування особистості, здатної творчо мислити, а також знаходити істинні наукові знання і відрізнити їх від псевдонаукових. Застосування сайту під час вивчення фізики має позитивно вплинути на підвищення рівня розвитку мислення учня. Отже, даний метод вивчення фізики має на меті вивести знання учнів на новий значно вищий рівень. Не випадково впровадженню інноваційних технологій навчання фізиці приділялась значна увага, зокрема, в багатьох дослідженнях науковців [1–7].

Внаслідок здійсненого аналізу наукової літератури даної тематики, було виявлено низку протиріч, а саме:

– між процесом упровадження інноваційних технологій на урок та традиційними методиками проведення уроку;

– між рівнем знань вчителя та готовністю його до використання сайту на власному уроці;

– між необхідністю переходу від раніше використовуваних методів проведення уроку до нових.

Вище перераховані окремі протиріччя, надали можливість сформулювати основну проблему дослідження, а саме яких необхідно дотримуватися дидактичних засад необхідно дотримуватися для підготовки майбутніх вчителів фізики, щоб забезпечити методично-компетентісну підготовку майбутніх вчителів відповідно до вимог сучасної освіти.

На думку автора, в даний час відсутня цілісна методична система підготовки майбутнього вчителя фізики, що інтегрує компетентісні характеристики і світогляд індивіда, які необхідно сформувати під час вивчення навчальних дисциплін, представлених у державному освітньому стандарті. Із врахуванням вище сказаного, актуальність теми дослідження визначається:

– обґрунтуванням і розробкою дидактичних основ системного підходу до застосування інноваційних засобів та методів навчання для формування міжпредметної компетентності старшокласника;

– необхідністю подолання наявних протиріч в процедурах предметної підготовки і формування міжпредметної компетентності майбутнього учителя фізики.

Обґрунтовані тлумачення структурних елементів прогнозу фізичної освіти подані в наукових дослідженнях Атаманчука П.С. Науковець подає їх у співвіднесенні з концепцією фізичної освіти. Він наголошує також на усвідомленні того, що прогноз – це ідеалізована модель освіти та діяльнісна основа її реалізації, і, що змістова, організаційна та операційна складові прогнозу відповідно обумовлені змістовим, мотиваційним та операційним компонентами процесу навчання фізиці. На рисунку 1 прогноз фізичної освіти окреслено зовнішньою штриховою рамкою [1].



Рис. 1. Структурна схема моделі фізичної освіти

Освітнє середовище – це система впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, які містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні. Освітнє середовище складається з таких структурних компонентів: фізичне оточення, людський фактор, програма навчання. Розвиток особистості школяра ґрунтується на багатоканальній взаємодії всіх цих компонентів як суб'єктів освітнього середовища. Навіть поверхневий погляд на освітнє середовище переконує, що воно є неоднорідним й складним явищем соціального життя, яке має різні ознаки – суттєві й другорядні. Розроблення теоретичних засад створення освітнього середовища як фактору розвитку особистості школяра зумовлює необхідність застосування методу класифікації освітніх середовищ для встановлення їхньої типології. За основу типологізації освітніх середовищ взято зміст категорії «освіта» як цілеспрямований педагогічний вплив на формування особистості через процеси виховання і навчання. Розвиток особистості школяра в освітньому середовищі відповідно до нормативних документів здійснюється через організацію навчально-виховного процесу загальноосвітнього навчального закладу. Освітнє середовище як спосіб організації навчання, виховання і розвитку підрастаючого покоління в сучасному його розумінні стосується суб'єктів здобуття загальної середньої освіти широкого вікового діапазону. Доведено [3], що розвиток особистості школяра в освітньому середовищі регулюється через цілі і зміст навчання, які у своєму взаємозв'язку є складною ієрархічно побудованою системою.

Системоутворювальним фактором її виступають передусім вікові особливості школярів. Згідно із Законом України «Про загальну середню освіту» виокремлюють цілі навчання учнів початкової, основної і старшої школи. Відповідно, за критерієм віку школярів, виокремлюються такі типи освітніх середовищ: освітнє середовище початкової школи, освітнє середовище основної школи і освітнє середовище старшої школи [7].

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. На сучасному етапі розвитку фізичної освіти та методик набуття предметних компетентностей і світогляду індивіда, процедура дієвого прогнозування виступає надійною передумовою результативного навчання фізики (методики навчання фізики).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Прогнозування фізичної освіти в умовах особистісно орієнтованого навчання / П.С. Атаманчук. // Збірник наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2013. – № 9. – С. 9–13.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління якістю компетентностного становлення майбутнього учителя / [П.С. Атаманчук, В.П. Атаманчук, А.М. Кух та ін.]. // GISAP. Educational sciences International academy of science and higher education. – 2014. – №4. – С. 19–24.
3. Атаманчук П.С. Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю / П.С. Атаманчук // Збірник наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2016. – Вип. 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 7-15.
4. Кремень В.Г. Енциклопедія освіти / В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с. – (Акад. пед. наук України).
5. Бестужев-Лада І.В. Рабочая книга по прогнозированию / И.В. Бестужев-Лада. – М.: Мысль, 1982. – 430 с.
6. Подласый И.П. Педагогика : 100 вопросов – 100 ответов / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. – 368 с.
7. Освітнє середовище [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zw.ciit.zp.ua/index.php>.

REFERENCES

1. Atamanchuk, P. S. (2013) *Prohnozuvannia fizychnoi osvity v umovakh osobystisno oriyentovanoho navchannia* [Forecasting of Physical Education in Conditions of Personally Oriented Learning]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya pedahohichna.*
2. Atamanchuk, P. S. (2014) *Ynnovatsyonnye tekhnolohyy upravleniya kachestvom kompetentnostnoho stanovleniya budushcheho uchytelia* [Innovative technologies of quality management of competence formation of the future teacher]. *GISAP. Educational sciences International academy of science and higher education.*
3. Atamanchuk, P. S. (2016) *Teoretychni i praktychni osnovy upravlinnia protsesamy stanovlennia maibutnoho vchytelia fizyko-tekhnolohichnoho profilii* [Theoretical and practical bases of the management of the processes of formation of the future teacher of the physico-technological

profile]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna.

4. Kremen, V. H. (2008) *Entsyklopediia osvity* [Encyclopedia of Education]. Kyiv.

5. Bestuzhev-Lada, Y. V. (1982) *Rabochaia knyha po prohozyrovanyiu* [Working Paper on Forecasting]. Moskva.

6. Podlasyi, Y. P. (2004) *Pedahohyka : 100 voprosov – 100 otvetov* [Pedagogics: 100 questions - 100 answers]. Moskva.

7. *Osvitnie seredovyshche* [Educational environment]. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu do resursu: <http://zw.ciit.zp.ua/index.php>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

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.

Наукові інтереси: проблеми управління навчально-пізнавальною діяльністю.

НІМЧУК Назарій Ігорович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Наукові інтереси: проблеми управління навчально-пізнавальною діяльністю.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ATAMANCHUK Petro Sergeevich – doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of teaching methods of physics and disciplines of the technological educational branch of Kamyanets-Podolsky National University named after Ivan Ogienko.

Circle of scientific interests: problems of management of educational and cognitive activity.

NYMACHUK Nazarij Igorovich – post-graduate student of the Department of Methodology of teaching physics and disciplines of the technological educational branch of the Kamyanets-Podilsky National University named after Ivan Ogienko.

Circle of scientific interests: problems of management of educational and cognitive activity.

Дата надходження рукопису 25.04.2018 р.

Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 372.853

БАРКАНОВ Артем Борисович –

викладач фізики у ВСП «Бердянський коледж ТДАТУ», аспірант Бердянського державного педагогічного університету.

e-mail: barcanovartem@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ КОЛЕДЖІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Формування професійної самосвідомості особистості майбутніх фахівців агротехнологічних навчальних закладів у процесі їх навчальної діяльності є однією з актуальних проблем. У нашій країні проблема професійної самосвідомості, психолого-педагогічних умов її формування найбільш гостро постала у зв'язку зі змінами соціальними та економічними умовами, новаціями в галузі освіти, а також з потребою зміни відносин суб'єкта праці до своєї професійної діяльності.

Формування спеціаліста агротехнологічної галузі – ініціативного, мислячого, самокритичного – можливе за умови наближення навчання у вищому навчальному закладі до професійної діяльності.

Одним з шляхів, що реалізує вимогу сучасності до якісної фундаментальної освіти, на нашу думку, є професійна спрямованість навчання фізики. Остання в свою чергу являється базою для вивчення професійних дисциплін в агротехнологічних коледжах.

Залишається не достатньо вирішеною психолого-педагогічна проблема впливу мотивації на формування професійно-спрямованих якостей студентів агротехнологічних коледжів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням проблем, пов'язаних з підвищенням мотивації у процесі навчання фізики, за рахунок включення у навчальні матеріали аспекти професійного спрямування розглянули у своїх

працях А.В. Касперський, І.М. Козловський, В.М. Максимова, С.М. Пастушенко, В.П. Сергієнко, О.В. Сергієва, Г.О. Шишкін. У працях Л.Ю. Збаравської розкриті питання реалізації міжпредметної взаємодії курсу фізики у вищих навчальних аграрно-технічних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації, як складової професійної компетентності майбутніх фахівців. Г.І. Шатковська розглядала науково-методичні засади інтеграції фізики і хімії у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю [6]. Проводили аналіз шляхів удосконалення професійної спрямованості навчання фізики студентів аграрно-технічного профілю П.С. Атаманчук, В.М. Торчук. У дисертаційному дослідженні С.М. Килимника досліджувався підхід організації професійно-орієнтованої діяльності студентів при вивченні фізики в коледжах. Психологічною компонентою професійної спрямованості займалися Б.О. Федоришин, В.О. Бодров.

Метою статті аналіз типу мотивації при вивченні фізики у студентів агротехнологічних коледжів I-II рівнів акредитації.

Методи дослідження: аналіз і синтез, спостереження.

Виклад основного матеріалу дослідження. До одних з ключових проблем педагогіки постає дослідження мотиваційного компонента особистості як одного з основних факторів ефективності

навчальної діяльності, що включає в себе необхідність вивчення усвідомлюваних мотивів, що активізують особистість у процесі навчання. Знання мотиваційної основи – це рушійна сила цього процесу, узгодження цих компонентів – це гарантія досягнення викладачем бажаного результату.

До основних мотивів учіння у психолого-педагогічній літературі виділяються зовнішні і внутрішні.

До внутрішніх відносяться мотиви, що пов'язані з процесом і результатом учіння: бажання дізнаватися про нові факти, здобути нові знання тощо. Внутрішня мотивація присутня безпосередньо у самому процесі навчальної діяльності. Дана діяльність і її результати мають самоцінність для особистості, в останньої виникає задоволення від процесу навчання. Внутрішні мотиви, на відміну від зовнішніх існують лише у навчальній діяльності. Внутрішні мотиви учіння діляться на результативні і процесуальні.

Зовнішні мотиви не стосуються процесу, змісту та результатів учбової діяльності: почуття обов'язку, бажання стати високопрофесійним спеціалістом, прагнення продемонструвати свої можливості, почуття власної гідності, бажання уникнути неприємностей, прагнення отримувати високі оцінки і уникати негативних, розуміння навчання для майбутнього життя тощо. У цьому випадку учіння виконує функцію інструменту досягнення змістовно з ним не зв'язаних, але ключових для особистості цілей. Зовнішні мотиви учіння не однорідні. Можна серед них окремо виділити: широкі соціальні (мотиви обов'язку і відповідальності); мотиви самовизначення і самовдосконалення; вузькі соціальні мотиви (прагнення отримати схвалення, підтвердити свій статус, посісти гідне місце в соціальній групі); мотиви соціального співробітництва, спілкування з іншими людьми в ході навчання та ін. Зовнішні мотиви учбової діяльності залежно від їх емоційної модальності можна розділити на негативні і позитивні. Перші (страх перед негативними оцінками, страх перед покараннями, тощо) надають учінню смисл уникнення певних неприємностей. Тобто дані мотиви відносяться до виду спонукань, що викликані усвідомленням неприємностей і певних незручностей, що можуть виникнути, якщо студент буде неякісно виконувати свої обов'язки. Позитивні мотиви надають учбовій діяльності смислу досягнення важливих, бажаних для студентів цілей, наділяють їх певною мірою своєю «важливістю».

Соціальні та пізнавальні мотиви учбової діяльності розрізняються за своїми динамічними та змістовими характеристиками. Динамічна компонента проявляється в емоційній забарвленості (модальності), стабільності, силі. Змістова характеристика – це наявність або відсутність особистісного смислу навчання; дієвість; рівень усвідомлення мотиву; поширення на різні сторони процесу учіння.

Одним з впливових зовнішніх мотиваційних факторів, що впливає на процес учіння фізики у агротехнологічних коледжах, на нашу думку відноситься професійна спрямованість навчання фізики.

Професійна спрямованість навчання фізики відноситься до складного психологічного явища, що здатне охарактеризувати психологічну готовність людини до обрання майбутньої професійної діяльності.

Так інтереси реалізуються в пізнавальній діяльності студента: накопичення відповідної інформації, участь у роботі гуртків, навчально-практична діяльність тощо.

Для виявлення імовірних причин низьких показників якості знань та вмінь ми провели анкетування серед студентів з метою виявлення рівнів навчальної мотивації до вивчення фізики. Мета полягає у виявленні рівня розвитку внутрішньої мотивації навчальної діяльності студентів при вивченні ними навчальної дисципліни «Фізика». За основу взяті тести розроблені А. Міхеєвою. Методика складається з 12 тверджень і запропонованих варіантів відповідей.

Анкета опитування студентів

За допомогою даної анкети можна визначити тип мотивації навчання з фізики

1. На, яку оцінку Ви хотіли б навчатися з фізики?

- а) на відмінно (10,11,12);
- б) на добре (7,8,9);
- в) на задовільно (4,5,6);
- г) без різниці.

2. Оцінити Ваше ставлення до фізики

- а) не виділяю фізику серед інших предметів;
- б) подобається більше інших предметів;
- в) не цікавлюсь фізикою;
- г) не визначив
- д) фізика важлива
- е) важлива, але вона мене не цікавить

3. Який із названих предметів здається Вам найбільш важким?

- а) математика
- б) література
- в) іноземна мова
- г) фізика
- д) історія

4. Вас влаштовує кількість занять з фізики?

- а) потрібно збільшити
- б) залишити без змін
- в) потрібно скоротити

5. Що Вам подобається при вивченні фізики?

- а) розв'язання задач
- б) демонстрація дослідів учителем
- в) читання підручника вдома
- г) пояснення вчителем нового матеріалу
- д) виконання дослідів

6. Як ви ставитесь до розв'язування задач з фізики?

- а) дуже подобається
- б) подобається
- в) не дуже подобається
- г) не подобається

7. *Задачі якого рівня складності вас цікавлять?*
 а) важкі
 б) не дуже важкі
 в) легкі;
 г) важко відповісти.

8. *Яку з задач Ви вибрали б для розв'язання на контрольній роботі?*

- а) вже вирішену в класі чи вдома;
 б) експериментальну;
 в) нову цікаву задачу;
 г) кількісну, на виконання розрахунків;
 д) ніяку.

9. *Яким домашнім завданням Ви віддасте перевагу?*

- а) читання підручника;
 б) розв'язання задач;
 в) складання задач;
 г) виготовлення простих пристроїв, моделей;
 д) пошук інформації, де застосовуються закони фізики в житті;
 є) вивчення матеріалу з використанням мережі інтернет.

10. *Чи подобаються Вам заняття, на яких розглядаються питання що пов'язані з майбутньою професією з позицій законів фізики?*

- а) безперечно, так;
 б) швидше так, ніж ні;
 в) скоріше ні, ніж так;
 г) не подобаються;
 д) важко відповісти;
 є) такі заняття не проводять.

11. *Що спонукає Вас вчити фізику?*

- а) вимоги вчителя і батьків;
 б) необхідність отримати оцінку;
 в) бажання вивчити фізичні явища;
 г) бажання знати більше, щоб досягти успіху в житті;
 д) інтерес до нового знання.

12. *На яких заняттях Вам цікаво?*

- а) на контрольній роботі;
 б) на лабораторній роботі;
 в) на занятті розв'язування задач;
 г) на занятті вивчення нового матеріалу;
 д) ні на якому.

При відповідях на даний тест допустимо вибір кількох варіантів відповідей на одне питання (1-3).

Ключ до тесту на визначення мотивації навчання фізики наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

питання	а	б	в	г	д
1	10	5	1	1	0
2	1	10	1	1	0
3	1	5	10	1	5
4	10	5	1	1	0
5	10	1	5	5	10
6	10	10	5	1	0
7	10	5	5	1	0
8	1	5	10	5	1
9	1	5	10	10	10
10	10	10	5	1	1
11	1	1	10	5	10
12	5	10	5	10	1

Підрахунок показників опитувальника робиться відповідно до суми кількості балів, де до 70 балів означає зовнішню мотивацію, від 71-110 соціальну мотивацію, від 110 балів – внутрішню мотивацію.



Рис. 1. *Результати дослідження типу мотивації до вивчення фізики студентів агротехнологічних спеціальностей*

Проведено анкетування студентів на базі Відокремленого структурного підрозділу «Бердянський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету», Відокремленого структурного підрозділу «Ногайський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету», Відокремленого структурного підрозділу «Оріхівський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету», Стрийського коледжу національного аграрного університету серед студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.090101 Агрономія. Сільське господарство і лісництво. Виробництво і переробка продукції рослинництва. 6.051701 Харчові технології та інженерія. Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції. Зберігання, консервування та переробка плодів і овочів.

Зі 257 студентів 72 % мають соціальні мотиви, 25 % – зовнішні і 3 % – внутрішні мотиви (рис. 1). Аналіз результатів анкетування показав, що для 97 % студентів оволодіння змістом навчальної дисципліни «Фізика» виступає не метою, а засобом досягнення інших цілей. Для них знання не виступають метою навчання, студенти відчужені від процесу пізнання, оскільки не усвідомлюють доцільності вивчення загальної фізики в системі підготовки агротехнологів.

Виходячи з аналізу анкетного опитування студентів, для підвищення інтересу до вивчення фізики необхідно здійснити наступні кроки:

1. включити в зміст лекційного матеріалу приклади застосування фізичних законів та явищ в агротехнологічній галузі;
2. використовувати разом з «класичними» задачами, задачі що включають в себе практично-орієнтований матеріал;
3. використовувати для розв'язування технологічних задач фізичні закони (дані задачі пропонувати для студентів з більш високим рівнем знань з фізики);
4. проводити професійно-спрямовані лабораторні та практичні роботи;
5. залучати студентів до проектної діяльності, підбираючи тему так щоб вона поєднувала фізику та майбутньої професії.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, одним з ефективних шляхів підвищення мотивації при вивченні фізики студентів агротехнологічного профілю у коледжах на нашу думку є включення професійно-спрямованого матеріалу в навчальний процес.

Професійна діяльність визначається одночасно декількома мотивами, причому одні виконують основну роль, інші другорядну, доповнюючу функцію стимулювання. В систему найстійкіших мотивів, що впливають на формування професійної спрямованості студентів агротехнічних коледжів входять: суспільні мотиви – усвідомлення потреби в суспільно-значущій діяльності, мотиви досягнення, інтересу до професії – усвідомлення потреби в самоствердженні, мотиви матеріальної винагороди усвідомлення потреби у матеріальному забезпеченні тощо. Професійна спрямованість навчання фізики впливає на поточні мотиви та ефективність навчальної діяльності в цілому.

Зв'язок навчання фізики з майбутньою професією в агротехнологічних коледжах повинен проявлятися у розкритті фізичних законів та явищ, які представляють наукову основу сучасної техніки, у виявленні фізичних закономірностей технологічних процесів, у підвищенні професійної компетенції на основі знань, отриманих у коледжі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности: учебн. пос. для вузов / В.А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.
 2. Борисова Е.М. Индивидуальность и профессия / Е.М. Борисова, Г.П. Логинова. – М.: Знание, 2000. – 80 с.
 3. Ломов Б.Ф. Проблемы и стратегия психологического исследования / Б.Ф. Ломов. – М.: Наука, 1999. – 204 с.
 4. Михеева А. Опросник [Электронный ресурс] Код доступа URL: http://sch135.pskovedu.ru/?project_id=2353&pagenum=4574
 5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер Ком, 1999. – Т.1. – 398 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.

REFERENCES

1. Bodrov, V. A. (2001) *Psikhologiya professional'noy prigodnosti. Uchebnoye posobiye dlya vuzov* [Psychology of professional fitness. Educational manual for high schools]. Moskva.
 2. Borisova, Ye. M. (2000) *Individual'nost' i professiya* [Individuality and profession]. Moskva.
 3. Lomov, B. F. (1999) *Problemy i strategiya psikhologicheskogo issledovaniya* [Problems and strategy of psychological research]. Moskva.
 4. Mikheyeva, A. (2010) *Oprosnik* [Questionnaire].
 5. Rubinshteyn, S. L. (1999) *Osnovy obshchey psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. Moskva
 6. Shatkovs'ka, G. I. (2007) *Naukovo-metodichni zasadi integratsii znan' z fiziki i khimi studentiv vishchikh navchal'nikh zakladiv I - II rivniv akreditatsii tekhnichno-tekhnologichnogo profilyu*. [Scientific and methodical principles of integration of knowledge in physics and chemistry of students of higher educational institutions of I - II levels of accreditation of technical and technological profile]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

БАРКАНОВ Артем Борисович – викладач фізики у ВСП «Бердянський коледж ТДАТУ», аспірант Бердянського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: професійно-орієнтоване навчання фізики у агротехнологічних коледжах

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BARKANOV Artem Borisovich – Master, physics teacher Berdyansk College of Tavriya State Agrotechnology University, graduate student of Berdyansk State Pedagogical University

Circle of scientific interests: professionally oriented study of physics in agrotechnological colleges

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
 Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Царенко*

УДК 378.371:53

БЕНДЕС Юрій Петрович –

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова
 e-mail: bendes@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Актуальною проблемою соціально-економічного і науково-технічного розвитку суспільства є збільшення ефективності інформаційних процесів, яке вимагає відповідності освітнього і культурного рівня людини сучасним досягненням науки і техніки. Стрімке зростання кількості інформації, необхідність швидких

комунікації, обміну даними та прийняття рішень вимагають удосконалення методичної системи навчання, як сукупності ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання.

Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII прописав 10 компетентностей для школярів: спілкування державною та іноземними мовами

© Бендес Ю.П., 2018

загальнокультурна, екологічна, підприємливість, інноваційність, інформаційно-комунікаційна компетентність, компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, навчання упродовж життя. Імплементация цього закону – довгий і складний шлях до нової української школи (НУШ). Очевидно, що інновації у сучасному світі вимагають відповідного підходу й в освіті. Тому сучасні методи навчання, що ґрунтуються на активних формах здобуття знань і самостійній роботі з інформацією, поволи витісняють демонстраційні та ілюстративно-пояснювальні методи. Реалізація активного характеру навчання, впровадження інноваційних технологій мають мобілізувати процес набуття соціально та особистісно необхідних інтелектуальних і технологічних знань, сприяють творчому формуванню учнів.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Теоретико-методичні засади використання інноваційних технологій у навчальному процесі з фізики розглянуто в роботах П. С. Атаманчука, О. І. Бугайова, С. У. Гончаренка, В. Ф. Заболотного, Є. В. Коршака, О. С. Мартинюка А. І. Павленка, Н. В. Подопрігори, М. І. Садового, О. М. Трифонові [1], [6], [9]. Проте на тлі широкого спектру інноваційних технологій практично не дослідженими залишаються питання використання контрприкладів.

Мета статті даного дослідження полягає в розробленні та теоретичному обґрунтуванні на основі психологічних теорій інноваційної технології контрприкладів при навчанні фізики, яка надасть можливість ефективного формування компетентностей у школярів нової української школи.

Відповідно до мети дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. Виявити психологічні теорії, які є підґрунтям розвитку інноваційних технологій навчання фізики; проаналізувати їх сучасний стан та перспективи впровадження у навчання фізики в середні школі.

2. Проаналізувати теоретико-методологічні засади технології контрприкладів на основі психологічних теорій.

3. Теоретично обґрунтувати, розробити і впровадити у практику навчання фізики технологію контрприкладів.

На всіх етапах дослідження відповідно до задач застосовувались відповідні **методи дослідження**: *аналіз* – з метою виокремлення шляхів розв’язання проблем ефективного формування компетентностей школярів; психолого-педагогічної, навчально-методичної, наукової літератури з проблеми дослідження; педагогічного досвіду застосування інноваційних технологій у процесі навчання; *моделювання* – для створення інноваційних моделей застосування технології контрприкладів у навчанні фізики, які забезпечують активну позицію учнів у всіх видах навчальної діяльності; *спостереження* навчально-виховного процесу з фізики у середній школі з метою визначення його закономірностей.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Важливу роль для розробки та реалізації технологій навчання має глибоке розуміння особливостей психічних процесів: мислення, відчуття, сприйняття, почуття, уваги, волі. Можна виділити ряд основних наукових напрямів психології, які пояснюють механізми засвоєння знань. До таких концепцій безперечно належать біхевіоризм та гештальт-психологія.

Основний постулат біхевіоризму – психологія повинна вивчати поведінку, а не свідомість [7]. Як одиниця аналізу використовується зв’язок будь-якого зовнішнього стимулу і поведінкової реакції у відповідь. Активізація та розвиток системи особистісних функцій учнів забезпечується діяльнісним підходом, який став фундаментом для розробки і реалізації інноваційних технологій [2]. Найбільш повно діяльнісний підхід до навчання реалізується у сучасних освітніх технологіях, які втілюють стратегії особистісно-орієнтованого інноваційного навчання. Можна виділити велику кількість психолого-педагогічних концепцій, які були створені в рамках психологічної теорії діяльності: асоціативно-рефлекторна концепція навчання, теорія функціональних систем, теорія змістового узагальнення, теорія поетапного формування, теорія випереджаючого навчання.

Основоположниками асоціативно-рефлекторної концепції навчання, яка ґрунтується на здатності мозку встановлювати й відтворювати зв’язки (асоціації) між різними подіями та фактами, є С. Л. Рубінштейн, Л. С. Виготський, Н. О. Менчинська, Д. Н. Богоявленський та ін. [9]. Зміст і хід розумового розвитку визначається системою педагогічних впливів та здійснюється у вигляді наукових понять.

У теорії змістового узагальнення (Д. Б. Ельконіна – В. В. Давидова) виявлено умови організації розвиваючого навчання та розроблено теорію навчальної діяльності. Згідно неї засвоєння людиною матеріалу відбувається у формі специфічної навчальної діяльності, своєрідність якої полягає у засвоєнні теоретичних знань [4].

Теорія поетапного формування розумових дій (П. Я. Гальперін, Н. Ф. Талізін) ґрунтується на формуванні розумових дій на основі зовнішніх, предметних дій [7]. На різних рівнях пізнавальної діяльності відбуваються поетапні перетворення дій з предметами у розумові. При цьому орієнтовна основа закріплюється у вигляді знань, а самі дії – у вигляді вмінь (П. Я. Гальперін, Д. Б. Ельконін [10]). Психологічна теорія поетапного формування розумових дій і понять широко використовується у дослідженнях з методики навчання фізики.

Метод проектів виник у 20-х роках минулого століття в США і набув нового сенсу в умовах розвитку комп’ютерних технологій. В основі методу проекту лежить розвиток у учнів умінь самостійно конструювати свої знання та орієнтуватись в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення, формування навичок мислення високого рівня. Вдалим прикладом застосування цього методу є впровадження французькими педагогами

інновацій, результатом яких стало розроблення проекту «Руки в тісті» [12, с. 29]. Використання проектної технології саме в дослідницькому аспекті актуалізувало пізнавальну діяльність молодших школярів, пробуджувало бажання і готовність учитися, відкривало «безмежні обрії для уяви і надавало повноту дихання розумові» [12, с. 10].

Важливим засобом посилення розумової активності з метою кращого сприйняття, усвідомлення та засвоєння навчального матеріалу учнями є вмiла постановка проблеми, створення проблемної ситуації, в якій загострюється суперечність між наявними знаннями, способами дії та новими завданнями, для розв'язання яких набутого досвіду недостатньо. Технологія проблемного навчання ґрунтується на положеннях діяльнісних психологічних теорій, одночасно активно сприймаючи принципи гештальтпсихології. Про розвиток розумових здібностей та застосування їх у навчанні писав Ж.-Ж. Руссо: «Зробіть вашу дитину уважною до явищ природи... Задавайте доступні їй розумінню питання і залишайте можливість їй розв'язувати їх. Нехай вона дізнається не про те, що ви казали, а те, що сама зрозуміла...» [5].

Одна із перших спроб створити дидактичну систему проблемного навчання належить американському досліднику Дж. Дьюї. Але недоліком даної теорії було те, що Дж. Дьюї пропонував усі форми і види навчання замінити самостійним навчанням шляхом розв'язання проблем, причому нахил робився на їх навчально-практичну діяльність [11]. Проте погляди Дж. Дьюї не дають можливості систематизувати знання, а дають змогу вивчати тільки розрізнені наукові факти, які необхідні для конкретної практичної діяльності.

Дж. Брунер, який внiс значний вклад в психологію пізнавальних процесів, «розглядає сприйняття людини як активний процес, що тісно пов'язаний з діяльністю» [3]. В основі його підходу лежить різнобічний аналіз процесів відображення зовнішнього світу та активної перцептивної діяльності, яка дає змогу вийти за межі безпосередньої інформації, і формування складних процесів пізнавальної діяльності. Основною властивістю гіпотези за Дж. Брунером є її сила. «Чим сильніша гіпотеза, тим більша імовірність її виникнення у даній ситуації. Чим сильніша гіпотеза, тим менший об'єм відповідної інформації, яка необхідна для її підтвердження. Чим сильніша гіпотеза, тим більший об'єм невідповідної чи суперечливої інформації, яка необхідна для її спростування» [3, с. 217].

Подальшим розвитком гештальтпсихології є підхід С. Л. Рубінштейна, згідно поглядів якого проблемна ситуація, як конфлікт між даним і шуканим, є джерелом творчого мислення. Процес мислення починається з аналізу проблемної ситуації, у процесі якого дослідник формулює задачу за допомогою аналізу (фільтрація, компарація) та синтезу. Науковцям при пошуку істини необхідно постійно користуватися тезами і

антитезами (контрприкладми) та залучати аргументи на обидві сторони. Тези та антитези можуть приймати в залежності від ситуації наступні форми: апорію, антиномію, софізм, парадокс та спостереження (експеримент), який є кінцевим і вирішальним фактором справедливості наукової теорії.

У логіці, а особливо в її додатках до математики і філософії, контрприклад є винятком до запропонованого загального правила. У математиці контрприклад часто використовують, щоб показати помилковість гіпотез або визначити межі застосування теорем. У філософії контрприклад, як правило, слугують для переконання у неправомірності деяких філософських позицій. На відміну від математиків, філософи, можуть не погодитися і спробувати знайти контрприклад у відповідь, щоб довести свої переконання. Такий же змагальний характер має застосування контрприкладів у юриспруденції. Використання контрприкладів у методиці викладання фізики до цього часу не приділено достатньої уваги. Методично доцільно при викладанні фізики як у курсі середньої школи, так і у вищих навчальних закладах, використовувати певну систему на заперечення та контрприкладі. При формулюванні означень і законів учні часто допускають неточності. При їх виправленні викладачеві часто недостатньо обмежитись зауваженням «неправильно». Потрібно навести учням чи студентам приклади, які переконують їх у тому, що вони помиляються, тобто необхідно навести контрприклад до сформульованого хибного твердження.

Технологія контрприкладів є різновидом проблемної технології, яка ґрунтується на діяльнісному підході та теорії розвивального навчання, хоча і використовує певні елементи гештальтпсихології. Використання контрприкладів базується на діалектичному принципі єдності і боротьби протилежностей, а саме протилежності (протиріччя) виступають головним чинником усіх змін як в суспільстві, так і в науці. В основі використання контрприкладів лежить ідея С. Л. Рубінштейна про розвиток свідомості людини шляхом розв'язання пізнавальних проблем, які містять в собі протиріччя. Тому навчання за допомогою контрприкладів:

- стимулює прояви самостійності, активності, ініціативи та творчості;
- розвиває інтуїцію, дискурсивне (проникнення в суть), конвергентне (відкриття), дивергентне (створення), критичне мислення;
- дає досвід творчого розв'язання різноманітних наукових і практичних проблем.

Слід зазначити, що порівняно з проблемним навчанням технологія використання контрприкладів має більш широке застосування, бо дає змогу застосовувати їх як для створення проблемних ситуацій, так і для корекції знань. Оскільки проблемне навчання пов'язане з великими затратами часу (постановка та розв'язання проблемної ситуації) та приховує в собі природній

процес розподілу учнів на самостійних і несамотійних, то ефективно застосування технологій контрприкладів в певній мірі усуває ці недоліки.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Найбільш поширеними психологічними концепціями, які використовуються для обґрунтування тих чи інших етапів навчання, є теорія поетапного формування розумових дій (Україна) та біхевіоризм (Європа, США). Будь-яка з наведених вище психологічних концепцій може бути основою для побудови інноваційних технологій і має локальні переваги на певному етапі дидактичного циклу при навчання фізики.

Розроблено технологію контрприкладів, яка ґрунтується на діяльнісному підході та теорії розвивального навчання і може бути з успіхом використана під час виконання проектів та забезпечує ефективне засвоєння компетентностей.

Пошук заперечуючого прикладу цінний часто не тільки тому, що потребує від учнів та студентів не формального, а вдумливого підходу до справи, але й тим, що примушує їх проводити своєрідний експеримент, стимулює накопичення реально-практичного змісту в розумінні суті запитання. Таким чином, використання контрприкладів завдяки простоті, доступності, високій інформативності, наочності є надзвичайно доцільним і корисним, а їх застосування є однією з інноваційних технологій вивчення фізики шкільної та університетської програм. Подальші дослідження даної теми полягатимуть у здійсненні експериментальної перевірки її ефективності.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бендес Ю.П. Використання інформаційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах [монографія] / Бендес Ю. П. – Полтава: Видавець Шевченко Р. В., 2011. – 357 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / Беспалько В. П. – М. : Педагогика, 1989. – 302 с.
3. Брунер Дж. Психология познания Пер. с англ. / Дж. Брунер. – М.: Прогресс, 1977. – 413 с.
4. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. / В. В. Давыдов – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
5. Коменский Я.А. Великая дидактика / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, Й.Г. Песталоцци // Педагогическое наследие. – М., Педагогика, 1988. – С. 11 – 106.
6. Мартинюк О. С. Нові інформаційні технології в навчальному фізичному експерименті / О. С. Мартинюк // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 4. – С. 44–46.
7. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). / Н. Ф. Талызина – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2000 – 712 с.
9. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч.

закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

10. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. / Д. Б. Эльконин– М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
11. Dewy John. How We Think. / John Dewy// Rev. Ed. Boston: L. C. Heath and Co., 1933.
12. Charpak G., Lena P., Quere Y. L'enfant et la Science. L'aventure de la main à la pâte: Odile Jacob, 2005. – 234 p.

REFERENCES

1. Bendes, Yu.P. (2011) *Vykorystannia informatsiynykh tekhnolohii u protsesi navchannia fizyky v tekhnichnykh navchalnykh zakladakh* [Use of information technologies in the process of teaching physics in technical educational institutions]. Poltava.
2. Беспалько, В.П. (1989) *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii* [Components of pedagogical technology]. Moskva.
3. Bruner, Dzh. (1977) *Psikhologiya poznaniya* [Psychology of cognition]. Moskva.
4. Davydov, V.V. (1996) *Teoriia razvivaiushchego obucheniya* [The theory of developmental learning]. Moskva.
5. Komenskiy, Ya.A. (1988) *Velykaia dydakтика* [Great didactics]. Moskva.
6. Martyniuk, O.S. (2002) *Novi informatsiini tekhnolohii v navchalnomu fizychnomu eksperymentі* [New information technologies in educational physical experiment]. Fizyka ta astronomiia v shkoli.
7. Talyzina, N.F. (1984) *Upravlenie protsessom usvoeniia znanii (psikhologicheskie osnovy)* [Management of the learning process (psychological basis)]. Moskva.
8. Rubinshtein, S.L. (2000) *Osnovy obshchei psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. SPb.
9. Sadovyi, M.I., Vovkotrub, V.P., Tryfonova, O.M. (2013) *Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky: navchalnyi posibnyk [dlya stud. f.-m. fak. vyssh. ped. navch. zakl.]* [Selected questions of the general methodology of teaching physics]. Kirovohrad.
10. Elkonin, D.B. (1989) *Izbrannye psikhologicheskie trudy* [Selected psychological works]. Moskva.
11. Dewy John. How We Think / John Dewy// Rev. Ed. Boston: L. C. Heath and Co., 1933.
12. Charpak G., Lena P., Quere Y. L'enfant et la Science. L'aventure de la main à la pâte: Odile Jacob, 2005. – 234 p.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

БЕНДЕС Юрій Петрович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх фахівців ІТ галузі, методика фізики, інноваційні технології навчання.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BENDES Yuriy Petrovich – Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, professor of the Department of Physics of O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv.

Circle of scientific interests: professional training of future IT specialists, methodology for teaching physics, innovative learning technologies.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 37.012

БІЛАШ Оксана Вікторівна –

кандидат економічних наук, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: oksana.opanasovych@gmail.com

ВЕЛИЧКО Лев Дмитрович –

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

професор кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: voksanietko@gmail.com

ГУЗИК Надія Миколаївна –

кандидат фізико-математичних наук,

викладач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: hryntsiv@ukr.net

ЛІЩИНСЬКА Христина Іванівна –

кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки

(озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: k_lichch@meta.ua

ПЕТРУЧЕНКО Оксана Степанівна –

старший викладач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: voksanietko@gmail.com

СОКІЛ Богдан Іванович –

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ)

Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

e-mail: sokilb_i_@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Освіта завжди відігравала важливу роль в житті кожної людини. Відповідно до Закону України «Про освіту» розрізняють різні рівні освіти, однак наявність саме вищої освіти сприяє можливості кар'єрного росту і самореалізації. Покращення освітнього процесу загалом і якість надання освітніх послуг залишається актуальною проблемою.

Система військової освіти є складовою загальнодержавної системи вищої освіти, вона є основою формування сильної армії та освічених військових фахівців. Отримання якісної військової освіти є актуальною проблемою в зв'язку з гібридною війною, що відбувається на сході України, та необхідністю швидкого відновлення та розбудови обороноздатності держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми покращення освітнього процесу загалом і якості надання освітніх послуг досліджувались у роботах М.В. Кісіль [5], В.Г. Крем'яні [6], О.І. Ляшенко [7], Н.В. Москаленко [8] та інших. Проте, незважаючи на велику кількість публікацій щодо даної тематики, вона не досягнула своєї завершеності і тому проблема покращення якості освіти, зокрема військової, потребує подальшого дослідження.

Існує велика кількість тлумачень поняттям «якість освіти», «військова освіта» та «якість

військової освіти», які доцільно проаналізувати для всебічного дослідження обраної проблематики.

Так, у Законі України «Про вищу освіту» поняття «якість освіти» тлумачиться як «рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти». У роботі Похолкова Ю.П. [9] поняття «якість освіти» розглядається з позицій компетентнісного підходу. Він вважає, що якість освіти – це комплекс характеристик освітнього процесу, що визначають послідовне й практично ефективно формування компетентності та професійної свідомості.

Найбільш точно, на нашу думку, це поняття трактує Болубаш Я.Я. [1], який розглядає «якість вищої освіти як сукупність якостей особи з вищою освітою, що відображає її професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і зумовлює здатність задовольняти як особисті духовні й матеріальні потреби, так і потреби суспільства». Отже, є різні підходи до тлумачення терміну «якість освіти», які відрізняються характеристиками освітнього процесу.

Мета статті. Метою сучасного етапу розвитку військової освіти є нарощування її інноваційного потенціалу, інтеграція в європейський і світовий військово-освітній і правовий простори, підготовка військових фахівців з високим рівнем професіоналізму, компетентності, інтелектуального

розвитку, загальної та військово-професійної культури, здатних з високою ефективністю виконувати поставлені завдання щодо національної безпеки та оборони Вітчизни, до самонавчання, розвитку власної творчої індивідуальності, невтомного, наполегливого самостійного засвоєння нових знань, їх примноження, прийняття оптимальних рішень у нестандартних умовах. Саме тому дослідження питання покращення якості військової освіти є основною метою статті.

Методи дослідження. Опис, порівняння, аналіз, узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виділяють такі складові якості вищої освіти, як: якість освітнього середовища, якість реалізації освітнього процесу, якість результатів цього процесу. Однак, за такого підходу без належної уваги залишаються проблеми відповідності досягнутих результатів освіти вимогам військ, реаліям військово-професійної діяльності, ефективності підготовки військових фахівців, досконалості змісту, технологій і системи оцінювання результатів навчання та інші.

З кожним роком у системі військової освіти відбуваються зміни, які викликані низкою чинників, а саме: уточненням завдань Збройних Сил (ЗС), удосконаленням структури ЗС, їх скороченням; розвитком озброєння та військової техніки (ОВТ); новими потребами щодо спеціалізації та кваліфікації офіцерського складу; узгодженням вищої військової освіти з державними стандартами вищої цивільної освіти та вимогами Болонської системи; підвищенням вимог до фізичної підготовки контрактників; можливостями соціальної адаптації після закінчення служби, тощо. На нашу думку, система військової освіти повинна бути спрямована на забезпечення неперервного оновлення вмінь та навичок, які отримують курсанти під час навчання; мобільності курсантів і викладачів, розробки і реалізації програм підготовки військових фахівців.

Програма навчання для курсантів вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) включає вивчення загальних (базових) дисциплін (вища математика, комп'ютерні науки, українська та іноземні мови, тощо) та спеціалізованих військових (наприклад, тактика, вогнева підготовка). Варто зазначити, що для отримання якісної військової освіти і підготовки висококваліфікованих військових фахівців необхідним є ґрунтовне вивчення та засвоєння загальних та спеціалізованих військових дисциплін.

Запорукою якісної вищої військової освіти є правильне формування навчальних програм, які повинні узгоджуватися та взаємно доповнюватися, утворивши цілісну систему. Викладання тем з одного предмету має знаходити практичне (в окремих випадках – теоретичне) застосування, або бути логічним доповненням при вивченні тем іншого предмету. Цей процес підвищить мотивацію та зацікавленість курсантів до навчальних дисциплін. Також це розширить можливості

викладачів, які будуть використовувати теоретичні знання курсантів з інших предметів, на практичних заняттях і допоможе курсантам швидше та ефективніше засвоювати новий матеріал.

Вагомим кроком, на нашу думку, до удосконалення якості освіти військових фахівців у ВВНЗ є постійне підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників. Для цього необхідно систематично проводити методичні семінари із залученням викладачів споріднених вузів, на яких розглядатимуть новітні інноваційні технології навчання курсантів.

На нашу думку, найвагомим чинником покращення якості військової освіти є запровадження ефективної методики викладання на практичних заняттях, оскільки на них засвоюється близько 75 % лекційного матеріалу. Сучасні проблемні аспекти методики викладання дисциплін курсантам ВВНЗ можна класифікувати за наступними напрямками: забезпечення фундаментальності освіти в ВВНЗ; посилення професійної спрямованості викладання через змістовний компонент (моделювання професійних завдань, створення «банку завдань» міжпредметного характеру); через методичний компонент (контекстне та проблемне навчання, самостійна дослідницька діяльність, поєднання колективних та індивідуальних форм навчання); оптимальне поєднання фундаментальності та професійної спрямованості знань, здобутих з різних дисциплін; організація різних видів самостійної роботи, розвиток пізнавальної самостійності; інтенсифікація навчального процесу; удосконалення змісту курсу дисциплін; комп'ютеризація навчання.

У Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного розроблена методика навчання курсантів та відповідне матеріальне забезпечення, що використовується для таких курсів як вища математика, теоретична механіка, термодинаміка, прикладна механіка. При розробці цієї методики керувались такими основними положеннями: курсанти, які починають вивчати новий предмет мають різний рівень підготовки; вони не звикли витратити багато часу на освоєння нового матеріалу; не вміють здійснювати самоконтроль; мають завищену самооцінку.

Відповідно до цієї методики кожна тема практичного заняття має бути висвітлена в 4-5 задачах. Ці задачі охоплюють весь матеріал, необхідний для засвоєння курсантом. Крім того, для кожної теми розроблено декілька варіантів «Завдань для проведення практичного заняття», «Завдань для проведення контрольної роботи». Вони містять однотипні завдання, при розв'язуванні яких використовується той самий метод, проте відрізняються один від одного, наприклад, числовими даними. До всіх завдань у цих варіантах, наводяться відповіді. Також до кожної теми пропонуються «Завдання для самостійної роботи» із приведеними відповідями.

Практичне заняття пропонується проводити у такій послідовності:

а) викладач пояснює основні моменти нової теми та розв'язує найпростішу задачу на дошці;

б) курсанти самостійно розв'язують першу (найпростішу) задачу з отриманих «Завдань для проведення практичного заняття», використовуючи законспектоване розв'язання задачі викладачем (викладач у цей час контролює хід розв'язання та відповідає на конкретні питання курсанта);

в) викладач пояснює метод розв'язання наступної задачі (він не розв'язує її в повному обсязі, але наголошує на нових моментах у задачах);

г) курсанти самостійно розв'язують усі задачі з «Завдань для проведення практичного заняття», маючи можливість перевірити правильність розв'язання за наведеними відповідями;

д) викладач контролює розв'язування задач кожним курсантом та дає відповіді на його питання.

Курсант перевіряє повне засвоєння теми, яка розглядалась на практичному занятті, виконуючи вправи із «Завдань для самостійної роботи». У випадку питань до цих задач, викладач на консультації чітко пояснює незрозумілі місця та розставляє відповідні акценти.

Запропонований метод проведення практичних занять дає можливість викладачу приділяти більше уваги кожному курсанту. Контролюючи хід розв'язання завдань, викладач має можливість відповідати на питання кожного курсанта й допомагати йому подолати свої перешкоди. Крім того, після завершення практичного заняття викладач реально оцінює рівень засвоєння теми конкретним курсантом.

Для курсантів запропонований метод насправді є методом інтенсифікації (від фр. *intensification* — напружено роблю), що передбачає досягнення в навчанні бажаних результатів за рахунок якісних чинників, тобто напруження розумових можливостей особистості. Кожний курсант змушений розв'язувати свій варіант задач із «Завдань для проведення практичного заняття», який не співпадає з розв'язаним на дошці. Від викладача він може отримати допомогу у вигляді відповіді на конкретне питання, що виникло при розв'язуванні задачі. Звичайно ж, він може звернутись за консультацією до іншого курсанта, оскільки варіанти задач є однотипними. У кінці заняття кожен курсант може самостійно оцінити свій рівень знань, отриманих на занятті, використовуючи наведені відповіді до завдань.

Запропонований метод навчання на практичному занятті стимулює активне самостійне навчання курсантів, дає їм змогу встановити зв'язок між рівнем засвоєння теми та вмінням використати ці знання при розв'язуванні конкретних практичних задач. Цей метод забезпечує індивідуалізацію та диференціацію навчання студентів.

Таким чином, відповідно до запровадженої методики кожне практичне заняття включає такі етапи: ознайомчий, спрямований на актуалізацію

знань курсантів, що пов'язані з темою, яка обговорюється, та виявлення індивідуальних труднощів і прогалин у знаннях, усвідомлення та формулювання індивідуальних цілей навчальної діяльності; тематичний, на якому відбувається подання та сприйняття нової теми; підсумковий, який передбачає систематизацію і оцінювання отриманої інформації, закріплення почутого матеріалу. На цьому етапі доцільно поєднувати індивідуальну та групову роботи.

На нашу думку, одними із найважливіших складових навчального процесу є контроль та оцінка знань курсантів. Контроль проводиться протягом усіх етапів проведення практичного заняття та подальшого засвоєння матеріалу. Методами контролю є: систематичне спостереження за навчальною роботою курсантів, усне опитування, написання контрольних робіт, виконання різноманітних задач і прикладів.

Результативність заняття полягає у розвитку вмінь самостійної роботи, формування таких властивостей особистостей, як відповідальність, самооцінка, вміння керувати та підкорятися, міжособистісної комунікації.

Таким чином, використання в навчальній роботі запропонованої методики навчання забезпечує високу якість засвоєння навчального матеріалу, сприяє розвитку логічного мислення, творчих здібностей та активному мотивованому процесу засвоєння знань.

На основі запропонованої методики для практичних занять з вищої математики у Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного розроблено та видано навчальні посібники «Методика розв'язування та збірник задач з математичного аналізу» [2], «Методика розв'язування та збірник задач з диференціальних рівнянь» [3] та «Методика розв'язування та збірник задач з теорії ймовірностей» [4].

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Якість військової освіти – це складне і багатогранне поняття, яке формується під впливом низки чинників. Для удосконалення якості військової освіти необхідно: модернізувати матеріально-технічні бази та інформаційно-методичне забезпечення освітнього процесу, вдосконалити програми військової підготовки, забезпечити ВВНЗ сучасними інформаційними системами.

Крім того, для покращення якості вищої військової освіти необхідно здійснювати такі заходи: удосконалювати відбір та комплектувати групи за рівнем знань курсантів; проводити практичні заняття на основі запропонованого методу інтенсифікації, який передбачає індивідуальний підхід до кожного курсанта; здійснювати систематичний контроль за рівнем засвоєння курсантами нового матеріалу; проводити методичні семінари для викладачів щодо вдосконалення методики проведення практичних і

лекційних занять; активніше приймати участь у міжнародних програмах, використовувати досвід викладання світових ВВНЗ; підвищувати роль ВВНЗ як джерела кадрів на державному рівні.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Боголюбаш Я.Я. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти / Я. Я. Боголюбаш, К. М. Левківський, В. Л. Гуло та ін. – К.: Мін-во освіти і науки України, 2007.– 76 с.
2. Величко Л.Д. Методика розв’язування та збірник завдань з математичного аналізу: навч.-метод. посібн. / Л.Д. Величко, М.Б. Сокил, О.І. Хитряк. – Львів: АСВ, 2013. – 248 с.
3. Величко Л.Д. Методика розв’язування та збірник завдань з диференціальних рівнянь: навч. посібн. / Л.Д. Величко. – Львів: АСВ, 2013. – 198 с.
4. Величко Л.Д. Методика розв’язування та збірник завдань з теорії ймовірності: навч.-метод. посібн. / Л.Д. Величко. – Львів: АСВ, 2013. – 190 с.
5. Кісіль М.В. Оцінка якості вищої освіти / М.В. Кісіль // Вища освіта України. – 2005. – № 4 (14). – С. 82-87.
6. Кремень В.Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації (Факти, роздуми, перспективи) / В.Г. Кремень. – К.: Грамота, 2003. – 216 с.
7. Ляшенко О.І. Освітні системи як об’єкт моніторингу якості освіти / О.І. Ляшенко // Проблеми якості освіти: теоретичні і практичні аспекти. – 2007. – № 3. – С. 29–34.
8. Москаленко А.М. Підвищення професійної компетентності викладачів у системі методичної роботи вищого навчального закладу / А.М. Москаленко // Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки: збірник наукових праць. – К.: 2011. – Вип. 13. – С. 246–251.
9. Похолков Ю.П. Управление качеством инженерного образования / Ю.П. Похолков // Университетское управление: Практика и анализ.– 2004. – № 5-6. – С. 121– 125.

REFERENCES

1. Boholubash, Ya.Ya., Levkivskyy, K.M., Hulo, V.L. and other (2007) *Komplex normativnykh dokumentiv dlya rozroblennya skladovykh systemy haluzevykh standartiv vyshchoyi osvity* [A set of normative documents for the development of components of the system of industry standards of higher education]. Kyiv.
2. Velychko, L.D., Sokil, M.B., Chytryak, O.I. (2013) *Metodyka rozvyazuvanny ta zbirnyk zavdan z matematychnogo analizu. Navchalno-metodychny posibnyk* [The method of solving and a collection of tasks on mathematical analysis. Educational and methodical manual]. Lviv.
3. Velychko, L.D. (2013) *Metodyka rozvyazuvanny ta zbirnyk zavdan z dyferentsialnykh rivnyan. Navchalnyu posibnyk* [The method of solving and the collection of problems on differential equations. Educational manual]. Lviv.
4. Velychko, L.D. (2013) *Metodyka rozvyazuvanny ta zbirnyk zavdan z teoriyi ymovirnosti. Navchalno-metodychny posibnyk* [The method of solving and the collection of problems on the theory of probability. Educational and methodical manual]. Lviv.
5. Kisil, M.V. (2005) *Otsinka yakosti vyshchoyi osvity* [Assessment of the quality of higher education]. Vushcha osvita Ukrainy.
6. Kremin, V.H. (2003) *Osvita i nauka Ukrainy: shlyachy modernizatsiyi (Fakty, rozdumy, perspektivy)*

[Education and science of Ukraine: ways of modernization (Facts, reflections, perspective)]. Kyiv.

7. Lyaschenko, O.I. (2007) *Osvitni systemy yak ob'ekt monitoryngu yakosti osvity* [Educational systems as an object of monitoring the quality of education]. Problemy yakosti osvity: teoretychni ta praktychni aspect.
8. Moskalenko, A.M. (2011) *Pidvyshchennya profesijnoyi kompetentnosti vykladachiv u systemi metodychnoyi roboty vushchogo navchalnogo zakladu* [Increase of professional competence of teachers in the system of methodological work of a higher educational institution]. Aktual'ni problemy sotsiologiyi, psykhologiyi, pedahohiky.
9. Pocholkov, Yu.P. (2004) *Upravleniye kachestvom inzhenernogo obrazovaniya* [Management of the quality of engineering education]. Universytetskoye upravleniye: practika i analiz.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БІЛАШ Оксана Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів.

ВЕЛИЧКО Лев Дмитрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів.

ГУЗИК Надія Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів.

ЛІЩИНСЬКА Христина Іванівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів.

ПЕТРУЧЕНКО Оксана Степанівна – старший викладач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів.

СОКІЛ Богдан Іванович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх військових спеціалістів, застосування вищої математики при розв’язуванні задач військового спрямування.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BILASH Oksana Viktorivna – Candidate of Economics Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists.

VELYCHKO Lev Dmytrovych – Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists.

HUZYK Nadiya Mykolayivna – Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists.

LISHCHYNSKA Chrystyna Ivanivna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists.

PETRUCHENKO Oksana Stepanivna – Associate Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists.

SOKIL Bogdan Ivanovych – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Engineering Mechanics of Hetman Petro Sagaydachnyj National Army Academy.

Circle of scientific interests: Professional training of the future military special-lists, application of the mathematics at the solving of the military problems.

*Дата надходження рукопису 11.04.2018 р.
Рецензент – д.тех.н., професор З.Ю. Філер*

УДК 37.09:330.1:518.8

БОБИЛЄВ Дмитро Євгенович – старший викладач кафедри математики та методики її навчання Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний педагогічний університет», м. Кривий Ріг
ORCID ID 0000-0003-1807-4844
e-mail: dmytrobobyliiev@gmail.com

БАРАБАН Катерина Олександрівна – вчитель математики та інформатики, спеціаліст Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів № 37

САВЦЬКА Альона Валеріївна – вчитель математики та інформатики, спеціаліст II категорії, Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів № 27

ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ» ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасне суспільство стрімко розвивається. Характер змін, що відбуваються, обумовлений, перш за все стрімкою інформатизацією життя суспільства. Науково-технічний та інформаційний прогрес XX і XXI століття привів до переходу від індустріального суспільства до інформаційного. І зміни тривають – провідні експерти прогнозують протягом найближчого 10-річчя перехід до так званого Smart суспільства. Швидкі ритми нашого життя диктують свої умови успішності окремих людей.

Людина повинна вміти оптимізувати свою діяльність і навколишні процеси, наприклад, за витратами часу на навчання або роботу; мінімізувати витрати транспортних переміщень; розв'язувати завдання оптимізації процесу управління від невеликої групи однокласників при виконанні навчального проекту до управління підприємством тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні до числа найбільш актуальних питань в сфері профільного навчання старших школярів відноситься розробка факультативних курсів та курсів за вибором з міжпредметним інтегрованим змістом. Такі курси дозволяють учням, з одного

боку, більш наочно побачити перспективи навчання за обраним ними профілем, і, з іншого боку, надають можливість найбільш повним чином задовольнити їх освітні запити.

Варто відзначити, що при розв'язанні задач оптимізації важливу роль нарівні з поняттям задачі оптимізації відіграє поняття моделі задачі оптимізації. Під моделлю задачі оптимізації розуміється «сукупність співвідношень, що містять цільову функцію, і обмеження на її аргументи» [2, с. 27-28]. Відповідно, цільова функція – це математична функція, яку потрібно оптимізувати в задачі, а обмеження – набір вимог до параметрів задачі у вигляді системи рівнянь або нерівностей. Якщо цільова функція лінійна, і на її аргументи накладено лінійні обмеження, то відповідна задача оптимізації відноситься до класу задач лінійного програмування.

З практичної точки зору, розв'язання завдань оптимізації полягає в тому, що людина в своїй діяльності, що спрямована на досягнення поставленої мети, завжди прагне до найкращого – оптимальному способу дії, якщо є можливість вибору з нескінченної кількості таких способів, які приводять до поставленої мети. Найчастіше способи дії, або стратегії, характеризуються якою-небудь величиною

© Бобилєв Д.Є., Барабан К.О., Савіцька А.В., 2018

найкращої з стратегій зводиться до знаходження екстремуму – максимуму або мінімуму цієї величини.

Також важливо відзначити, що математичний апарат при розв'язанні задач оптимізації використовується не тільки як інструмент для проведення звичайного розрахунку, але відіграє важливу роль саме в задачі прийняття рішення – вибору найбільш ефективного варіанту, при якому можна досягти найкращого результату.

На важливість розв'язання завдань оптимізації для демонстрації практичної можливості реалізації міжпредметних зв'язків між математикою та іншими дисциплінами, звертає увагу Н. В. Бурдинская [1, с. 188]. При цьому автор відзначає, що складні оптимізаційні задачі, пов'язані з великими розрахунками, необхідно розв'язувати на професійному рівні, тоді як більш прості можуть бути доступні і учню. Наприклад, задачі теорії зовнішньої балістики (завдання про максимальну дальність польоту снаряда, завдання на складання рівняння параболи безпеки), завдання на оптимізацію при вивченні теми «Відсотки».

Отже, факультативні курси в яких розглядаються задачі оптимізації дозволяють показати учню 10-11 класів, як формалізуються задачі прийняття рішень, як ці задачі розв'язуються за допомогою математичного інструментарію і яке застосування на практиці знаходять отримані розв'язки.

На сьогодні розроблено незначну кількість авторських програм факультативних курсів в яких розглядаються задачі оптимізації, але в жодній з них не робиться акцент на використанні інформаційних технологій в навчанні, що є ознакою відповідності сучасним вимогам до організації навчального процесу в рамках STEM-концепції. На думку низки авторів [2, с. 26; 3, с. 108], одним із програмних засобів, які можна використовувати для розв'язання задач оптимізації, можуть служити електронні таблиці Excel.

Мета статті. Опис та обґрунтування доцільності розробленого в рамках концепції STEM-освіти факультативного курсу «Задачі оптимізації» для учнів 10-11 класів.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз і синтез даних із наукової та науково-педагогічної літератури з теми дослідження, аналіз нормативно-правової документації в сфері освіти, яка регламентує факультативні курси, вивчення і аналізу навчальних програм, посібників, програм нормативних і факультативних курсів для учнів 10-11 класів за схожою тематикою.

Виклад основного матеріалу дослідження. STEM-концепція в освіті повинна сформувати у школярів фундамент для розуміння єдності інформаційних принципів будови і функціонування систем різної природи, процесів управління в природі, техніці, соціумі.

Цілі STEM-освіти, в загалі, і кожного заняття окремо, спрямовані на реалізацію п'яти основних напрямків:

- *концептуальне розуміння* – розуміння концепцій, операцій і відносин;
- *операційна свобода* – навички гнучкого і акуратного виконання операцій;
- *стратегічна компетенція* – здатність формулювати, представляти і розв'язувати проблеми;
- *адаптивне осмислення* – логічне мислення, рефлексія, пояснення і аргументація;
- *продуктивна свідомість* – здатність розглядати предмет як корисний і цінний.

В рамках цих постулатів нами був розроблений курс «Задачі оптимізації». Це пояснюється тим, що швидко оновлюються наукомісткі технології, які вимагають підготовки фахівців нового типу, активних, здатних творчо мислити, постійно поповнювати свої знання для розробки та освоєння нових поколінь техніки і виробничих процесів. Згідно з компетентнісним підходом виникає необхідність в новому розумінні суті предметної підготовки, у виявленні умов, при яких навчання органічно включено в процес формування компетентностей учня. Отже, необхідно виявити і якісно нові характеристики власне предметної підготовки. Нові освітні стандарти, спрямовані на саморозвиток, самовизначення і самореалізацію учня, змушують інакше підходити до організації занять, шукати нові види занять або нове наповнення традиційних форм навчання. У зв'язку з цим змінюються принципи організації навчання: пріоритетними стають позааудиторні форми навчання і більш розширюються принципи організації самостійної роботи учнів, тобто самостійна робота є не тільки пізнавальна діяльність, пов'язана із засвоєнням знань, а і переживання практичного досвіду в контексті компетентностей.

В розробленому курсі розглядається цілий клас задач умовної оптимізації, які за змістом досить різноманітні. Вони можуть бути пов'язані з проектуванням технічних пристроїв і технологічних процесів, з розподілом обмежених ресурсів і плануванням роботи підприємств, нарешті, з розв'язанням проблем, що виникають у повсякденному житті людини. Пристрої, процеси і ситуації, стосовно яких належить розв'язувати завдання оптимізації, називають об'єктами оптимізації. Методи оптимізації дозволяють знайти оптимальні розв'язки для математичних моделей. Особливою ниткою в курс входить побудова математичних моделей і визначення методу, який треба використати для знаходження оптимального розв'язку.

Особливістю пропонованого курсу є доступний виклад навчального матеріалу побудований на конкретних прикладах і задачах. Особливе місце в даному курсі приділяється вивченню лінійного програмування на доступному старшим школярам математичному матеріалі і розв'язання задач оптимізації. Під оптимізаційними задачами в даному випадку розуміємо такі задачі, розв'язання

яких зводиться до знаходження найбільшого або найменшого значення. Такі завдання прийнято також називати екстремальними задачами, так як знаходження найбільшого або найменшого значення є не що інше, як знаходження екстремуму – максимуму або мінімуму функції.

При розв’язанні таких задач відбувається формування наукового мислення, здатність бачити ситуацію в цілому, розвиток пізнавального інтересу, здатність виходити з кризових ситуацій з найменшими втратами. Цінність співробітника, який володіє такими якостями очевидна для суспільства.

Основою розв’язання задачі оптимізації за допомогою комп’ютерних технологій можливо навчати на уроках інформатики в класах з поглибленим вивченням математики, так як для розв’язання таких задач потрібна фундаментальна математична підготовка. Суміжними темами є: робота в табличному процесорі (Excel); теорія графів; алгоритмізація; складання програм на мові програмування (Pascal); моделювання. Оскільки охоплення тем дуже широке, то доцільною буде пошук розв’язку навіть однієї такої задачі реалізувати у вигляді проекту.

Наприклад, учням в рамках проекту можна запропонувати таку задачу.

Деяке комунальне підприємство займається вивозом сміття у житлових кварталах. У кожному кварталі знаходиться певна кількість контейнерів, кожен з яких має об’єм $V_k = 1,1 \text{ м}^3$. Всього таких контейнерів $n_k = 110$. При цьому задані такі додаткові умови: Об’єм кузова вантажівки є обмеженим і дорівнює $V_g = 43 \text{ м}^3$. Кінцевою точкою рейсу вантажівки із заповненим кузовом є Звалище (пункт Б). Вантажівка починає свій рух із Бази в пункті А. Наступні рейси передбачають циклічний рух кварталами (із пункту Б в пункт А). Остання точка прибуття вантажівки з пустим кузовом – База (пункт А).

Розміщення кварталів та відстані між ними подано на рис 1. Кількість контейнерів у кожному кварталі подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількість контейнерів у кварталах

№	К-сть контейнерів	№	К-сть контейнерів
1	4	16	1
2	5	17	3
3	6	18	3
4	4	19	2
5	5	20	4
6	3	21	5
7	2	22	2
8	5	23	6
9	4	24	2
10	3	25	1
11	6	26	1
12	3	27	4
13	3	28	3
14	7	29	5
15	8		

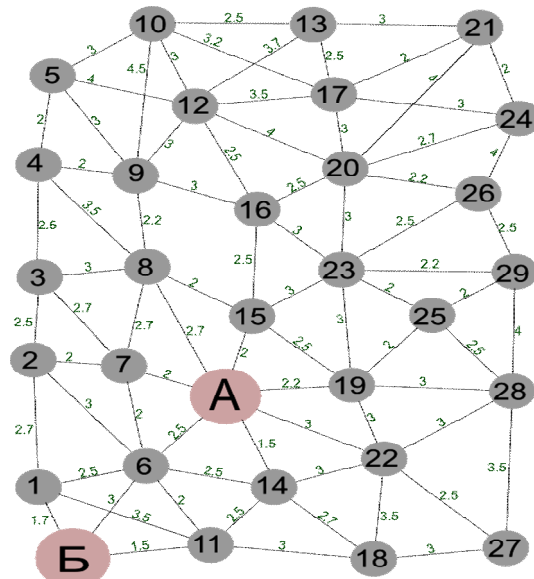


Рис 1. Розміщення кварталів та відстані між ними

В процесі виконання проекту учні знайомляться з методами розв’язання транспортних задач. Обговорюючи результати проекту необхідно акцентувати увагу на рекомендаціях, які необхідно надати підприємству для покращення показників його роботи.

При навчанні розв’язувати задачі оптимізації можна виділити кілька етапів.

Перший етап. Вивчення теоретичних основ. Сюди входить поняття про завдання оптимізації і необхідності розв’язання таких завдань в сучасному житті. Наводяться приклади задач.

У різних ситуаціях найкращими можуть бути абсолютно різні розв’язки. Все залежить від обраного або заданого критерію.

Наприклад, з одного міста в інше можна дістатися на машині за 50 хвилин або, якщо частину шляху проїхати на електричці, а потім пересісти на автобус, всього 30 хвилин. Очевидно, другий розв’язок буде кращим, якщо потрібно потрапити в кінцевий пункт за мінімальний час, тобто він кращий за критерієм мінімізації часу. За іншим критерієм (наприклад, мінімізації вартості або мінімізації числа пересадок) кращим є перший розв’язок. Таким чином, для розв’язання задач важливо проаналізувати кількісні параметри – мінімум витрат, мінімум відхилень від норми, максимум швидкості, прибутку тощо.

Наступний етап – вивчення загального плану розв’язання завдань оптимізації. Вводиться поняття цільової функції, допустимих розв’язків, системи обмежень.

Загальний план розв’язання задач:

- вивчення об’єкта: потрібно визначити параметри, необхідні для розв’язання;
- описове моделювання: встановлення основних зв’язків і залежностей між параметрами;
- математичне моделювання;
- вибір або розробка методу розв’язання задачі;
- комп’ютерна реалізація розв’язання;
- аналіз отриманого розв’язку.

Розглядається одне із завдань на рівні математичної моделі – теоретична основа до практичного розв'язання на комп'ютері. Потім відбувається вибір практичного методу і втілення його. Після отримання результату необхідно проаналізувати його, розглянути різні варіанти оптимізації процесу по готовому алгоритму при зміні вихідних даних.

Третій етап. Теоретична і практична реалізація розв'язання будь-якої задачі оптимізації з використанням ІКТ. Наприклад, при розв'язуванні задачі в програмі Excel використовується надбудова «Пошук розв'язку».

Відзначимо, що вміння розв'язувати оптимізаційні задачі необхідні сучасній людині. Цим діям, звичайно, треба навчати. Хорошим варіантом було б введення в школі цілого проектного курсу «Задачі оптимізації».

Якщо брати існуючий варіант навчання, без можливості введення подібного факультативного курсу, то найкраще організувати роботу так: на уроках математики можна створювати математичні моделі, а на уроках інформатики практично втілювати алгоритми розв'язання цих задач, використовуючи інформаційні комп'ютерні технології. Вміння, отримані учнями в ході вивчення тем організованих за таким планом, допоможуть їм стати успішними людьми нового суспільства.

Програма курсу будувалась на основі існуючих програм факультативних курсів суміжної тематики, а також навчальних посібників і програм курсів із дисциплін «Теорія прийняття рішень», «Методи оптимізації» і «Математичні та інструментальні методи підтримки прийняття рішень» для студентів закладів вищої освіти.

Побудований курс має зв'язок із базовим шкільним курсом математики (теми: «Лінійні рівняння і нерівності», «Розв'язання систем лінійних рівнянь і нерівностей») та інформатики (теми «Математичне моделювання» та «Електронні таблиці»).

Метою розробленого курсу є теоретичне і практичне вивчення основних понять і методів оптимізації, а також основ теорії прийняття рішень для формування в учнів уявлення про використання математичного апарату в процесі розв'язання задач на знаходження оптимального розв'язку. В ході досягнення поставленої мети в рамках курсу вирішується ряд завдань:

- ознайомити учнів з основними поняттями теорії прийняття рішень і методів оптимізації;
- показати застосування методів оптимізації в практичній діяльності людини;
- ознайомити учнів з методами розв'язання задач лінійного програмування та їх застосуванням;
- сформулювати навички розв'язання задач прийняття рішень, використовуючи вивчені методи оптимізації.

Факультативний курс «Задачі оптимізації» об'ємом в 35 годин, розрахований на півріччя. При

цьому рекомендована кількість годин на тиждень для вивчення курсу в 10 класі – 2 години на тиждень, в 11 класі – 1 година на тиждень.

Курс складається з двох основних змістових модулів:

- Роль теорії і методів прийняття рішень в сучасному світі (17 годин);
- Лінійна оптимізація (17 годин).

Зміст першого модуля знайомить учнів із загальною постановкою проблеми прийняття рішень в різних сферах діяльності людини, а також деякими методами прийняття рішень. Виклад теоретичного матеріалу даного розділу доцільно проілюструвати конкретними прикладами і задачами. В даний модуль входять такі теми:

- Теорія прийняття рішень: основні поняття і визначення;
- Теорія прийняття рішень в економіці;
- Математичне моделювання процесу прийняття рішень;
- Колективне прийняття рішень. Моделі колективної вибору;
- Прийняття рішень в теорії організації.

Другий модуль курсу знайомить учнів з одним з найбільш важливих і, в той же час, простих розділів теорії прийняття рішень – лінійним програмуванням. Його вивчення дозволяє побачити учням практичне застосування в діяльності людини систем лінійних рівнянь і нерівностей, методів дослідження та побудови графіків функцій, побудови математичних моделей реальних об'єктів і процесів. Виклад теоретичного матеріалу даного модуля також варто проілюструвати конкретними прикладами і задачами. В даний модуль входять такі теми:

- Основи лінійного програмування;
- Лінійні задачі оптимізації;
- Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування;
- Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування;
- Розв'язання задач лінійного програмування за допомогою Excel.

Запропонована програма даного факультативного курсу носить приблизний характер і є відкритою для внесення змін, що дозволяє вчителю, в залежності від використання курсу в рамках того чи іншого профілю закладу освіти, здійснювати доопрацювання курсу. Варто додати також, що програма курсу складена таким чином, що окремі модулі і теми курсу в разі поглиблення їх змісту можуть виступати в якості самостійних курсів за вибором.

Програмою курсу передбачено проведення теоретичних і практичних занять, виконання самостійних робіт (індивідуальних практичних робіт з розв'язання завдань). Рекомендований режим навчання – очний.

В результаті проходження програмного матеріалу учень має можливість отримати уявлення про практичне застосування теорії прийняття рішень

і методів оптимізації в повсякденному житті і в професійній діяльності людини. Крім того, нами сформульовані такі вимоги до знань, умінь і навичок учнів, які формуються в результаті проходження курсу:

– учень знає: основні поняття теорії прийняття рішень, методи оптимізації та прийняття рішень, основні завдання лінійного програмування, симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування;

– учень вміє: правильно вибрати відповідний метод розв'язання для оптимізаційної задачі і реалізувати його;

– учень володіє: методами розв'язання задач лінійного програмування; навичками використання надбудови «Пошук розв'язку» Microsoft Excel; навичками застосування сучасного математичного інструментарію для розв'язання практичних задач.

Оцінка якості засвоєння програми факультативного курсу «Задачі оптимізації» включає поточний контроль успішності (відвідування, виконання практичних завдань, тестування за темами курсу) і підсумкову атестацію за курсом (залік).

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Виходячи з аналізу існуючих програм факультативних курсів присвячених задачам оптимізації нами розроблена і обґрунтована програма факультативного курсу «Задачі оптимізації» в якій передбачено розв'язання досить складних задач, які, разом з тим є цікавими, наближеними до реальної дійсності, і для їх використання в процесі навчання учнів 10-11 класів не потрібна адаптація матеріалу. Крім того, математичний апарат, що використовується в курсі, частково знайомий учням, оскільки для успішного засвоєння пропонованого змісту достатньо знань з наступних розділів математики: теорія ймовірностей, математична статистика, математичний аналіз і лінійна алгебра. Зміст даних розділів вивчається в шкільному курсі математики в достатньому обсягу.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою методики підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, яка буде сприяти їх професійному розвитку, поглиблювати розуміння змісту науки та розвитку дослідницьких навичок в рамках реалізації міжпредметних зв'язків із природничими і соціальними науками, що буде сприяти підвищенню STEM грамотності.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1.Бурдынская Н. В. Педагогический опыт реализации межпредметных связей математики с другими дисциплинами школьного курса на страницах журнала «Математика в школе» / Н. В. Бурдынская // Символ науки. – 2015. – №5. – С. 187-191.

2.Забродина О. М. Включение элементов профессионально ориентированного содержания в курс информатики на примере изучения надстройки «Поиск решения» MS Excel как средства решения задач

оптимизации [Текст] / О. М. Забродина // Материалы XLVI Международной конференции «Научная дискуссия: инновации в современном мире». – Москва: Интернаука, 2016. – С. 25-29.

3.Михайлова И. Г. Использование MS Excel при обучении решению задач оптимизации / И. Г. Михайлова // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2013. – №18. – С. 108-111.

REFERENCES

1.Burdynskaya, N. V. (2015) *Pedagogicheskiy opyt realizatsii mezhpredmetnykh svyazey matematiki s drugimi distsiplinami shkol'nogo kursa na stranitsakh zhurnala «Matematika v shkole»* [Pedagogical experience of realization of interdisciplinary connections of mathematics with other disciplines of the school course on the pages of the journal «Mathematics at school»]. Simvol nauki.

2.Zabrodina, O. M. (2016) «*Poisk resheniy» MS Excel kak sredstva resheniya zadach optimizatsii* [Inclusion of elements of professionally oriented content in the course of computer science on the example of studying the add-on «Search for solutions» MS Excel as a means of solving optimization problems] Materialy XLVI konferentsii «Nauchnaya diskussiya: innovatsii v sovremennom mire». Moskva.

3.Mikhaylova, I. G. (2013) *Ispol'zovaniye MS Excel pri obuchenii resheniya zadach optimizatsii* [Using MS Excel in Learning to Solve Optimization Problems]. Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya v Rossii.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БОБИЛІЄВ Дмитро Євгенович – старший викладач кафедри математики та методики її навчання Державного вищого навчального закладу «Криворізький державний педагогічний університет».

Наукові інтереси: теорія та методика навчання математики, теорія пружності.

БАРАБАН Катерина Олександрівна – вчитель математики та інформатики, спеціаліст, Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів № 37.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання математики.

САВІЦЬКА Альона Валеріївна – вчитель математики та інформатики, спеціаліст II категорії, Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів № 27

Наукові інтереси: теорія та методика навчання математики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BOBYLIEV Dmytro Yevhenovych – senior lecturer of department of mathematics and mathematics teaching methods of the State institution of higher education «Kryvyi rih state pedagogical university».

Circle of research interests: theory and methodology of teaching mathematics, theory of elasticity.

BARABAN Katerina Alexandrovna – teacher of mathematics and informatics, specialist, Krivoy Rog secondary school of I-III degrees № 37.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching mathematics.

SAVITSKA Alena Valeriivna – teacher of mathematics and informatics, specialist of the II category, Krivoy Rog secondary school of I-III degrees № 27

Circle of research interests: theory and methodology of teaching mathematics.

Дата надходження рукопису 18.04.2018 р.
Рецензент – к.ф.-м.н., доцент І.Г. Ключник

УДК 378.035:749(07)

БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Сніжана Миколаївна –
кандидат педагогічних наук, старший викладач
кафедри теорії та методики технологічної освіти,
охорони праці і безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0002-6138-746X
email: snegokb@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ ДИЗАЙНУ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Наша країна переживає зараз соціальну кризу, яка якраз і ініціює процес вдосконалення системи освіти, пошуку ціннісних критеріїв і морально-світоглядних орієнтирів, загальнолюдських цінностей. Закон України «Про освіту» визначає, що основним принципом державної політики в галузі освіти є спрямованість на його гуманізацію, що, в свою чергу, за певних умов може забезпечити підвищення рівня розвитку культури.

Духовна культура відіграє важливу роль в процесі суспільного розвитку. Загальнокультурна, моральна, політична, естетична, етична її сторони знаходяться в діалектичному взаємозв'язку і пов'язані з повсякденною практикою. Взаєморозвиток духовної культури і освіти визначається єдиним нерозривним процесом.

Естетична культура є однією із підсистем духовної культури. Вона визначається естетичним освоєнням і перетворенням світу, тобто цінності і відносини, пов'язані з естетичною діяльністю.

Поняття естетичної культури містить в собі естетичне почуття, потребу, свідомість, ідеал, художньо-естетичний смак і естетичне судження. Воно немислиме без художньо-творчого розвитку, мета якого – збагачення особистості людини навичками і способами творчої діяльності, умінням бачити прекрасне навколо себе і використовувати цю красу в творчій праці.

В даний час соціально-економічна ситуація в Україні висуває нові вимоги до вирішення проблеми сприйняття молодого покоління прекрасного в навколишньому світі, формування естетичної культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У широкому сенсі слово «культура» - це сукупність духовних і матеріальних цінностей, створених людиною в процесі його історичного розвитку. Культура, об'єктивно зумовлена, остаточно формується, конкретизується, проходячи через свідомість людини. Виховання особистості як цілісний педагогічний процес не можна уявити без естетичного аспекту, і, перш за все – естетичної культури особистості. Більшість вчених, які займаються проблемами формування особистості, зокрема естетичної культури (С. Антонович, О. Бойчук, О. Джуринський, В. Вдовченко, С. Мигаль, М. Яковлева та інші), пов'язують виховання естетичної культури з предметами

естетичного циклу, головним чином, з уроками музики та образотворчого мистецтва. При цьому не враховуються можливості інших предметів, зокрема, предмета, який дає можливість формувати естетичну культуру школяра в процесі трудової діяльності, в процесі створення практично корисних предметів, тобто уроків технології. Використання закономірностей дизайну в професійній підготовці майбутніх учителів технологій розкрито в працях Б. Вульфсона, В. Кудіна, В. Лапчинської, Г. Андреева, В. Даниленко та ін.

Мета статті. Теоретичне обґрунтування педагогічних умов, змісту та організаційних форм проведення занять з основ дизайну, що впливають на ефективність формування естетичної культури студентів засобами дизайну як компонента їх професіоналізму.

Для досягнення поставленої мети було використано наступні **методи**: теоретичний аналіз наукових джерел, моніторинг, аналіз, узагальнення інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Заняття з технологій представляють благодатний ґрунт для формування естетичного ставлення до дійсності. Саме в цьому віці доцільно починати прилучення дитини до досягнень загальнолюдської і національної культури, до розуміння того як жити за законами краси. Для підвищення ефективності системи технологічної освіти необхідне оновлення загальнотехнічної, фахової та навчально-методичної підготовки і має бути пов'язане із дизайн-освітою майбутніх учителів технологій. Проведені спостереження та аналіз роботи майбутніх вчителів технології Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені В. Винниченка показали, що більшість студентів мають досить низький рівень естетичної культури.

Психолого-педагогічні дослідження показують, що великий вплив на ефективність навчального процесу надають особистісні якості вчителя, високий рівень його культури, його професійну майстерність.

Особливу роль відіграє в цьому процесі дизайн, який формує здатність глибше відчувати і розуміти прекрасне в природі, в житті суспільства, в мистецтві, виховує художній смак, що виявляється в умінні відрізнити справді прекрасне, цінувати його, пробуджує бажання до творчості, поступово переростає в потребу творити прекрасне.

Поступове формування гармонійно і повноцінно розвиненої особистості є спільною метою всієї системи виховання, всіх його напрямків. Крім того, естетичне виховання виступає важливим компонентом цілісного гармонійного розвитку майбутніх педагогів. В умовах зростаючого інтересу до вивчення художньо-проектної діяльності (дизайну) якість спеціальної підготовки майбутніх вчителів технологій багато в чому залежить від включення в цю підготовку дисциплін декоративно-прикладного, народного і сучасного мистецтва, одним з видів якого є технічна естетика та основи дизайну. Вивчення цих дисциплін не тільки сприяє набуттю умінь і навичок, а й сприяє формуванню естетичної культури студентів.

Основи дизайну надають уявлення низки поколінь про традиції, моральність, функціональність, світосприйняття, ландшафт, архітектуру. У наш час потреба людини до краси задовольняється з різних джерел. Постійно спілкуючись з предметами, художня форма яких, так чи інакше, продумана, людина відчуває естетичну, найчастіше несвідому насолоду. Однак, пасивне сприйняття естетики масових предметів, що оточують нас, замінило творчий процес створення речей своїми руками. Змінилося співвідношення між естетичними запитами людини і джерелами їх задоволення. Вивчення форми, конструкції, кольору, орнаменту як елементів художньої композиції одягу, знайомство з сучасним дизайном одягу та швейних виробів – все це організовує мистецьке бачення студентів і формується естетичний смак. Так в роботі В.Прусак зосереджено увагу на мало розробленому аспекті розвитку естетичної культури особистості засобами костюма, проблеми формування смаку в одязі. Питання підготовки дизайнерів-педагогів для початкових і середніх професійних освітніх закладів розглядається в дослідженні О. Бондара, формування естетичної культури та творчих здібностей студентів на основі дизайну – в роботах Л. Оршанського, В. Тименка.

Майбутні вчителі технологій повинні розбиратися в питаннях дизайну, що стосовно швейних виробів, техніки, а ле не повинні займати місце дизайнерів. Підготовка з основ дизайну майбутніх вчителів технологій в педагогічному вузі відрізняється від такої ж в технічних вузах своєю специфікою – це педагогічна спрямованість дизайнерської освіти і орієнтація на впровадження основ дизайнерської творчості в загальноосвітній школі. Спираючись на досвід багатьох дослідників, ми спробували прищепити естетичні якості студентам педагогічного вузу засобами дизайну, не створюючи тим самим конкуренцію професійним дизайнерам.

Незважаючи на те, що більшість робіт дослідників торкається деяких аспектів естетичного розвитку студентів засобами декоративно-прикладного мистецтва і дизайну, до теперішнього часу в педагогічній літературі та дисертаційних

роботах немає цілеспрямованих досліджень дизайну швейних виробів та технічних засобів. В програмі вивчення основ дизайну слід задіяти традиції дизайну сучасного і народного костюма, адже саме костюм і всі види оздоблень, пов'язані з його виготовленням, завжди були одними з провідних напрямків декоративно-прикладного мистецтва.

Необхідність вивчення основ дизайну обумовлена тим, що значна частина майбутніх учителів технологій має низький рівень естетичної культури. Це проявляється у них в відсутності глибоких і повних естетичних знань, в невмінні оперувати цими знаннями в нових ситуаціях. Традиційні програми курсів навчальних дисциплін загальнокультурного блоку і дисциплін спеціалізації не дозволяють студентам в належній мірі оволодіти високим рівнем естетичної культури.

Певним фундаментом для розвитку естетичних якостей майбутніх вчителів технологій (обслуговуюча праця) є блок дисциплін спеціалізації. Але вони мають загальнотеоретичні, методичні та технологічні аспекти підготовки вчителя і не мають на меті готувати його для того щоб успішно керувати формуванням естетичної культури учнів, зокрема, засобами дизайну.

Для формування таких естетичних якостей студентів як естетичні знання, естетична оціночна діяльність, естетична потреба, творча активність і естетичні вміння та здібності при освоєнні курсу основи дизайну ефективними були лекцій-візуалізації, робота з картками-завданнями, виконання дизайн-проектів, проблемний метод, колективне обговорення рішень, метод інтеграційного навчання та інші. Важливу роль у формуванні естетичної культури майбутніх учителів технологій має розробка студентами дизайн-проекту, який дає можливість студентам проявити свої можливості в застосуванні на практиці всіх вивчених ними технологій виготовлення виробів. Виконання дизайн-проекту вимагає врахування інтеграційних зв'язків основ дизайну з іншими дисциплінами, такими як «Технічна естетика», «Народні ремесла», «Технічна творчість», «Прикладна творчість», «Конструювання виробів легкої промисловості» та ін. Це дозволяє цілеспрямовано з урахуванням індивідуальних можливостей студентів будувати навчальний процес, забезпечувати тісний взаємозв'язок теорії і практики.

Як показує досвід, обмеженість навчального часу вимагає більш продуктивно використовувати самостійну домашню роботу студентів, що є, як відомо одним з основних показників творчої активності студентів.

Висновки та перспективи подальших розробок. У результаті вивчення творчої діяльності студентів, аналізу психолого-педагогічної та спеціальної літератури з досліджуваної проблеми, визначені науково-теоретичні основи розвитку естетичної культури студентів технологічного

факультету, що включають: систему знань про дизайн; психолого-педагогічні принципи організації цілеспрямованої навчальної діяльності з формування естетичної культури.

Естетична культура майбутнього вчителя технології, перш за все є результатом розвитку його естетичних якостей, тому показниками сформованості того чи іншого критерію естетичної культури буде розвиток здатності до певного виду естетичної діяльності. Разом з тим, розвиток естетичних якостей майбутніх вчителів технології повинно мати педагогічну спрямованість і має розглядатися відповідно до завдань естетичного виховання і розвитку учнів.

В якості основних психолого-педагогічних умов найбільш успішного формування естетичної культури майбутніх учителів технології визначено необхідність залучення студентів в спеціально організовану навчальну дизайн-діяльність і сприяння самореалізації студентів в цій діяльності; застосування методів розвитку у студентів стійкої мотивації до навчання, підвищення їх творчої і трудової активності; орієнтації студентів на застосування отриманих знань у практичній діяльності.

Вибір швейних виробів та технічних засобів в якості об'єкта навчальної дизайн-діяльності, спрямованої на активізацію розвитку естетичних здібностей студентів, обґрунтований такими його якостями як володіння практичними і естетичними властивостями, значна соціокультурна цінність, безпосередній зв'язок з людиною, яка обумовить незмінний інтерес студентів до вивчення мистецтва моделювання одягу та швейних виробів та технічних засобів, формування зовнішнього вигляду.

Для вивчення основ дизайну було розроблено систему практичних вправ, спрямованих на ефективне засвоєння навчального матеріалу, на активізацію розвитку естетичних якостей особистості студентів. Дана система включає вирішення різних за ступенем складності дизайнерських завдань.

Розглянувши зміст викладання курсу «Основи дизайну», нами було встановлено значення даної дисципліни у формуванні естетичних якостей майбутнього вчителя технології. На підставі чого, можна зробити висновок, що «Основи дизайну» сприяють розвитку творчих здібностей, художньо-дизайнерського мислення, уяви, фантазії, інтуїції, тобто формуванню професійно значущих якостей для естетичного розвитку студентів.

Спостереження за творчою діяльністю студентів і вивчення продуктів цієї діяльності дозволило зробити висновок про ефективний розвиток в процесі вивчення дизайну навичок ескізування, роботи з текстильними матеріалами;

вдосконаленні естетичного смаку, навичок роботи в колективі, виховання розумного ставлення до моди, підбору предметів для власного гардеробу та інтер'єру. З іншого боку, можна відзначити, що проблему формування естетичної культури майбутніх фахівців неможливо вирішити в рамках тільки однієї навчальної дисципліни.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Даниленко В. Я. Основы дизайна : [учебное пособие] / Виктор Яковлевич Даниленко. – Харьков : ХДАДМ, 2003. – 18 с.
2. Прусак В.Ф. Дизайнерська освіта в технічному вузі / В.Ф. Прусак // Науковий вісник. – Львів: Престиж-інформ, 1999. – Вип. 9.5: Проблеми дизайнерської освіти на рубежі 21ст.: наука, освіта, технології. – С. 31–34.
3. Тименко В. П. Становлення академічної дизайн-освіти / Володимир Петрович Петренко // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка : науковий журнал. – Вип. 31 – Житомир, 2007. – 284 с.
4. Фурса О.О. Перспективи використання технічних дисциплін у дизайнерській освіті / О.О. Фурса, Л. О. Гріффен // Мистецька освіта: зміст, технології, менеджмент. – 2008. – Вип. 3. – С. 199–217.

REFERENCES

1. Danilenko V.YA. (2003) *Osnovy dizayna* [Fundamentals of Design].
2. Prusak V.F. (1999) *Proyektnoye obrazovaniye v tekhnicheskoy universitete* [Design education at a technical university].
3. Timenko V.P. (2007) *Formirovaniye uchebnogo dizayna* [Formation of academic design education].
4. Fursa O.O. (2008) *Perspektivy ispolzovaniya tekhnicheskikh distsiplin v oblasti proyektного obucheniya* [Prospects of the use of technical disciplines in design education].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Сніжана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія і методика технологічної та професійної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BOGOMAZ-NAZAROVA Snezhana Nikolaevna – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Theory and Techniques of Technological Training, Labor Protection and Life Safety of the Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko.

Circle of scientific interests: the theory and methodology of technological and professional education.

Дата надходження рукопису 17.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач Н.В. Мироненко

УДК 004.94, 378.04

БОЛІЛИЙ Василь Олександрович –

кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри інформатики та інформаційних технологій
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: basilb@kspu.kr.ua

КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: vkopotiy@kspu.kr.ua

ФОМЕНКО Катерина Сергіївна –

студентка II курсу магістратури фізико-математичного факультету,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: katia94.2012@gmail.com

МОДУЛЬ ОБРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ EasyTests ДЛЯ СЕРВЕРУ MEDIAWIKI

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Темпи зростання об'ємів нових знань, технологій, пристроїв прискорюються з кожним роком. У відповідності до цього модернізується і освітня система. Сучасні університети активно експериментують із новими технологіями для трансляції знань та моніторингу діяльності студентів. Впроваджуються різні програмні продукти, на базі яких розбудовується інформаційний (цифровий) освітній простір вишів, а саме: MediaWiki, Moodle, Blackboard, OwnCloud, BigBlueButton, Canvas, Brightspace, Sakai, DigitalChalk, Shareknowledge тощо.

У Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (ЦДПУ) розгорнуто університетський інформаційний освітній простір, що складається з таких ресурсів: сайт університету, хмарне сховище, електронна пошта, вікі-сайт, Moodle, вебінари, бібліотека із каталогом та репозитарієм [2]. Особливе місце серед цих ресурсів посідає вікі-сайт «Вікі-ЦДПУ» (<http://wiki.kspu.kr.ua>), що заснований на вільному програмному продукті MediaWiki (<https://www.mediawiki.org>). Сайти на базі MediaWiki досить популярні серед освітян, бо надають основні інструменти, які потрібні у навчальному процесі: майданчик для спільної роботи, просте форматування текстів (вікі-розмітка), можливість завантажувати і сумісно використовувати файли різних типів. Але для повноцінної системи управління навчанням MediaWiki не вистачає засобів для проведення контрольних заходів у вигляді тестування та журналу оцінок.

Комп'ютерне тестування – це технологічний засіб, що забезпечує економічно вигідний, ефективний та об'єктивний контроль якості підготовки і рівня предметних досягнень студентів. Пошук шляхів розробки та впровадження комп'ютерних систем тестування є важливою педагогічною проблемою [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Залученню комп'ютерних систем тестування у навчальному процесі для покращення його якості

присвячені роботи багатьох науковців: В. Аванесова, О. Авраменко, Т. Басюк, В. Безпалька, Л. Білоусова, Ю. Богачкова, І. Булах, Л. Бурлачука, Ю. Жука, О. Колгатіна, В. Котьяка, Л. Кухар, І. Лупан, Л. Лугченко, О. Ляшенка, А. Майорова, М. Мруга, В. Олексюка, М. Олійника, В. Павелко, Н. Пасічник, С. Ракова, В. Сергієнко, Г. Терещука, В. Фетісова та інших.

Аналіз сучасної науково-педагогічної літератури показав, що система комп'ютерного тестового контролю повинна надавати такі можливості [3]:

1. створювати декілька типів тестових завдань;
2. додавати до питань і відповідей формули, малюнки, схеми;
3. формувати тест випадковим чином із наявних тестових завдань;
4. відображати варіанти відповідей у випадковому порядку для кожного студента;
5. зберігати результати тестування після завершення виконання тесту;
6. експортувати результати тестування в інші формати даних.

В освітній практиці ЦДПУ використовували різні програми комп'ютерного тестування як окремі програмні комплекси, що потрібно установити на комп'ютер кінцевого користувача, так і онлайнві системи. Досвід засвідчив, що найбільш продуктивно використовувати таку тестову програму, яка входить до складу системи управління навчанням. У ЦДПУ серед різних ресурсів найпоширенішим є вікі-сайт. На 2018 рік на базі Вікі-ЦДПУ успішно працює більше 300 відкритих електронних навчальних курсів для студентів. Але, як було зазначено вище, у MediaWiki, на котрій заснований Вікі-ЦДПУ, не вбудовано інструментів для створення тестових завдань й проведення тестування. Для розв'язання цієї проблеми деякими сторонніми розробниками створені додаткові програмні модулі. Було проведено дослідження таких програм і дібрані два продукти Extension Quiz [5] та Extension Mediawiki Quizzer [6]. Після вивчення можливостей

установили Extension Mediawiki Quizzer [6] (розробка Станіслава Фоміна і Віталія Філіппова), основною перевагою якого була наявність накопичуваної статистики. Хоча Extension Quiz [5] має більше типів тестових завдань, але його суттєвим недоліком є відсутність збереження статистики проходження тестів.

У Вікі-ЦДПУ усі зареєстровані користувачі, студенти та викладачі (крім адміністратора) мають однакові права. Змінити ці налаштування на наявній системі виявилось досить проблемним, тому, щоб розмежувати доступ до редагування сторінок із тестовими завданнями, було засновано новий сайт на базі Mediawiki «Вікі Тести» (<http://testing.kspu.kr.ua>). До нового вікі-сайту долучили Extension Mediawiki Quizzer та Extension IntraACL, що дозволило створити дві групи користувачів: «Студент» та «Викладач».

У середовищі «Вікі Тести» створювати та редагувати вікі-сторінки із тестами можуть виключно користувачі з групи «Викладач». Студенти переглядають тільки сторінку із запропонованим викладачем тестом і обирають правильні відповіді. Таким чином, «Вікі Тести» – це вікі-сайт із системою для тестування й збереження оцінок. Протягом 2016-2017 навчального року проводилася апробація «Вікі Тести» [1], у результаті якої виявилися переваги Mediawiki Quizzer, а саме:

7. просто і швидко створювати тестові завдання використовуючи вікі-розмітку тексту;
8. можливість добавляти до запитань і відповідей формули, малюнки, схеми у різних форматах файлів (png, gif, jpg, ppt, ogg, mp3, pdf, doc, rar, zip, svg);
9. можливість формувати тест випадковим чином із наявних тестових завдань;
10. варіанти відповідей відображаються у випадковому порядку для кожного студента;
11. результати тестування зберігаються після завершення виконання тесту у вигляді таблиці;
12. результати тестування можна роздрукувати або експортувати в інші формати даних.

Однак, у MediawikiQuizzer є і недолік – тільки один тип тестового завдання (множинний вибір із однією правильною відповіддю), що, звичайно, обмежує викладачів при формуванні тестів. Для виправлення цього дефекту виникла ідея розробити на базі MediawikiQuizzer власний програмний модуль для серверу MediaWiki для проведення тестування – *EasyTests*.

Мета статті: представлення розробленого програмного модуля для проведення тестування EasyTests для серверу MediaWiki.

Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження: аналіз і узагальнення науково-технічної літератури з проблем впровадження вікі-сайтів та створення додаткових програмних модулів для серверу MediaWiki; вивчення і систематизація досвіду залучення вікі-сайту під час проведення тестування; експеримент.

Виклад основного матеріалу дослідження. В основу програмного коду модуля *EasyTests* був покладений код MediawikiQuizzer, що є вільним програмним продуктом із відкритим кодом і розповсюджується за ліцензією GNU GPL.

Під час проектування до модуля *EasyTests* були висунуті такі вимоги:

1. бути сумісним із сучасними браузерами: Firefox, Chrome, Safari останніх версій та підтримувати мінімальну версію MediaWiki 1.26;
2. тестування може проводитися як на персональних комп'ютерах так і мобільних пристроях (планшетах, смартфонах тощо);
3. дозволяти користувачам створювати тестові завдання декількох типів у середовищі MediaWiki: тест з відкритою відповіддю, множинний вибір із однією правильною відповіддю, множинний вибір із декількома правильними відповідями;
4. підтримувати створення тестових завдань за допомогою вікі-розмітки;
5. бути стійким до збоїв (необхідно передбачити усі можливі сценарії помилок та розробити відповідні повідомлення користувачу з вказівками щодо його подальших дій).

У процесі аналізу програмного коду MediawikiQuizzer вирішили у новому модулі *EasyTests* залишити функцію *updateQuiz(\$article, \$text)*, яка займається безпосереднім збереженням об'єкта тесту в базу даних. А функцію парсингу вікі-розмітки *parseQuiz2(\$html)* замінити, бо у ній міститься близько 400 рядків недокументованого коду, що складався з так званого «*for-if-else hell*» (безліч вкладень оператора if-else у цикли for та у оператор if-else). Крім того, функція має блоки, які повторюються та уповільнюють обробку вікі-розмітки.

На відміну від MediawikiQuizzer *EasyTests* має підтримку української локалізації. Отже, тести можна задавати українською та англійською мовами. У відповідному файлі локалізації (**.i18n.php*) задаються константи з регулярними виразами у вигляді асоціативного масиву (*ключ=>значення*) для кожної доступної у модулі мови (рис. 1).


```

244 /* Regular expressions for test */
245 'easytests-parse-test_name' => 'Назва|Name|Title',
246 'easytests-parse-test_intro' => 'Вступ|Опис|Intro|Short[\s_]*Desc(?:ription)?',
247 'easytests-parse-test_mode' => 'Режим|Mode',
248 'easytests-parse-test_shuffle_questions' => 'Переставляти\s*питання|Перемішати\s*питання|Перемішувати\s*питання',
249 'easytests-parse-test_shuffle_choices' => 'Переставляти\s*відповіді|Перемішати\s*відповіді|Перемішувати\s*відповіді',
250 'easytests-parse-test_limit_questions' => 'Кількість\s*питань|Число\s*питань|Обмежити\s*кількість\s*питань',
251 'easytests-parse-test_ok_percent' => 'Відсоток\s*завершення|\s*завершення|OK\s*%|OK\s*%|Pass[\s_]*',
252 'easytests-parse-test_autofilter_min_tries' => 'Мін[\s_]*спроб\s*дуже\s*простих\s*питань|(?:\s*too[\s_]*)',
253 'easytests-parse-test_autofilter_success_percent' => '\s*успіхів\s*дуже\s*простих\s*питань|(?:\s*too[\s_]*)',
254 'easytests-parse-test_user_details' => 'Запитати\s*користувача|Ask[\s_]*user',
255 'easytests-parse-test_secret' => 'Секретний|Is[\s_]*secret|Secret',
256
257 /* Regular expressions for questions, answers etc. */
258 'easytests-parse-question' => '(?:Питання|Question)[\s]*',
259 'easytests-parse-question-match' => '(?:Питання\s*відповідність|Matches\s*question)[\s]*',
260 'easytests-parse-choice' => 'Відповідь|(?:Choice|Answer)(?!s)',
261 'easytests-parse-choices' => 'Відповіді|Варіанти\s*відповідей|Choices|Answers',
262 'easytests-parse-correct-matches' => '(?:Правильні|Правильний)\s*(відповідності|порядок)[\s]*',
263 'easytests-parse-correct' => '(?:Правильна\s*відповідь|(?:Correct|Right)\s*(?:Choice|Answer)(?!s))|',
264 'easytests-parse-corrects' => 'Правильні\s*відповіді|Правильні\s*варіанти\s*відповідей|(?:\s*Correct|F',
265 'easytests-parse-label' => 'Мітка|Label',
266 'easytests-parse-explanation' => 'Пояснення|Explanation',
267 'easytests-parse-comments' => 'Примітка|аи|Коментар(?:i)|Comments?',
268 'easytests-parse-true' => 'Так|Yes|True|1',
269
270 );

```

Рис. 1. Вміст файлу локалізації EasyTests

```

static function checkNode($element, $mark, $is_regexp = false)
{
    $document = $element->ownerDocument;
    $html = $document->saveXML($element);
    global $wgLanguageCode;
    $re = str_replace('/', '\\', replace: '\\/', subject: $is_regexp ? "(?:$mark)" : preg_quote($mark));
    if (preg_match( pattern: "/\s*(?:<[<]*>)*\s*/uis", $html, $m, flags: PREG_OFFSET_CAPTURE))
    {
        $new = $m[1][0] . substr($html, strlen($m[0][0]));
        /*
        * We should slice array on 2 or 3 length
        * according to empty items
        */
        $simple_question = wfMsgReal( key: 'easytests-parse-question', args: NULL, useDB: true, $wgLang );
        if (preg_match( pattern: "/\s*(?:<[<]*>)*\s*/uis", $m[count($m) - 1][0])
        // Remove founding html and spaces
        array_splice($m, offset: 0, length: 3);
        } else {
        // Remove founding html
        array_splice($m, offset: 0, length: 2);
        }
    } elseif (preg_match( pattern: "/$re(?:\s*(?:<[<]*>)*\s*/uis", $html, $m, flags: PREG_OFFSET_CAPTURE))
    {
        $new = substr($html, start: 0, $m[0][1]) . $m[count($m) - 1][0];
        array_shift($m);
        array_pop($m);
    } else
    {
        return false;
    }
    $new_document = self::loadDOM($new);
    $new_element = $new_document->documentElement->childNodes->item( index: 0 )->childNodes->item( index: 0 );
    $new_element = $document->importNode($new_element, true);
    return array($new_element, $m);
}

```

Рис. 2. Програмний код функції checkNode

Після збереження сторінки з тестом, вікі-розмітка проходить через функцію *parseQuiz(\$html)*, де розбирається і разом із регулярками построково передається у функцію *checkNode(\$element, \$mark, \$is_regexp = false)* класу *DOMParseUtils()* (рис. 2). Вона повертає елемент тестового завдання, будь то оголошення секції питання, тіло питання, секція відповідей, самі відповіді, тощо. Після розбору тест зберігається в базі даних.

У якості експерименту до нового вікі-сайту на базі Mediawiki долучили EasyTests та Extension IntraACL. Новий ресурс дозволив утворювати групи користувачів із різними правами. Досвід показує, що для університету цілком достатньо три групи користувачів: «Адміністратор», «Викладач» та «Студент». Тому на новому вікі-сайті були реалізовані тільки ці три групи. До прав користувачів із групи «Викладач» входить можливість створювати і редагувати вікі-сторінки із тестами та переглядати результати тестування. Студенти можуть створювати звичайні вікі-статті, але на сторінці з тестовими завданнями можуть лише обирати варіанти відповідей, відправляти власні результати тесту на обробку і переглядати тільки свої оцінки за тест.

Для розмежування доступу користувачів у експериментальному вікі-середовищі тест створюється як звичайна вікі-сторінка, але у просторі імен *Quiz*, наприклад, *Quiz:Назва сторінки* і може включати фрагменти інших вікі-сторінок. Це

надає можливість для накопичення бібліотеки завдань, із якої набираючи різні питання можна формувати нові тести.

Кожна сторінка із тестом складається з параметрів тесту, питань та варіантів відповідей. Так як *EasyTests* має підтримку української локалізації, то тести можна задавати українською та англійською мовами.

Як видно із рисунку 3 у першому блоці сторінки із тестом задаються параметри тестування (кожний рядок параметрів починається із «;»). Саме тут встановлюється назва тесту, яка буде його однозначно ідентифікувати. У розділі «Вступ» розміщується інструкція для студента, наприклад, «У кожному питанні оберіть одну правильну відповідь».

За допомогою розділу параметрів тесту «Режим» можна задати режим роботи тесту. Значення «TEST» встановлює, що після проходження тесту на екран виводиться тільки кількісний результат правильних/неправильних відповідей у процентах. Якщо задати режим «TUTOR», то тест буде навчальним (після проходження виводиться кількісний результат правильних/неправильних відповідей і перераховані питання, на які респондент відповів неправильно, причому будуть показані тексти питань, вибрані відповіді, правильні відповіді і пояснення до питань). Таким чином, студент має можливість проаналізувати свої результати.


```

:Назва: Приклад створення тесту
:Вступ: Приклад створення тесту
:Режим: TEST
:Кількість питань:3
:Переставляти питання: так
:Переставляти відповіді: ні
:Відсоток завершення: 85
:Мін. спроб дуже простих питань: 2
:Зупинити дуже простих питань: 00
:Запитати користувача: ім'я
== Питання ==
Приклад тестового питання з відкритою відповіддю
=== Відповіді ===
* Правильна відповідь: одна правильна відповідь
== Питання ==
Приклад тестового питання з вибором однієї правильної відповіді
=== Відповіді ===
* Відповідь 1
* Відповідь 2
* Правильна відповідь: Відповідь 3
== Питання ==
Приклад тестового питання з вибором декількох правильних відповідей
=== Відповіді ===
* Правильна відповідь: Відповідь 1
* Відповідь 2
* Правильна відповідь: Відповідь 3
    
```

Рис. 3. Вікі-розмітка сторінки з тестом

Після блоку із параметрами тесту записуються тестові питання з варіантами відповідей. На рисунку 3 видно вікі-розмітку усіх трьох видів тестових завдань у системі. Будь-яке тестове завдання починається новою секцією із заголовком «== Питання ==», під якою вписується тестове питання. Варіанти відповіді задаються секцією «=== Відповіді ===», що містить нумерований (*) або маркований (#) список, кожний елемент якого є окремим варіантом відповіді. При цьому правильними варіантами будуть визнані ті, на початку котрих є фраза «Правильна відповідь».

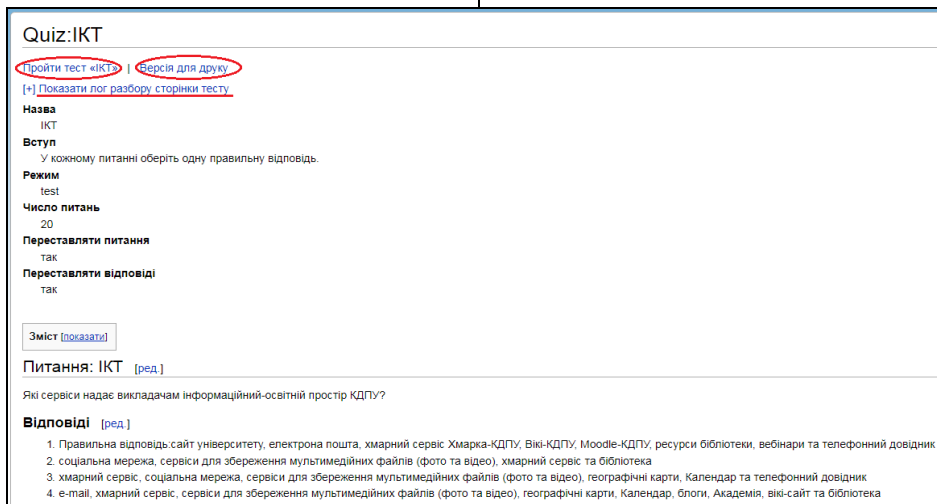


Рис. 4. Вікі-сторінка з тестом у режимі перегляду для викладача

Модуль *EasyTests* обробляє розмітку і створює тест після збереження вікі-сторінки із тестовими завданнями (рис. 4). Під час парсингу *EasyTests* логує результат розбору вікі-розмітки, що стає доступним автору тесту після збереження (рис. 4). Лог має кольорове маркування, тому критичні помилки та попередження привертають увагу (такі повідомлення виводяться червоним кольором).

Під час проходження тесту, кожен користувач отримує свій варіант завдань: *EasyTests* випадковим чином формує порядок запитань із відповідями (рис. 5). У випадку, якщо варіантів відповідей декілька, порядок відповідей у запитанні також може бути випадковим (залежить від налаштувань тесту). Тобто, у кожного учасника тестування буде свій унікальний варіант тесту.

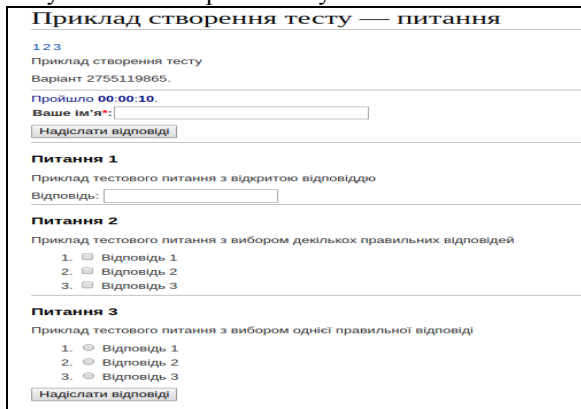


Рис. 5. Вікі-сторінка із тестом

Після виконання тестових завдань користувач відправляє свої відповіді на сервер за допомогою кнопки «Надіслати відповіді» (рис. 5) і відразу може переглянути свій результат з кількістю правильних відповідей і відсотковим відношенням (рис. 6).

EasyTests має спеціальну адміністративну сторінку, що у вигляді таблиці відображає список пройдених користувачами тестів із зазначенням варіанту, назви тесту, тривалості проходження тесту, кількості набраних балів та кількості правильних відповідей (рис. 7).



Рис. 6. Вікі-сторінка із результатом тестування

У таблиці (рис. 7) розміщена необхідна інформація про всі проходження (прізвища та імена учасників тестування були вилучені з етичних міркувань). Кожний пройдений варіант доступний у

режимі детального перегляду як «Лист титань», де можна дізнатися на які саме питання користувач надав невірні відповіді, із зазначенням вибраного користувачем варіанту відповіді. Крім того, «Лист титань» формується таким чином, щоб його можна було роздрукувати на папері.

Висновки та перспективи подальших розробок.

Робота експериментального вікі-середовища з *EasyTests* апробується і хочеться відмітити такі переваги:

- простота та швидкість створення тестових завдань за допомогою вікі-розмітки;

- сумісність із сучасними браузером та їх мобільними версіями;
- три типи тестових завдань: множинний вибір з однією правильною відповіддю, множинний вибір з декількома правильними відповідями та тест з відкритою відповіддю;
- накопичувальна статистика проходження тестів;
- можливість роздрукувати тест та результати проходження на папері або експортувати у інший формат даних.

Опроси MediaWiki — перегляд результатів

Тест:
 Варіант:
 Користувач:
 ПІП:
 Час початку: до
 Час закінчення: до
 На сторінці:

Знайдено 114, показано 20, починаючи з №1.

Варіант(ІД спроби)	Тест	Заголовок	Варіант	Користувач	ПІП	Час початку	Час виконання	IP-адреса	Відповіді
2218	ІКТ (пройти)	ІКТ	3855561269	Анонімний		2018-03-19 17:02:05	00:04:05	10.20.30.10	10 ≈ 50.0%
1311	ІКТ (пройти)	ІКТ	291821117	3111683		2017-12-29 06:43:03	00:05:13	10.20.30.2	19 ≈ 95.0%
1309	ІКТ (пройти)	ІКТ	2920375503	Анонімний		2017-12-28 15:06:21	00:09:44	10.20.30.10	11 ≈ 55.0%
1306	ІКТ (пройти)	ІКТ	617730514	Анонімний		2017-12-28 14:06:38	00:00:16	10.20.30.10	1 ≈ 5.0%
1303	ІКТ (пройти)	ІКТ	87591940	205833		2017-12-28 10:38:06	00:04:40	10.20.30.2	17 ≈ 85.0%
1295	ІКТ (пройти)	ІКТ	158239536	2400890		2017-12-28 08:08:10	00:05:09	10.20.30.2	12 ≈ 60.0%
1292	ІКТ (пройти)	ІКТ	2880895362	3177217		2017-12-28 07:57:35	00:06:28	10.20.30.2	13 ≈ 65.0%
1290	ІКТ (пройти)	ІКТ	1632278332	199172		2017-12-28 07:48:29	00:06:13	10.20.30.2	15 ≈ 75.0%
1287	ІКТ (пройти)	ІКТ	2641374680	199172		2017-12-28 07:45:43	00:02:38	10.20.30.2	11 ≈ 55.0%
1285	ІКТ (пройти)	ІКТ	3355298479	199172		2017-12-28 07:43:15	00:02:23	10.20.30.2	10 ≈ 50.0%
1280	ІКТ (пройти)	ІКТ	1962983021	3177217		2017-12-28 07:37:42	00:19:24	10.20.30.2	15 ≈ 75.0%
1277	ІКТ (пройти)	ІКТ	3966752932	199172		2017-12-28 07:36:49	00:05:31	10.20.30.2	12 ≈ 60.0%
1133	ІКТ (пройти)	ІКТ	468155277	2430110		2017-12-26 07:49:28	00:13:38	10.20.30.2	14 ≈ 70.0%
1122	ІКТ (пройти)	ІКТ	3264914765	Анонімний		2017-12-26 06:32:05	00:09:04	10.20.30.2	13 ≈ 65.0%
1121	ІКТ (пройти)	ІКТ	2453015464	3354274		2017-12-26 06:13:15	00:09:34	10.20.30.2	12 ≈ 60.0%
1119	ІКТ (пройти)	ІКТ	3414151274	2814304		2017-12-26 06:08:37	00:02:54	10.20.30.2	14 ≈ 70.0%

Рис. 7. Сторінка зі статистикою тестування

Звичайно, запровадження *EasyTests* у вікі-середовище не вирішило усіх проблем, наприклад, не можливо визначити час проведення тестування або обмежити часові межі роботи із тестом. Але вікі-сайт є відкритим проектом і ми сподіваємося, що і надалі програмний код буде удосконалюватися й розширюватися завдяки новим ідеям та сумісним зусиллям вікі-спільноти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Болілий В.О. Засоби контролю навчальної діяльності студентів у Вікі-КДПУ / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 12, Ч. 2. – С. 3-11.
2. Болілий В.О. Інформаційний освітній простір Кіровоградського державного педагогічного університету / В.О. Болілий, В.В. Копотій // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. / За заг. ред. М.І. Садового. – 2016. – Вип. 10, Ч. 3. – С. 107-112
3. Вимірювання в освіті: підручник / за ред. О.В. Авраменко. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
4. Офіційна сторінка Extension IntraACL [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://wiki.4intra.net/IntraACL>

5. Офіційна сторінка Extension Quiz на сайті MediaWiki [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mediawiki.org/wiki/Extension:Quiz>
6. Офіційна сторінка MediawikiQuizzer/ru [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://wiki.4intra.net/MediawikiQuizzer/ru>

REFERENCES

1. Bolilyi, V.O., Kopotiy, V.V. (2017). *Zasoby kontroliu navchalnoi diialnosti studentiv u Wiki-KDPU*. [Means of Controlling Students' Learning in Wiki-KSPU]. *Naukovi zapysky. – Vypusk 12. – Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 2, 3-11.*
2. Bolilyi, V.O., Kopotiy, V.V. (2016). *Informatsiyni osvittii prostir Kirovohrads'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*. [Information Educational Environment of Kirovohrad State Pedagogical University]. *Naukovi zapysky. – Vypusk 10. – Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 2, 107-112.*
3. Avramenko, O.V. (2011) *Vymiryuvannia v osviti: Pidruchnyk* [Measurement in Education: Manual]. Kirovohrad: Lysenko V.F.
4. Official page Extension IntraACL [online resource] – Retrieved from <http://wiki.4intra.net/IntraACL>
5. Official page Extension Quiz [online resource] – Retrieved from <https://www.mediawiki.org/wiki/Extension:Quiz>

6. Official page MediawikiQuizzer/ru [online resource] – Retrieved from <http://wiki.4intra.net/MediawikiQuizzer/ru>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БОЛЛІЙ Василь Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: диференціальні рівняння, задачі з точками звороту; проблеми модернізації навчального процесу; ІКТ у освіті; технології дистанційного навчання.

КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна – викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: компетентнісний підхід; дослідницькі методи навчання; проектні навчальні технології; ІКТ у освіті; технології дистанційного навчання.

ФОМЕНКО Катерина Сергіївна — студентка II курсу магістратури фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: розробка програмного забезпечення.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BOLILYI Vasil’ Oleksandrovych – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: differential equations; sums with reversal points; problems of teaching process modernization; ICT in education; distance learning technology.

KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna – lecturer of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: competency approach in the training of future teachers, research methods of teaching; project teaching technology; ICT in education; distance learning technology.

FOMENKO Kateryna Serhiivna – student of Year 2 master program of the Faculty of Physics and Mathematics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: software development.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Царенко

УДК 373.5.091.33:044.354.3]:51

БОТУЗОВА Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, учитель математики КЗ «Педагогічний ліцей»
ORCID ID 0000-0002-1313-0010
e-mail: vassalatii@gmail.com

НОВІКОВА Анна Олександрівна – аспірант кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, учитель математики КЗ «Педагогічний ліцей»
ORCID ID 0000-0002-4840-4325

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Зростання попиту ринку праці на професії пов’язані з технологічним виробництвом (ІТ-фахівців, програмістів, інженерів, фахівців технологічного виробництва) ставить до випускника школи нові вимоги, пов’язані з використанням у процесі навчання інформаційно-комунікаційних технологій. Саме тому, одним із пріоритетних освітніх завдань сучасної школи є фундаментальна підготовка учня з природничих, технологічних та математичних галузей знань.

На сьогоднішній день, застосування інтерактивних програмно-технологічних прийомів і методів навчання у поєднанні із традиційними, відкриває перспективи для якісного вирішення завдань навчання, виховання та розвитку учнів. Використання технології Smart Board (інтерактивна дошка) у навчальному процесі можна здійснювати за рахунок створення навчальних комплексів,

розробки власних або використання розроблених інтерактивних програм.

Особливості інтерактивної дошки полягають у можливостях, які вона надає вчителю: робити матеріал візуально різноманітним і динамічним; регулювати темп подачі матеріалу; здійснювати групові та індивідуальні форми роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема використання інтерактивної дошки під час навчання є досить актуальною. Дослідженню інтерактивних засобів навчання присвячені роботи М. Кадемії, В. Лапінського [4;6]; описано структуру, інструменти і призначення ІД у працях В. Антоненка, С. Лабудька [2;5]; Г. Бонч-Бруєвич, В. Абрамов, Т. Носенко здійснили спробу обґрунтувати методику використання інтерактивних технологій у навчально-виховному процесі [8;11]; В. Осадчим вивчено особливості використання ІД у вищому навчальному закладі [9]; Н. Хміль, О. Кисельова, В. Левандович, Н. Сисоєнко

розглядали питання формування у майбутніх учителів навичок використання ІД [13]; використання прикладного програмного забезпечення у процесі роботи з ІД [3;7]; використання програм Smart-дошки у процесі вивчення різних предметів [12].

Однак відмітимо, що попри здійснені дослідження, недостатньо вивченими залишаються окремі аспекти даної проблеми, а саме: особливості використання технології Smart Board у процесі вивчення математики; прикладне програмне забезпечення, яке вдало поєднується з технологіями Smart Board у контексті вивчення окремих тем.

Мета статті полягає в розкритті методичних особливостей використання інтерактивної дошки на уроках математики в основній та старшій школах; а також аналізі функціональних можливостей різноманітного програмного забезпечення й онлайн-сервісів при роботі з інтерактивною дошкою на уроках математики та при підготовці вчителя математики до них.

Методи дослідження, що використовувались під час підготовки матеріалу: *теоретичні методи*: аналіз методичної, психолого-педагогічної літератури з досліджуваного питання, доступних математичних програмних засобів та онлайн-сервісів; синтез провідних ідей та формулювання власних цілей; *емпіричні методи*: вивчення та узагальнення передового педагогічного досвіду вчителів математики та методистів, а також проведення навчального експерименту із використанням інтерактивної дошки та запропонованої методики викладання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтерактивна дошка є одним із комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, вона поєднує в собі можливості звичайної дошки та мультимедійного проектора. В ній комбінуються проекційні технології з сенсорним пристроєм, тому така дошка не просто відображає те, що відбувається на комп'ютері, а й дозволяє управляти процесом презентації: вносити поправки, корективи, робити кольорові позначки та коментарі, зберігати матеріали уроку для подальшого використання та редагування. Робота з екраном здійснюється в залежності від електромагнітних технологій, яких виділяють два різновиди. Тому по одній дошці можна працювати пальцем, а по іншій лише стилусом, або тим, і іншим. На поверхні екрана розташовані датчики, які відповідальні за визначення місць торкання. Обладнання з інфрачервоними датчиками розпізнає будь-який предмет, який підноситься близько і сприймає його, як комп'ютерну мишу. Є різновид екранів, робота за якими проводиться маркерами.

Інтерактивна дошка виконує в освітньому процесі такі функції як: демонстраційна, навчальна, інструментальна та контролююча.

Систематичне використання інтерактивної дошки на уроках дозволяє: створювати власну освітню траєкторію для кожної дитини; формувати

інформаційну культуру учнів; здійснювати реалізацію соціального замовлення, обумовленого інформатизацією суспільства; здійснювати системну інтеграцію предметних галузей.

Яким же чином можна використовувати смартдошку на уроках математики? Звичайно, це цікава подача нового матеріалу у вигляді інтерактивної презентації; виконання усних вправ; швидка перевірка самостійних робіт; колективне складання плану (алгоритму) роботи; виконання малюнків до задач; організація дослідницької діяльності; інтеграція предметів природничо-математичного циклу.

Розглянемо більш детально питання використання інтерактивної дошки в поєднанні з різноманітним програмним забезпеченням на уроках математики.

На даний момент існує величезна кількість онлайн-сервісів та калькуляторів, які можна ефективно використовувати в навчанні математики – Desmos, GeoGebra, WolframAlpha та інші.

GeoGebra – це програма динамічної математики для всіх рівнів освіти, яка об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в одному простому у використанні пакеті. GeoGebra є швидко зростаючим співтовариством мільйонів користувачів, розташованих майже у кожній країні. GeoGebra стала провідним постачальником програми динамічної математики, яка використовується для підтримки науки, технологій, інженерії та математики (STEM), освіти та інновацій у викладанні та навчанні в усьому світі [1]. Дана програма має відкритий вихідний код програмного забезпечення у вільному доступі для некомерційно використання, а також доступна на багатьох мовах для мільйонів користувачів з усього світу. Перевагою даного середовища є можливість роботи в он-лайн та оф-лайн режимах.

Динамічні креслення, створенні в GeoGebra буквально оживають на інтерактивній дошці. Всі елементи креслення є рухомими та функціональними, керувати ними можна як з дошки, так і з комп'ютера. Для прикладу розглянемо динамічне креслення з теми «Розв'язування квадратичних нерівностей» (рис. 1). На екрані дошки Ви зможете змінювати положення бігунків a , b , c , які рухаючись, змінюють значення коефіцієнтів нерівностей: $ax^2 + bx + c > 0$ чи $ax^2 + bx + c < 0$. Вказані нерівності можна розв'язувати окремо одна від одної, або одночасно, поставивши «галочку» у відповідне положення. Даним ресурсом можна користуватись впродовж вивчення теми «Квадратичні нерівності». Це допоможе учням глибше зрозуміти суть «методу парабол» при розв'язуванні нерівностей, розібратися в тонкощах частинних випадків розміщення парабол (від'ємний або нульовий дискримінант). Вчитель за допомогою даного креслення може здійснювати швидку перевірку виконання завдань учнів, проводити усне опитування, узагальнювати та систематизувати матеріал з теми.

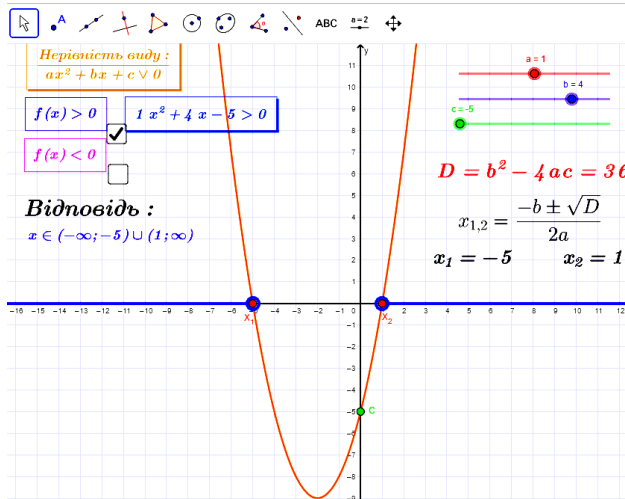


Рис. 1. Динамічне креслення програми GeoGebra з теми «Розв’язування квадратичних нерівностей»

Також багатofункціональним, але вже з трохи застарілим інтерфейсом є навчально-методичний комплект (НМК) «Живая математика». Він містить великий збірник методичних матеріалів: ілюстрації та демонстрації до визначень понять, аксіом, лем, теорем, задач [10]. Одним із незначних недоліків є те, що всі розроблені матеріали російськомовні, але при бажанні, їх з легкістю можна перекласти українською.

Всі елементи динамічного креслення програми «Живая математика»: кнопки, бігунки, інструменти активно співпрацюють з дошкою. Так на рис. 2. Ви можете побачити динамічне креслення з теми «Конус», яке при натисканні на кнопку «Конус – тіло обертання» демонструє утворення конуса обертанням прямокутного трикутника навколо одного з своїх катетів. Цей анімований ефект можна запускати неодноразово. Також на кресленні є інструмент «Нахил», який дозволяє показати проекцію конуса згори та збоку, дослідивши форму його поверхні. Бігунки «Висота» та «Радіус» дозволяють інтерактивно змінювати форму конуса. В збірнику методичних матеріалів «Живая математика» можна знайти схожі креслення для циліндра, зрізаного конуса та кулі. Дані ресурси можуть бути використані вчителем математики при викладанні теми «Тіла обертання» у вигляді інтерактивної лекції.

При вивченні теми «Побудова перерізів многогранників», використання динамічних креслень «Живой математики» безперечно зможе покращити ефективність процесу сприймання учнями навчального матеріалу, навіть при умові їх демонстрації на звичайному проекторі. Якщо ж використовуватись буде інтерактивна дошка, то учні зможуть не тільки побачити виконання побудови, а й долучитись до неї.

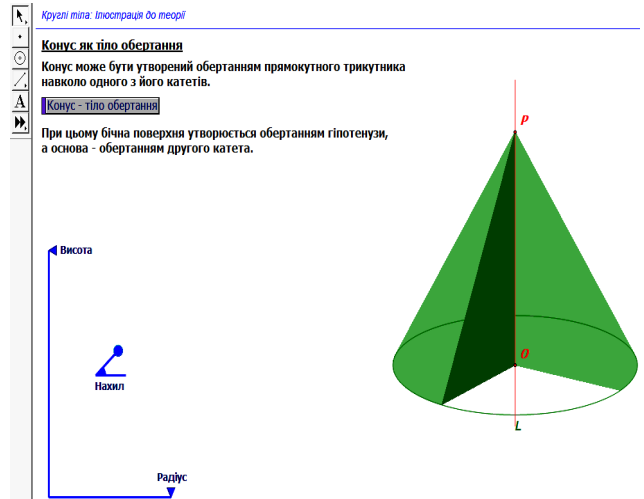


Рис. 2. Динамічне креслення програми «Живая математика» з теми «Конус»

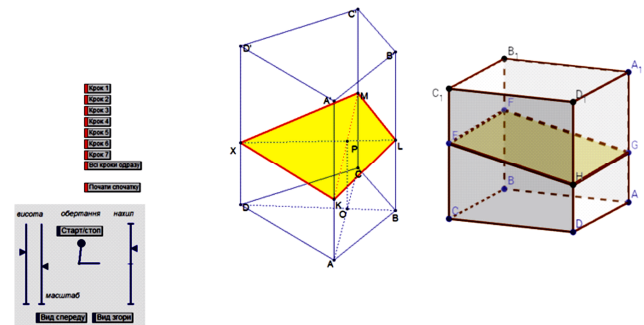


Рис. 3. Побудова перерізів многогранників в програмі «Живая математика» (зліва) та GeoGebra (справа)

В програмному середовищі «Живая математика» можна створювати креслення з кнопками, що відтворюють алгоритм побудови покроково, або одночасно всі кроки один за одним. Окрім того можна створити кнопку, яка б повертала креслення до початкового стану, щоб задача могла розв’язуватись неодноразово. Для виконання тривимірних побудов зручним є також функціональний підрозділ 3D-графіка програми GeoGebra, але додати кнопку, яка б виконувала певний крок побудови в цьому розділі програми не можна. Для порівняння вигляду креслень, наводимо рис. 3.

Також зазначимо, що серед інструментів, які включає спеціалізоване програмне забезпечення для інтерактивної дошки є Smart Notebook (електронний записник), програмна оболонка для створення авторських програм. Однією з найважливіших переваг є її інтерактивність, що забезпечується можливістю рухати і змінювати об’єкти на сторінці та створювати знімки робочої області. Ця програма дозволяє: здійснювати та зберігати текстові записи; будувати малюнки до задач; здійснювати виміри фігур та їх побудову за допомогою спеціальних вбудованих інструментів; записувати формули користуючись вбудованим редактором; здійснювати посилання на файли, програми, веб сторінки; складати таблиці, схеми, інтерактивні завдання. Окремою особливістю цієї програми є можливість створювати різні типи інтерактивних вправ, які

перевіряються або автоматично, або вчитель самостійно здійснює їх перевірку.

Наведемо приклад інтерактивної вправи, створеної засобами Smart Notebook, застосування якої можна здійснювати на етапі актуалізації опорних знань, що сприятиме реалізації прикладної спрямованості курсу алгебри. Вчитель може розробляти інтерактивні вправи за допомогою вкладки Lesson Activity Toolkit 2.0 і шаблону з колекції Image match завдання (рис. 4). Тут необхідно поставити у відповідність картинці текстову інформацію, при натисканні на кнопку Check, програма здійснить перевірку.

Інтерактивна вправа №1. Поставити у відповідність процесу зображеному на картинці тип функціональної залежності, яка описуватиме його (рис. 5).

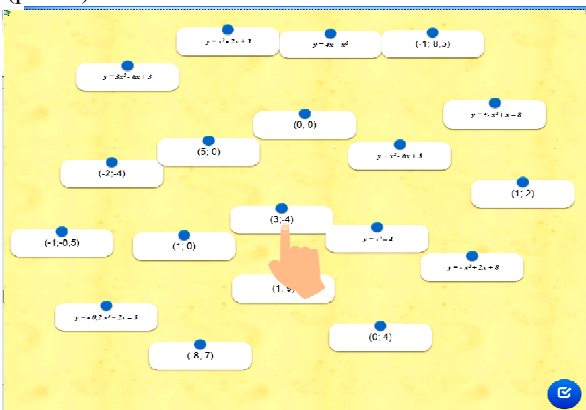


Рис. 4. Вигляд вікна для розробника

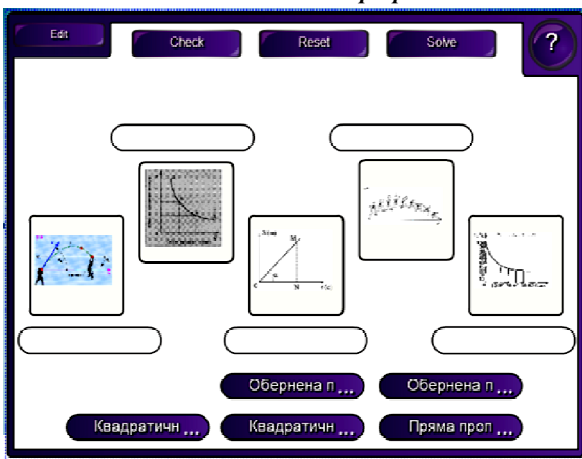


Рис. 5. Вигляд вікна для учня

Створювати інтерактивні вправи або використовувати вже готові, для супроводу навчального процесу, можна користуючись додатком Web 2.0 – learningapps.org. Вправи, що створені у додатку не можна скопіювати, їх використовують лише онлайн.

Виділимо етапи роботи з додатком: 1) необхідно обрати матеріал який буде основою для інтерактивної вправи; 2) обрати тип уроку; 3) обрати тип вправи; 4) здійснити відповідне наповнення; 5) поділитись вправою з іншими. Сервіс learningapps пропонує такі типи (шаблони) вправ (рис. 6). Інтерактивні вправи можна використовувати на

різних етапах уроку, вони можуть бути актуалізацією, закріпленням або узагальненням матеріалу, при цьому можна використовувати різні форми роботи (групові, індивідуальні). Перевірка правильності виконання завдань здійснюється автоматично.



Рис. 6. Типи вправ у learningapps.org

Розглянемо приклад застосування інтерактивної вправи у 9 класі під час вивчення теми «Квадратична функція».

Інтерактивна вправа №2. На екрані наведені рівняння парабол і координати вершин. Необхідно знайти до кожної параболи відповідну вершину.

Коментар: якщо пару з'єднано правильно, то вона при натисканні на кнопку перевірки буде зеленого кольору, інакше пара стає червоною. Таку вправу можна використовувати для перевірки виконаного у зошиті завдання.



Рис. 7. Інтерактивна вправа

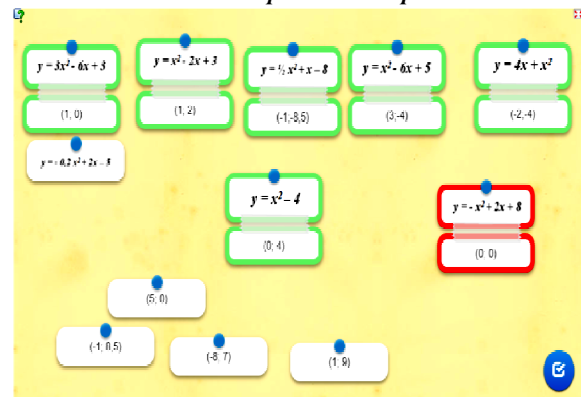


Рис. 8. Розв'язання інтерактивної вправи

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання математики дає можливість активізувати пізнавальну діяльність, ефективно реалізовувати міжпредметні зв'язки, враховувати індивідуальні та вікові особливості учнів. Під час вивчення програм і технологій та створення власних розробок ми змогли виділити ряд переваг застосування інтерактивної дошки на уроках математики: раціоналізація форми подання інформації; підвищення ефективності подачі навчального матеріалу; реалізація принципу наочності; отримання швидкого зворотного зв'язку; відповідність науковим і культурним інтересам та запитам учнів; створення емоційного ставлення до навчальної інформації; реалізація принципів індивідуалізації та диференціації навчального процесу. В подальшому планується аналіз та дослідження існуючих онлайн-сервісів для створення інтерактивних вправ.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. GeoGebra – провідна у світі програма динамічної математики та матеріали в руках учнів та вчителів, студентів та викладачів у всьому світі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.geogebra.org/about>
2. Антоненко В.А. Інтерактивна дошка SMART та використання її в навчальному процесі / В.А. Антоненко, В.Д. Леонський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 8. – С. 20-22.
3. Бонч-Бруєвич Г.Ф. Технічні засоби навчання з використанням інформаційних комп'ютерних технологій: [навч. посіб.] / Бонч-Бруєвич Г.Ф. – К.: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. – 44 с.
4. Кадемія М.Ю. Інтерактивні засоби навчання: навчально-методичний посібник / М.Ю. Кадемія, О.А. Сисоєва. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010. – 217 с.
5. Лабудько С.П. Теорія та методика застосування інтерактивних засобів навчання. Методичні вказівки. / Лабудько С.П. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СОІППО, 2014.. – 48 с.
6. Лапінський В.В. Мультимедійна дошка. / В.В. Лапінський, Л.А. Карташова. – К.: Шкільний світ, 2011. – 128 с.
7. Левандович В.І. Використання інтерактивних технологій у процесі навчання інформатиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98657780>.
8. Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: [навч. посіб.] / Г.Ф. Бонч-Бруєвич, В.О. Абрамов, Т.І. Носенко. – К.: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007. – 102 с.
9. Осадчий В.В. Використання мультимедійного проектора та електронної інтерактивної дошки в навчально-виховному процесі ВНЗ: [навч.-метод. посіб.] / Осадчий В.В., Осадча К.П., Сердюк І.М. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 132 с
10. Посobie УМК «Живая Математика» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.int-edu.ru/content/posobie-umk-zhivaya-matematika>
11. Робота з мультимедійною дошкою: [навч. посіб.] / упоряд. В. Лапінський. – К.: Шк. світ, 2008. – 112 с
12. Сисоєнко Н. Використання інтерактивної дошки SMART board на уроках географії [Текст] / Н. Сисоєнко,

3. Філончук // Географія та основи економіки в школі : Науково-методичний журнал. – 2010. – № 10. – С. 17-20.

13. Хміль Н., Кисельова О. Формування у майбутніх учителів навичок використання інтерактивних дошок в освітньому процесі / Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 7, Ч. 2. – 300 с.

REFERENCES

1. *GeoGebra – providna u sviti prohrama dynamichnoi matematyky ta materialy v rukakh uchniv ta vchyteliv, studentiv ta vykladachiv u vsomu sviti* [GeoGebra is the world's leading dynamic math program and materials in the hands of students and teachers, students and lecturers all over the world]. (n.d.). [geogebra.org](https://www.geogebra.org). Retrieved from <https://www.geogebra.org/about>
2. Antonenko, V.A. (2004). *Interaktyvna doshka SMART ta vykorystannia yii v navchalnomu protsesi* [SMART interactive whiteboard and using it in the learning process]. *Kompiuter u shkoli ta simi*, 8, 20-22.
3. Bonch-Bruievych, H.F. (2007). *Tekhnichni zasoby navchannia z vykorystanniam informatsiinykh kompiuternykh tekhnolohii* [Technical means of training using information technology]. Kyiv: KMPU imeni B.D. Hrinchenka.
4. Kademiia, M.Iu.(2010) *Interaktyvni zasoby navchannia* [Interactive Learning Tools]. Vinnytsia: TOV «Planer».
5. Labudko, S.P. (2014). *Teoriia ta metodyka zastosuvannia interaktyvnykh zasobiv navchannia* [Theory and methods of application of interactive means of training]. Sumy: Redaktsiino-vydavnychiy viddil SOIPPO.
6. Lapinskyi, V.V. & Kartashova, L.A. (2011). *Multymediina doshka* [Multimedia board]. Kyiv: Shkilnyi svit.
7. Levandovych, V.I. (n.d.) *Vykorystannia interaktyvnykh tekhnolohii u protsesi navchannia informatytsi* [Using of interactive technologies in the process of computer science education]. videouroki.net. Retrieved from <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98657780>.
8. Bonch-Bruievych, H.F., Abramov, V.O. & Nosenko, T.I. (2007) *Metodyka zastosuvannia tekhnolohii SMART Board u navchalnomu protsesi* [Methodology of application of SMART Board technology in the educational process.] Kyiv: KMPU imeni B.D. Hrinchenka.
9. Osadchyi, V.V. (2011). *Vykorystannia multymediinoho projektora ta elektronnoi interaktyvnoi doshky v navchalno-vykhovnomu protsesi VNZ* [Using a multimedia projector and an electronic interactive whiteboard in the educational process of the university]. Melitopol: TOV Vydavnychiy budynok MMD.
10. *Posobye UMK «Zhyvaia Matematika»* [Handbook of UMC «Live Mathematics»]. (n.d). www.int-edu.ru. Retrieved from <http://www.int-edu.ru/content/posobie-umk-zhivaya-matematika>
11. Lapinskyi, V. (2008) *Robota z multymediinoiu doshkoiu* [Working with a multimedia whiteboard]. Kyiv: Shkilni Svit.
12. Sysoienko, N. (2010) *Vykorystannia interaktyvnoi doshky SMART board na urokakh heohrafi* [Board interactive whiteboard in geography lessons]. *Heohrafiia ta osnovy ekonomiky v shkoli*, 10, 17-20.
13. Khmil, N., Kyselova, O. (2015). *Formuvannia u maibutnikh uchyteliv navychok vykorystannia interaktyvnykh doshok v osvithnomu protsesi* [Formation of the skills of using interactive whiteboards in the educational process for future teachers]. *Naukovi zapysky. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, 7. Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БОТУЗОВА Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, учитель математики КЗ «Педагогічний ліцей» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області.

Наукові інтереси: дистанційне навчання, використання нових інформаційних технологій під час викладання математичних дисциплін у школі та вищих навчальних закладах.

НОВИКОВА Анна Олександрівна – аспірант кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, учитель математики КЗ «Педагогічний ліцей» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області.

Наукові інтереси: математичне моделювання у курсі алгебри загальноосвітньої школи, прикладна спрямованість курсу алгебри.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

BOTUZOVA Yuliya Volodymyrivna – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the Department of Mathematics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, teacher of mathematics, KZ «Pedagogical lyceum» of Kirovograd city council.

Circle of scientific interests: distance learning, the using of new information technologies in the teaching of mathematical disciplines in schools and higher education institutions.

NOVIKOVA Anna Oleksandrivna – is a post-graduate student of the Department of Mathematics and Theory and Methods of Teaching Mathematics at the National Pedagogical Dragomanov University, teacher of mathematics at the KP «Pedagogical Lyceum» of the Kirovograd City Council of the Kirovograd region.

Circle of scientific interests: mathematical modeling in the course of algebra of general education school, applied orientation of the course of algebra.

*Дата надходження рукопису 09.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор В.А. Кушнір*

УДК 378:004.58

БРИГІНЕЦЬ Валентин Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної та теоретичної фізики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID ID 0000-0003-1280-4076
e-mail: valbryg@gmail.com

ПОДЛАСОВ Сергій Олександрович – старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID ID 0000-0002-3947-4401
e-mail: s.podlasov@kpi.ua

МАТВІЙЧУК Олексій Васильович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID ID 0000-0002-4732-9677
e-mail: Alexmatv2005@gmail.com

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Ефективним інструментом оцінювання навчальних досягнень студентів є тестування. Можливість адекватного оцінювання визначається якістю завдань, з яких складається тест, та умовами проведення тестування.

Оцінити якість тестових матеріалів можна тільки за результатами статистичної обробки даних тестування на репрезентативній вибірці тестованих за умови, що тестування проводилося в однакових умовах. Ця вимога створює певні ускладнення для пересічного викладача, який повинен не тільки створювати завдання для формування тесту, але й організувати їх апробацію та статистичну обробку результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність тестових методик контролю була обґрунтована в роботах С. Архангельського, Н. Тализіної, Д. Чернілевського, Ю. Бабанського, В. Безпалька, Т. Ільїної та інших. Питання створення та практичного застосування тестів обговорювалися в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених В. Аванесова, П. Атаманчука, Р. Гласера, В. Кім, П. Клайна, А. Майорова, О. Ляшенка, М. Остапчука, В. Сергієнка, В. Хлебнікова та багатьох інших. Методика обробки результатів тестування висвітлювалися в роботах В. Аванесова, В. Кім, А. Майоров, М. Челишкової, В. Wright, G. Masters, T. Bond та інших вчених.

Мета статті полягає в аналізі ускладнень, які виникають при створенні завдань у тестовій формі,

© Бригінець В.П., Подласов С.О., Матвійчук О.В., 2018

їх апробації та статистичній обробці одержаних результатів.

Методи дослідження. Відповідно до мети роботи використовувалися такі методи дослідження: загальнонаукові, зокрема, вивчення й узагальнення педагогічного досвіду щодо засобів контролю знань учнів та студентів; методи інших наук, у т.ч. соціологічні в опитування викладачів; методи обробки статистичних результатів тестування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Тестовий контроль навчальних досягнень студентів може проводитися на різних етапах і відповідно до цього виокремлюють поточний, тематичний, рубіжний та підсумковий. Зміст завдань тесту визначається педагогічними цілями, а організаційна форма – технічними можливостями його проведення.

Педагогічними цілями тестування можуть бути або ранжування студентів (учнів) за рівнем навчальних досягнень (визначення рейтингу), або ж виявлення рівня оволодіння ними знаннями у певній предметній області. У першому випадку застосовують тести, орієнтовані на норму, у другому – на критерій. Нормативно орієнтований тест має складатися із завдань рівномірно зростаючої складності [1]. При застосуванні критеріально орієнтованого тесту (КОрТ) можна визначити тільки відсоток правильно виконаних завдань, однак і в цьому випадку бажано знати рівень складності завдань для формування еквівалентних паралельних варіантів тесту, а також вибору оптимального критеріального балу (визначення «зараховано», чи «не зараховано»), або ж оцінювання результатів роботи студента при рубіжному, чи підсумковому контролі на основі таксономії Б. Блума [8], або її розвитку у роботах L. Anderson [6], та D. Krathwohl [5; 6].

Достовірні статистичні характеристики завдань у тестовій формі можуть бути одержані на репрезентативній вибірці тестованих, тобто кожне завдання повинно бути запропоновано не менше ніж 150 респондентам [3], котрі виконують його в однакових умовах. Необхідні і достатні умови для визначення статистичних характеристик завдань створюються при проведенні зовнішнього незалежного оцінювання, коли всі абітурієнти виконують однакові завдання в однакових умовах. Що ж стосується студентів ВНЗ, то подібні до ЗНО умови створити складно, оскільки пересічний викладач найчастіше проводить тестування в окремих студентських групах, які складаються з 15 – 25 осіб. При цьому тестування в різних групах проводиться неодноразово, відтак студенти різних груп знаходяться в різних умовах. Крім того, як добре відомо, психологія наших студентів є здебільше колективістською і дати списати, або підказати сусіду в більшості випадків вважається звичаєм і при виконанні однакових завдань слабо підготовлені студенти мають шанс одержати навіть кращі результати, ніж більш сильно підготовлені. Треба також урахувати, що при неодноразовому

проведенні тестування в різних групах при використанні одних і тих самих завдань при їх невеликій кількості зміст завдань і правильні відповіді швидко стають відомими студентам заздалегідь і тестування як метод контролю втрачає сенс [4].

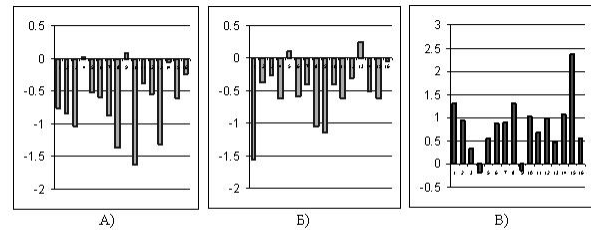


Рис. 1. Результати обчислення рівня складності завдань закритої А), Б) та відкритої В) форми за даними тестування різних студентських груп

З метою запобігання списуванню, взаємним підказкам та передачі інформації від одних студентських груп до інших, викладач мусить скласти декілька варіантів завдань, які є близькими за своєю сутністю, але відрізняються звучанням, тобто створювати паралельні форми, які рекомендує В.С. Аванесов [1]. Для забезпечення однакових умов для всіх студентів рівень складності завдань повинен бути близьким.

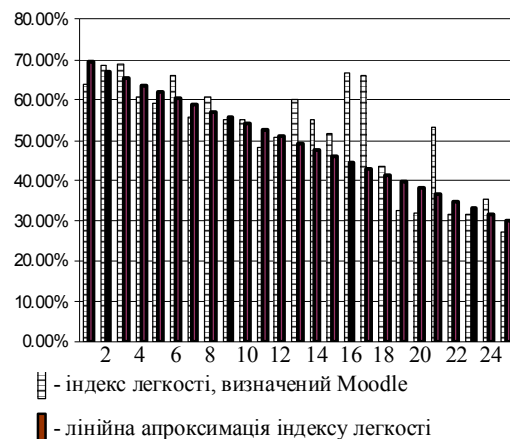


Рис. 2. Індекс легкості завдань комплексного тесту з розділу «Механіка»

Початкове значення рівня складності завдання у тестовій формі встановлюється укладачем тесту. Однак, як показує практика, рівень складності є поняттям доволі суб'єктивним, оскільки він залежить не тільки від змісту завдань та рівня підготовленості студентів (учнів) з даної та суміжних дисциплін, але й від їхнього тезаурусу, відтак можливості розуміння змісту завдання. Наприклад, для виконання завдань з фізики необхідні знання з математики, та знання значення загальнонаукових термінів. На наш подив непоодинокі випадки, коли студенти першого курсу та учні випускних класів не знають що таке «шарнір», дехто під блоком розуміє прямокутний будівельний блок замість блока, який має на увазі у задачах фізики, і т. д. Таких прикладів, нажал, можна навести ще чимало і все це визначає можливість студента дати правильну відповідь на завдання, відтак і рівень його складності. Саме тому складність окремих завдань може бути встановленим

тільки за даними статистичної обробки результатів тестування, яку може проводитися за класичною, або сучасною методикою в моделі IRT – Item Response Theory (IRT), запропонованої Г. Рашем [10; 11] і розвиненої в роботах А. Бірнбаума [7] та інших вчених.

Трудність завдань для окремих студентських груп визначалася нами за результатами вхідного тестування з фізики студентів першого курсу. Кількість студентів у групах коливалася від 15 до 25 осіб. Тестування проводилося режимі віддаленого доступу за завданнями, які пропонувалися абітурієнтам при зовнішньому незалежному оцінюванні в 2008 – 2017 роках. Завдання розміщені на сайті кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Київського політехнічного інституту ім. Ігоря Сікорського (<http://physics.kpi.ua>).

Обробка результатів тестування здійснювалася за допомогою програми WinSteps, в якій реалізується алгоритм IRT.

Результати обчислень (рис. 1) показали, що для різних студентських груп одні й ті самі завдання мають суттєво відмінні значення трудності, що не дозволяє використовувати ці дані навіть для наближеної оцінки цього параметра.

Необхідність індивідуалізації включених в тест завдань ускладнює оцінювання трудності кожного з них, оскільки зростає час, необхідний для одержання статистично достовірної кількості даних випробовування. За таких умов, на початковому етапі, можна визначати трудність та інші статистичні характеристики групи завдань. Саме така можливість реалізована в підсистемі тестування LMS Moodle. В ній можна створювати тестові категорії, з яких випадковим чином вибираються завдання при формуванні тесту для кожного студента. Загальна кількість завдань тесту для всіх студентів однакова і визначається запланованою викладачем кількістю категорій.

Таке формування тесту, з одного боку, дозволяє запобігати передачі інформації від одних студентських груп до інших, але з іншого – значно ускладнює процедуру визначення статистичних параметрів окремих завдань, оскільки одержання репрезентативної виборки відповідей потребує значного часу.

Вбудований в Moodle пакет статистичної обробки результатів тестування надає можливість користувачу одержувати як параметри тесту як цілого, так і параметри окремих завдань і тестових категорій.

Для тесту в цілому визначаються такі параметри як кількість спроб, середня оцінка, медіана, стандартне відхилення, асиметрія та ексцес розподілу одержаних оцінок, коефіцієнт внутрішньої узгодженості та деякі інші.

Для тестових категорій та окремих завдань визначаються: загальна кількість проб, успішність виконання завдання (індекс легкості), стандартне відхилення, оцінка навмання, призначена вага,

ефективна вага, розрізнення (індекс дискримінації) та ефективність розрізнення (дискримінації).

Загальна кількість спроб дозволяє робити висновки про репрезентативність виборки, для якої виконані обчислення статистичних параметрів.

Успішність виконання завдання (індекс легкості) дає відношення середньої кількості балів, набраних студентами за дане завдання, до максимально можливої кількості балів. Якщо оцінка за завдання може бути тільки 1 – виконано, 0 – не виконано, то цей параметр дорівнюватиме відношенню кількості студентів, котрі дали правильну відповідь, до загальної кількості відповідей на дане запитання. Збалансований тест повинен включати завдання з різним індексом легкості, однак завдання із значенням цього параметра близьким до нуля, або одиниці бажано виключати з тесту.

Стандартне відхилення показує розкид значень оцінок. Якщо цей параметр менший ніж 0,3, то переважна більшість студентів дали однакову відповідь на це завдання, отже за його допомогою не вдається ефективно відокремити слабо і добре підготовлених студентів.

Оцінка навмання визначається тільки для завдань закритого типу і показує ймовірність угадування правильної відповіді.

Призначена вага – визначає призначений укладачем тесту відсотковий внесок правильної відповіді на це завдання в загальну оцінку. Цей параметр визначається тільки для тестової категорії, тобто для позиції завдання в тесті.

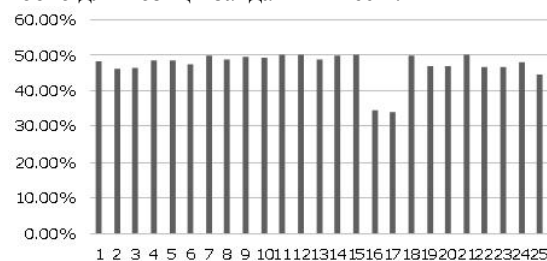


Рис. 3. Стандартне відхилення для тестових завдань комплексного тесту з розділу «Механіка»

Ефективна вага характеризує фактичний відсотковий внесок завдань певної категорії в загальну оцінку. В ідеалі призначена та ефективна вага повинні бути однаковими. Враховавши значення ефективної ваги, можна скорегувати призначену вагу.

Розрізнення (індекс дискримінації) наближено показує здатність завдання відокремити сильно і слабо підготовлених студентів.

Ефективність розрізнення (дискримінації) є коефіцієнтом кореляції між відповіддю на дане завдання і відповіддю на всі завдання тесту.

Для тестів досягнень, які орієнтовані на критерій і визначають рівень оволодіння студентами запланованим обсягом знань, найбільш важливими є індекс легкості, стандартне відхилення, призначена та ефективна вага. Параметри, що характеризують дискримінативність завдань, для критеріально орієнтованого, тесту особливого значення не мають.

На кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла КПІ ім. І. Сікорського LMS Moodle використовується для розміщення навчальних матеріалів та моніторингу результатів навчальної діяльності студентів та проведення профорієнтаційної роботи з фізики з абітурієнтами [2]

Для оцінки результатів навчальної діяльності студентів складені тестові завдання з курсу фізики за програмою підготовки бакалаврів. Аналіз статистики виконання завдань тестів поточного контролю тесту, які ми вважаємо критеріально орієнтованими, дозволив виявити недоліки складених тестів. Наприклад, завдання комплексного тесту з розділу «Механіка» мають монотонно зростаючий рівень складності – інакше практично лінійно спадаючий індекс легкості (рис. 2). Виняток складають завдання з категорій 16, 17 і 21, які потребують корекції. Про це свідчить низьке значення стандартного відхилення (рис. 3) для цих завдань.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Статистичний аналіз результатів тестування показав, що трудність завдань, яка визначається на малих виборках тестованих, не можна використовувати навіть для наближеної оцінки цього параметра. При застосуванні системи підтримки навчального процесу Moodle, можна створювати тестові категорії, які містять паралельні форми тестових завдань, і автоматично одержувати статистичні характеристики як окремих завдань, так і відповідних категорій. Це дозволяє виявляти невдалі завдання, або тестові категорії і вносити відповідні корективи.

У подальшому планується розширення бази тестових завдань і накопичення даних, що дозволить одержати їх достовірні статистичні характеристики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. / Аванесов В.С. – 3 изд. – М. Центр тестирования, 2002. – 239 с.
2. Долянівська О.В. Тестування учнів з фізики при використанні програмної платформи Moodle / Долянівська О.В., Матвійчук О.В., Подласов С.О. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2011. – Вип. 89. – С. 242-245.
3. Подласов С. Статистичний аналіз тестових завдань. Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі / Подласов С., Бригінець В., Матвійчук О. // Матеріали 7-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 17-19 листоп. 2015. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2015. – 162 с.
4. Подласов С.О. Аналіз системи тестових завдань для поточного контролю навчальної діяльності студентів / Подласов С.О., Матвійчук О.В. // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон, 2012. – Вип. LXI. – С. 287-291.
5. A model of learning objectives based on a taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.celt.iastate.edu/teaching-resources/effective-practice/revised-blooms-taxonomy/>

6. Anderson L.W. Rethinking Bloom's Taxonomy: Implication for testing and assessment / Anderson L.W. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435630.pdf>

7. Birnbaum A. Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability / Birnbaum A. – In F.M. Lord & M.R. Novick (Eds.), Statistical theories of mental test scores. Addison-Wesley Publ. Co. Reading, Mass, 1968. – P. 397-479.

8. Bloom, B.S. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. [Text]. Handbook 1: Cognitive domain. / Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. – New York: David McKay, 1956.

9. Krathwohl D.R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf

10. Rasch, G. An item analysis which takes individual differences into account. / Rasch G. // British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 1966. – V.19, p.49-57.

11. Wright B. D., Rasch G. Probabilistic Models: Foreword and Preface, 1960.

REFERENCES

1. Avanesov V.S. (2002) *Kompozicija testovyh zadaniy* [Composition of test tasks]. M. Centr testirovaniya, 3 izd.
2. Doljanivc'ka O.V. (2011) *Testuvannja uchniv z fizyky pry vykorystanni programnoi' platformy Moodle* [Testing of students from physics using the Moodle software platform]. Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu [Tekst]. Vyp. 89. / Chernigivs'kyj nacional'nyj pedagogichnyj universytet imeni T.G. Shevchenka; gol. red. Nosko M.O. – Chernigiv: ChNPU.
3. Podlasov S. (2015) *Statystychnyj analiz testovyh zavdan'*. *Innovacijni komp'juterni tehnologii' u vyshhij shkoli* [Statistical analysis of test tasks. Innovative computer technologies in high school]. Materialy 7-i' naukovo-praktychnoi' konferencii'. m. L'viv, 17-19 lystopada 2015 roku. / [Tekst]. Vidp. za vypusk L.D. Ozirkovs'kyj – L'viv: Vydavnytvo L'vivs'koi' politehniky.
4. Podlasov C.O. (2012) *Analiz systemy testovyh zavdan' dlja potochnogo kontrolju navchal'noi' dijtal'nosti studentiv* [Analysis of the system of test tasks for the current control of students' learning activities]. Zbirnyk naukovykh prac'. Pedagogichni nauky. [Tekst]. Vypusk LXI. – Herson: Vydavnytvo HDU.
5. A model of learning objectives based on a taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.celt.iastate.edu/teaching-resources/effective-practice/revised-blooms-taxonomy/>
6. Anderson L. W. Rethinking Bloom's Taxonomy: Implication for testing and assessment / Anderson L. W. - [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435630.pdf>
7. Birnbaum A. Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability / Birnbaum A. – In F.M. Lord & M.R. Novick (Eds.), Statistical theories of mental test scores. Addison-Wesley Publ. Co. Reading, Mass, 1968. – P.397-479.
8. Bloom, B.S. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. [Text]. Handbook 1: Cognitive domain. / Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. – New York: David McKay, 1956.
9. Krathwohl D. R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu :

http://www.unco.edu/cetl/sir/

stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf

10. Rasch, G. An item analysis which takes individual differences into account. / Rasch G. // British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 1966. – V.19, p.49-57.

11. Wright B. D., Rasch G. Probabilistic Models: Foreword and Preface, 1960.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БРИГІНЕЦЬ Валентин Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної та теоретичної фізики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Наукові інтереси: дистанційна освіта, застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі.

ПОДЛАСОВ Сергій Олександрович – старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Наукові інтереси: дистанційна освіта, застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі, наступність навчання фізики в школі та ВНЗ.

МАТВІЙЧУК Олексій Васильович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Наукові інтереси: дистанційна освіта, застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі, міжпредметні зв'язки фізики та інформатики, наступність навчання фізики в школі та ВНЗ.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

BRIGYNETS Valentin Petrovich – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of general and theoretical physics of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky»

Circle of research interests: distance education, application of modern information technologies in the educational process.

PODLASOV Sergey Aleksandrovich – Senior Lecturer of the Department of General Physics and Solid State Physics of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky»

Circle of research interests: distance education, application of modern information technologies in the educational process, continuity of teaching physics at school and higher educational establishments.

MATVICHUK Oleksiy Vasilievich – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the Department of General Physics and Solid State Physics of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky»

Circle of research interests: distance education, application of modern information technologies in the educational process, interdisciplinary connections of physics and informatics, continuity of teaching physics at school and universities.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор В.А. Кушнір*

УДК 378.14:51

БУГРИМ Ольга Володимирівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет»

ГОРБАТОВ Микола Іванович – старший викладач кафедри вищої математики Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет»

ТИМЧЕНКО Світлана Євгенівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет»
e-mail: S.Timchenko@rambler.ru

МАТЕМАТИКА: ЛОГІКА ПОЄДНАННЯ АБСТРАКЦІЙ І ПРАКТИЧНОЇ КОНКРЕТИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Належним чином продумана структура навчального процесу зможе гарантувати його успішність. Форма подання навчальної інформації, механізм регулювання навчальної діяльності в технічному ВНЗ повинні надійно формувати фундаментальні знання і вміння та відповідні професійні компетенції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформативність, цілеспрямованість, керованість, пізнавальна активність студентів у процесі їхньої підготовки як гідно освічених фахівців завжди викликали і зараз викликають стурбованість і постійне творче незадоволення у причетних до освіти спеціалістів різного профілю. Такими

питаннями переймаються, зокрема, науковці Я. В. Подоляк, О. С. Семеріков, Е. І. Скафа, К. І. Словак, Т. В. Крилова [1, с. 22, 176; 2 с. 15, 37, 92; 3 с. 34, 97, 114] та інші. Організація навчального процесу визначається не тільки формою подання навчальної інформації, але і педагогічним механізмом регулювання навчальної діяльності і самою структурою навчального процесу. Тому навчальний процес в технічному ВНЗ повинен бути спрямована не тільки на формування фундаментальних знань і умінь але і на та набуття студентами необхідних професійно-значущих міждисциплінарних компетенцій. Розв'язанню цієї проблеми і присвячується дана стаття.

© Бугрим О.В., Горбатов М.І., Тимченко С.Є., 2018

Мега статті є розгляд методики і логіки взаємопов'язування власне викладення математики із її застосуванням до вирішення нагальних технічних проблем, аналіз міждисциплінарних контактів. Стаття наголошує, що при всій своїй абстрактності математика є дуже практичною наукою.

Методи дослідження. Однією з пріоритетних педагогічних та психологічних проблем є проблема стимулювання та розвитку пізнавальної активності студентів. До неї звертаються психологи, педагоги та навіть філософи у численних статтях та різноманітних дослідженнях. зараз виникає гостра необхідність у аналітичному підході до інженерних, зокрема, проблем. Все більшої ваги набувають міжпредметні зв'язки, пошук свого роду «компромисів» при викладанні власне математики і технічних предметів. Це стосується і допустимого узгодження термінів при викладанні деяких розділів різних наук. При сумлінному виконанні службових обов'язків і бажанні мати позитивний результат викладачі повинні сповідувати основні дидактичні принципи: науковості змісту і методів викладання, систематичності і послідовності, свідомості і активності слухачів, доступності, наочності, міцності закріплення матеріалу, зв'язку навчання із практикою. Доводиться використовувати одночасно і паралельно різні методики для різних за підготовкою підгруп у групі, що вимагає неабиякої майстерності викладача в умовах явного дефіциту часу.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Вже багато років вивчення логіки вилучено із шкільної освіти. Шкода, бо напрацювання логічного мислення явно було б у нагоді при вивченні і застосуванні математики взагалі та вищої математики зокрема. Тому вивчення математики має вбирати в себе вивчення і логіки, супроводжувати його і користуватися ним для справи. Особливо при навчанні більшості технічних спеціальностей. Чим слабкішою стає шкільна підготовка з математики, тим стислішим стає вивчення вищої математики. Уже в цьому важко побачити якусь логіку. Кілька років тому в першому семестрі першого курсу виділялись додаткові години для опрацювання основних положень елементарної математики. Це сприяло більш плавному входженню студентів у досить напружений та інтенсивний навчальний процес [4 с. 88, 5 с. 195]. Нинішні намагання економити кошти явно не прораховують неминучих негативних наслідків. Це коли у лекційні потоки зводять по шість або й сім груп, коли ці групи можуть бути із різних факультетів та із різними за кількістю годин програмами. В умовах нинішньої економії коштів доводиться проявляти мало не чудеса методичної майстерності, вплітаючи у викладення досить серйозного математичного матеріалу необхідні положення елементарної

математики. Постійний часовий цейтнот призводить до профанації освіти, зокрема математичної. Періодично слід наголошувати, що математика сама нас веде, якщо суворо дотримуватися її законів. Варто негайно підтверджувати це простими прикладами, щоб таке загальне положення закріпилося.

Завжди варто пов'язувати між собою різні «ступені вищості» математики. Якщо загальні квадратні рівняння $ax^2 + bx + c = 0$ деякі поодинокі студенти з помилками, але ще розв'язують, то формули для коренів зведеного квадратного рівняння $x^2 + px + q = 0$ практично не знає ніхто. Це

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}.$$

Наприклад, знайти точку перетину параболи з прямою. Парабола $y = 3x^2 + 2$ і пряма $y = 8x - 8$. Розв'язуємо:

$$\begin{cases} y=3x^2+2 & 3x^2+2=8x-8 & 3x^2-8x+10=0 & x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{16-30}}{3} = \frac{4 \pm \sqrt{-14}}{3} \\ y=8x-8 & = \frac{4 \pm \sqrt{14 \cdot (-1)}}{3} = \frac{4 \pm \sqrt{14}i}{3} = \frac{4}{3} \pm \frac{\sqrt{14}}{3}i. \end{cases}$$

Тут варто було провести весь процес знаходження коренів до кінця, коротко розповісти студентам про комплексні числа та їх застосування, навіть слід нагадати, що детальне вивчення цих чисел колись давно входило до шкільної програми. Нинішніх студентів від'ємний дискримінант просто лякає. Вони хіба що спроможуться сказати, що «умова неправильна». Знову є хороша нагода сказати, що математика сама підводить нас до правильних висновків. Оскільки ми оперуємо в дійсній області, то наш результат говорить, що точок перетину немає, що пряма проходить на деякій відстані від кривої.

У задачі умова навмисне є така, що в квадратному рівнянні коефіцієнт при x в першому степені виявляється парним, тобто $b = 2k$. Це дозволяє нагадати спрощену формулу коренів квадратного рівняння, якої студенти чомусь не знають: $x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - a \cdot c}}{a}$. Слід показати, як ця

формула одержується із загальної:

$$x_{1,2} = \frac{-2k \pm \sqrt{4k^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-2k \pm 2\sqrt{k^2 - ac}}{2a} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}.$$

Слід підкреслити, що при великих коефіцієнтах у квадратному рівнянні ця формула полегшує і пришвидшує процес розв'язування його. Дійсно, за відсутності калькулятора піднести до квадрату число 28, наприклад, нинішні студенти – досвід показує – не можуть зовсім, а от результат піднесення до квадрату числа 14 деякі з них все-таки пам'ятають.

Здатність логічно мислити слід розвивати у студентів уже на простих прикладах. Варто наголосити: якщо пряме твердження правильне, то

обернене йому твердження може бути як правильним, так і неправильним. Приклад із теорії чисел (просто із арифметики ще): пряме твердження «якщо всі доданки суми – парні числа, то їх сума – парне число» правильне, а обернене твердження «якщо сума кількох чисел – парне число, то всі ці числа є парними», очевидно, неправильне. Розуміння такого в узагальненні, поняття необхідної умови, достатньої умови буде корисним при розгляді багатьох теорем. В математичному середовищі побутує думка, що математика – це мова, якою думають, говорять і пишуть інші науки. Нинішні студенти мають проблеми не лише із логічним мисленням, а й із математичною культурою висловлювань та математичною культурою запису. З математичною культурою запису особливо погані справи. Студенти практично не мають поняття про правильне використання круглих, квадратних та фігурних дужок. Про порядок дій, якщо у виразі є дії першого і другого ступеня, теж не мають поняття. Отже, нинішня освітянська ситуація вимагає розумного і хоча б часткового повернення в школах до ретельнішого вивчення саме так званої елементарної математики. Тоді й з інтегралом справи підуть краще. Зацікавлений викладач виховує зацікавленість студентів, для цього розумно варіює відсоткове співвідношення між поданням завершених знань та евристичним підходом, коли він вкладає своїм слухачам початкову ланку на шляху до потрібних висновків, а потім терпляче підштовхує їх до самостійного одержання цих висновків. Хоча б інколи на таке варто не пожаліти дуже дефіцитного часу. Це, крім іншого, просто пожвавить студентів, підніме їм діловий настрій.

Наразі освітянська криза із своєї другої стадії, коли про кризу всі знають і говорять, вже переходить в невідворотну третю, коли для спасіння ситуації вже потрібні якісь неймовірні зусилля. Це більше стосується вищих навчальних закладів. Школи і середні спеціальні навчальні заклади, судячи із рівня знань абітурієнтів вишів, своєї третьої стадії уже досягли. Справедливості ради треба не забувати про демографію. Дітей мало не тільки схильних до природничих наук, а всяких. Фізиків і ліриків разом взятих. А вищих навчальних закладів у нас явно забагато. Отже, маємо працювати із тими, кого маємо. Удосконалювати методи. Розвивати у своїх слухачів:

- 1) здатність сприймати правильну літературну мову викладання;
- 2) здатність до простого запам'ятовування;
- 3) можливості оперувати з числами, хоча б в простих випадках обходитись без калькулятора;
- 4) просторову уяву щодо різних поверхонь та їх взаєморозміщення;
- 5) здібності розмірковувати.

Це на початковому етапі знайомства із першокурсниками. Слід виділити хоч би трохи часу для тренування по цих пунктах, коли викладач без запису формули, наприклад, добивається бездоганного проговорення її слухачами, просить їх уявити себе в сьомому октанті і звідти уявно побачити перетин сфери та циліндра в першому.

В основній своїй масі наші студенти просто «педагогічно запусчені», крім хіба що поодиноких учителів-ентузіастів ними ніхто не займався. Після відновлення в головах слухачів необхідних математичних понять і образів приходить черга призвичаювати підшефних до так званого критичного мислення, до вміння аналізувати проблему всебічно, із прикладами і контрприкладми. Критично мислити – логічно мислити. Таке мислення підпирають принципи індивідуалізації, диференціації, зв'язку теорії і практики, міжпредметних зв'язків, наочності, доступності, профільної направленості. При цьому не слід забувати про елементарний здоровий глузд. Ніякі новації в методиці не скасовують принцип наочності. В сучасних умовах цілком допустимими є спрощені і прості підходи, аж до примітивних. В ім'я результату. Говоримо, наприклад, про еліпс. За визначенням це геометричне місце точок, сума відстаней яких до двох даних точок, названих фокусами, є величина стала і дорівнює $2a$. Отже, логічне рівняння еліпса має вигляд $r_1 + r_2 = 2a$. Якщо центр еліпса співпадає з початком координат, а його осі симетрії – з осями координат, то це логічне рівняння після належних викладок перетворюється в так зване канонічне рівняння $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. Це

рівняння – закон, що зв'яже координати x і y загальної точки еліпса, як і має бути для будь-якої лінії на площині. Логічне рівняння і канонічне для слухачів можна порівняти із структурною і принциповою схемами деякого приладу, із кресленнями якогось механізму та втіленням цього механізму у металі. Тут наш метал – x і y . Студентам технічного вишу таке має бути зрозумілим. І закріпити на емоційному рівні поняття про еліпс без особливих абстракцій, на майже примітивному рівні. Вбиваємо два цвяхи, на них закріпили кінці значно довшої, ніж відстань між цвяхами, нитки, яку максимально відтягуємо рукою і намагаємось цією рукою описати коло з найбільш можливим радіусом. Нитка при цьому дозволить нашій руці показати саме еліпс. Поодинокі відстані r_1 і r_2 від руки до цвяхів змінюються, але їх сума, довжина всієї нитки, є сталою. Досвід показує, що значна кількість студентів починає розуміти визначення еліпса лише після такого пояснення. А ще на такому ж рівні можна описати, як при належному стисканні дротяного кола його центр

роздвоюється на майбутні фокуси, а при зворотному рухові вони знову з'їжджаються в центр якраз кола.

Із-за своєї майже ніякої математичної підготовки переважна більшість нинішніх студентів намагається відшукати будь-які причини, щоб математикою не займатись. Тому викладач, який за визначенням повинен добре володіти словом, має дохідливо поєднувати математичні абстракції із практичним застосуванням цих абстракцій. Наприклад, справа дійшла до знаходження координат центра ваги плоскої фігури. У слухачів виникає питання, для чого це потрібно. Викладач чесно приносить вибачення за можливі відхилення своєї сповіді від точної картини процесу, за деяке фантазування, але наполягає на принциповій користі математичних знань для майбутнього інженера, розповідає про можливу ситуацію. На збагачувальну фабрику Північного гірничо-збагачувального комбінату у Кривому Розі спеціальними вагонами, так званими думкарами, привозять свіжовидобуту залізну руду, завантажують її у великі ємності. Маховики (дещо умовно) перемелюють сиру руду, після чого процент заліза в ній стає значно більшим, оскільки пуста порода в цьому процесі оббивається. Але метал, як відомо, теж втомлюється. Від напруги маховик покривається тріщинами, вимагає заміни. Писати і відправляти замовлення на завод металоконструкцій, чекати одержання виробу – довга справа. Ти, молодий інженер, побачив на своїй чи сусідній території підхожий лист металу, що навіть сьогодні на підприємствах Кривого Рогу може бути. Робітники, якими ти керуєш, відкоригували його форму. Ти за допомогою інтегрального числення знаходиш центр ваги листа, показуєш підлеглим, де вони мають проварити отвір, щоб насадити цей саморобний маховик на вал і закріпити. Всю цю операцію можна завершити того ж дня. І процес збагачення руди відновився, а часто старші підлеглі свого молодого інженера стали поважати. Помічено, що така дещо вільна розповідь теж знаходить відгук у мотивації студентів до вивчення математики. До речі, у простому випадку, коли прямиий зріз фігури (листа металу) співпадає із віссю абсцис, а верхній зріз нагадує лінію із рівнянням $y = f(x)$, координати центра ваги обчислюють за формулами $x_c = \frac{M_y}{m}$, $y_c = \frac{M_x}{m}$, в яких інтеграли будуть теж простими. Тут m – маса пластини, M_y і M_x – статичні моменти відносно осей ординат і абсцис відповідно. Викладач наголошує на простоті подальших обчислень:

$$m = \int_a^b \gamma y dx, \quad M_x = \frac{1}{2} \int_a^b \gamma y^2 dx, \quad M_y = \int_a^b \gamma x y dx,$$

де γ – густина речовини.

Не зашкодить підбадьорити студентів, що при однорідності металу (γ є сталою) підставляти γ під знак інтеграла не потрібно: виноситься у чисельнику та знаменнику і скорочується. Навіть це треба пояснювати.

Варто згадати і прекрасну задачу про моторний човен, двигун якого вимкнули на вказаній швидкості. Вимагається узнати, якою стане швидкість човна за інерцією через вказаний час, який шлях він пройде за інший вказаний час. Щоб пов'язати технічне з економічним, викладач замінює слово «човен» на слово «корабель» (масштаби економії пального). Початкові необхідні умови, звичайно, даються. Вони, як наголошує викладач, одержуються експериментально. Він просить слухачів згадати із школи другий і третій закони Ньютона: $ma = F$ і $\overline{F_1} = -\overline{F_2}$, де m – маса, a – прискорення, F – сила. Тут фізика і диференціальні рівняння, які є чи не найінженернішим розділом вищої математики. $\overline{F_2}$ – сила опору води рухові корабля, пропорційна швидкості його руху. Напрями руху і опору води взаємно протилежні. Прискорення a – похідна від швидкості $\frac{dV}{dt}$,

аргумент t – час. Отже, процес розв'язування починається із простого диференціального рівняння $m \frac{dV}{dt} = -kV$, де k – коефіцієнт пропорціональності, який окремо узнавати не доведеться. Далі маємо $\frac{dV}{V} = -\frac{k}{m} dt$, після інтегрування $\ln V = -\frac{k}{m} t + \ln C_1$, $V = C_1 e^{-\frac{k}{m} t}$. Швидкість на початку процесу ($t = 0$) знаємо – звідси одержимо значення C_1 .

Використавши початкові умови (швидкість через вказаний час після вимкнення двигунів корабля), знайдемо і блок $\left(-\frac{k}{m}\right)$. Закон швидкості вже маємо

цілком конкретний. Оскільки функція швидкості – похідна від функції шляху $v = \frac{dS}{dt}$, то після розв'язування теж зовсім простого диференціального рівняння одержимо закон шляху, тобто функцію $S(t)$. Сталу, нехай C_2 , знайдемо із очевидного факту $S(0) = 0$. Маємо конкретну функцію швидкості і конкретну функцію шляху. Підставляємо конкретне значення t – одержуємо конкретні значення швидкості і пройденого шляху за інерцією. Нинішня молодь погано сприймає буденні тихі пояснення, привчена до яскравості. Для підсилення сприйняття практичної користі математики в цьому випадку викладач може завершити розгляд задачі емоційним коментарем. Штурман корабля – на великий відсоток є математиком. У нього вже є розв'язане таке диференціальне рівняння. У нього є далекомір. Він

знає, коли можна вимкнути двигуни, щоб багатотонний корабель за інерцією пройшов ті кілька сотень метрів і плавно підійшов до причалу, а не спасався сам і не спасав причал під команду «повний назад» на останніх метрах. Викладач ще наголошує на економії пального з огляду на велику потужність двигунів. Із досвіду можна твердити, що такі дещо художні пояснення студентами добре запам'ятовуються.

Висновки і перспективи подальших розробок. Викладач повинен до безумовно хорошого знання власне математики не тільки додавати знання методики та психології, але знаходити та нагадувати студентам її застосування до вирішення нагальних технічних проблем. Варто нагадати, що цим опікуються провідні іноземні навчальні заклади. Це, наприклад, Лондонська школа економіки, це університет Мангейма - один із елітних вузів Німеччини. Математичний підготовці в сучасних умовах приділяють велику увагу університети різних профілів практично всіх розвинених країн від США до Австралії. Ми уже багато втратили в системі освіти, особливо, мабуть, математичної, тому викладачі повинні увімкнути і напружити всі свої методичні і педагогічні прийоми, щоб пробитись до розуму і сердець своїх вихованців. Працюймо на результат.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Подоляк Я.И. Педагогика высшей школы: учебное пособие. / Подоляк Я.И. – Харьков, 2008. – 176 с.
 2. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С.О. Семеріков. – Кривий Ріг : Мінерал; К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
 3. Крилова Т.В. Концепція фундаменталізації математичної освіти студентів технічних університетів / Т.В. Крилова // Міжнародна наукова-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» / Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова. – К., 2011. – С. 160-161.
 4. Сдвижкова О.О. «Про співвідношення математичного, методичного та психологічного в процесі викладання вищої математики» / О.О. Сдвижкова, М.І. Горбатов, О.В. Бугрим, С.Е. Тимченко // Наукової записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, Ч. 1. – С. 86-92.
 5. Бугрим О.В. «Учебно-исследовательская работа как фактор профессиональной компетентности студентов при изучении высшей математики» / О.В. Бугрим, С.Е. Тимченко, Л.І. Шелест // Сімнадцята міжнародна наукова конференція імені академіка Кравчука, 19-10 травня 2016р. – Київ. – С. 194-197.

REFERENCES

1. Podoljak, Ja.Y. (2008) *Pedagogika vysshey shkoly: Uchebnoye posobiye* [Higher School Pedagogy: Textbook]. Khar'kov.
 2. Semerikov, S.O. (2009) *Fundamentalizatsiya navchannya informatychnykh dystsyplin u vyshchyy shkoli* :

monografiya [Teaching of computer science fundamentalization of disciplines in high school: monograph]. Kryvyy Rih.

3. Krylova, T.V. (2011) *Kontseptsiya fundamentalizatsiyi matematychnoy osvity studentiv tekhnichnykh universytetiv* [The concept of fundamentalization of mathematical education of students of technical universities]. Kyiv.
 4. Sdvyzhkova, O.O., Ghorbatov, M.I., Bughrym, O.V., Tymchenko, S.E (2016) *Pro spivvidnoshennya matematychnoho, metodychnoho ta psykholohichnoho v protsesi vykladannya vyshchoyi matematyky* [On the relationship of mathematical, methodological and psychological in the teaching of higher mathematics]. Kropivnitsky.
 5. Bughrym, O.V., Tymchenko, S.E., Shelest, L.I. (2016) *Uchebno-issledovatel'skaya rabota kak faktor professional'noy kompetentnosti studentov pri izuchenii vysshey matematiki* [Study and research work as a factor of professional competence of students in the study of higher mathematics]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БУГРИМ Ольга Володимирівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет», м. Дніпро
Наукові інтереси: педагогіка, прикладна математика та механіка.

ГОРБАТОВ Микола Іванович – старший викладач кафедри вищої математики, Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет», м. Дніпро

Наукові інтереси: педагогіка, викладання математики

ТИМЧЕНКО Світлана Євгенівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет», м. Дніпро.

Наукові інтереси: педагогіка, математика, механіка гірських порід та фізика твердого тіла.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

BUGRIM Olga Vladimirovna – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, professor of higher mathematics department, State Higher Educational Institution «National Mining University», Dnipro.

Circle of scientific interests: pedagogy, applied mathematics and mechanics.

GORBATOV Nikolay Ivanovich – Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics, State Higher Educational Institution «National Mining University», Dnipro

Circle of scientific interests: pedagogy, teaching of mathematics

TYMCHENKO Svetlana Evgenivna – candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Higher Mathematics, State Higher Educational Institution «National Mining University», Dnipro.

Circle of scientific interests: pedagogy, mathematics, mechanics of rocks and solid state physics.

Дата надходження рукопису 03.04.2018 р.
 Рецензент – к.техн.н., доцент С.І. Рябець

УДК 372.853

вчитель інформатики Комунального закладу «НВО № 35 «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів» позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

ORCID ID 0000-0003-3866-9597

e-mail: igor27ve@gmail.com

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри фізики та методики її викладання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0002-6146-9844

e-mail: olenatrifonova82@gmail.com

ВЕЛИЧКО Степан Петрович –

доктор педагогічних наук, професор,

завідувач кафедри фізики та методики її викладання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

e-mail: spvelychko@gmail.com

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОПТИКИ НА ЗАСАДАХ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Прискорене запровадження у всі сфери людської діяльності науково-технічного прогресу, поступальний рух до формування суспільства знань та інформаційного суспільства, інтенсивний розвиток інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій, євроінтеграційні процеси ставить перед системою освіти України адекватні завдання та входження в Україну загальноєвропейського освітнього простору посилило вимоги до знань іноземної мови. Сьогоднішня потреба у знаннях іноземних мов громадянами спонукала до пошуку нових підходів до іншомовного навчання та актуалізації тих форм і методів, які використовуються у системі освіти України.

Фізика, як навчальний предмет, входить до циклу природничо-математичної підготовки, що є базовою основою у підготовці учнів до вступу у заклади вищої медичної та технічної освіти.

Мета навчання фізики в школі полягає у розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики як навчального предмета [9].

Досягненню цієї мети, на нашу думку, особливо у старшій школі, та значною мірою сприятиме заохочення учнів до самостійного пізнання навколишнього світу, є впровадження різних форм білінгвального навчання під час навчання фізики у старшій школі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з проблем методики навчання фізики у загальноосвітній школі проводило багато вчених. Методикою розвитку та активізації навчально-дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики займалися О.М. Габович, Ю.М. Галатюк, М.І. Садовий [10] та ін. Проблеми запровадження в

освітній процес білінгвального підходу приділяли увагу Г.М. Вишневецька, А.М. Гусак, М.В. Д'ячков, К.А. Клюкіна, А.О. Ковальчук, У.Ф. Маккі, О.П. Майоров, Л.М. Петракова, О.Г. Ширин, О.Л. Усенко та ін. [5; 6; 7; 11; 12; 13]. При цьому належної уваги методиці навчання фізики з використанням білінгвального підходу приділено не було.

Мета статті полягає у розробці елементів методики навчання оптики з використанням білінгвального підходу на уроках фізики у старшій школі.

Завдання, що ставилися у ході дослідження: 1. Окреслити переваги використання білінгвального підходу. 2. Окреслити переваги інформатизації освіти. 3. Запропонувати елементи методики навчання розділу оптики у старшій школі з використанням білінгвального підходу.

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

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира 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 віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382).

Виклад основного матеріалу дослідження. Політичні та суспільні зміни, які відбуваються у сучасному світі та в Європі зокрема та глобалізація суспільства, зумовлюють необхідність знання принаймні однієї або кількох іноземних мов. Адже, враховуючи, що у сучасному суспільстві

комунікація є важливою компетентністю успішної людини.

Українська освіта не стоїть осторонь світових науково-інтеграційних процесів, до яких долучаються заклади вищої освіти: стажування за кордоном вимагає від майбутніх лікарів, аграріїв, педагогів та інших фахівців ґрунтовних знань з фізико-технологічних дисциплін, а також бездоганного володіння іноземною мовою.

Тому формування комунікативної компетентності не лише рідною мовою повинно починатися вже сьогодні, зі школи, щоб у навчанні та майбутній професійній діяльності учні були успішними, могли брати інформацію з різних джерел.

Також сьогоднішні школярі повинні навчатися творчо мислити, послідовно міркувати та репрезентувати свої ідеї, вміти працювати в команді й визначати пріоритети, планувати конкретні результати й нести особисту відповідальність за їх реалізацію, ефективно використовувати знання у реальному житті, брати інформацію з різних джерел (література іноземною мовою) [8].

З метою розв’язання поставлених проблем ми пропонуємо, під час навчання шкільного курсу фізики у старшій школі, особливу увагу приділити використанню білінгвального підходу виконуючи з учнями лабораторні роботи.

В Україні педагогічні дослідження присвячені проблемі білінгвальної освіти з’явилися нещодавно. Їх поява спричинена загалом тим, що починаючи з 90-х років ХХ ст. нові соціально-економічні реалії, прагнення інтеграції у європейський простір викликали появу хвилі досліджень, присвячених проблемам формування фахівця-білінґва, а також вивченню зарубіжного досвіду білінгвального навчання та можливостей перенесення такого досвіду на вітчизняну систему освіти, його адаптації з урахуванням наявних соціокультурних умов (А.М. Гусак, А.О. Ковальчук, Ф.А. Моїсєєва). Однак, варто зауважити, що незважаючи на наявність певних результатів у розробці проблеми білінгвізму різними науковими школами вітчизняної та зарубіжної педагогіки, цілісної концепції білінгвальної освіти на цей час не сформовано, а визначено лише певні аспекти цієї проблеми. Не визначено також тип білінгвізму, притаманний освітній сфері [5; 7].

Білінгвізм (двомовність: лат. bi- «два» + лат. lingua «мова»): 1) практика почергового використання двох мов; 2) володіння двома мовами та вміння з їх допомогою здійснювати успішну комунікацію (навіть при мінімальному володінні мовами); 3) однаково досконале володіння двома мовами, вміння в однакових пропорціях використовувати їх у необхідних умовах спілкування [1].

В Україні білінгвальний підхід у фізиці був уперше впроваджений О.Л. Усенко у Київському фізико-математичному ліцеї, щоправда, лише для двох розділів шкільного курсу – «Механіка» та

«Молекулярна фізика» [12]. Були видані відповідні посібники. Згодом заклади вищої освіти сприяли зростанню популярності білінгвального підходу [7]: поширення набули курси спеціалізації, що викладалися англійською мовою, проте очевидно, що вони були білінгвальними – українська мова так чи інакше була присутньою в освітньому процесі.

Статус білінгвального навчання у системі освіти в Україні нині займає проміжне положення – між неприйняттям (із різних причин – від недостатнього розуміння його цілей до відсутності віри у його успішність) та бездумним впровадженням без належного методичного забезпечення та коректного цілепокладання. Насправді ж, при достатньо обміркованому підході та міцному теоретичному фундаменті білінгвальне навчання може стати могутнім інструментом у підготовці фахівців із різних дисциплін – фахівців із високорозвиненими професійними компетенціями, які демонструють конкурентоспроможність не лише в Україні, а й у світі [6].

Розглянемо основні цілі впровадження білінгвального курсу фізики в школі (рис. 1).

Наведемо приклад використання білінгвального підходу в старшій школі під час навчання розділу «Оптика». Цей розділ містить велику кількість цікавих та наочних, демонстрацій та фізичних практикумів. Пропонуємо реалізовувати окреслені цілі білінгвального підходу під час фізичного практикуму «Визначення довжини світлової хвилі». Зокрема, під час виконання навчального фізичного експерименту ми пропонуємо надавати суб’єктам навчання інструкції (табл. 1) до виконання лабораторних робіт, схему досліду (рис. 1), порядок виконання (табл. 2) та таблицю результату, як українською, так і іноземною (англійською) мовами.

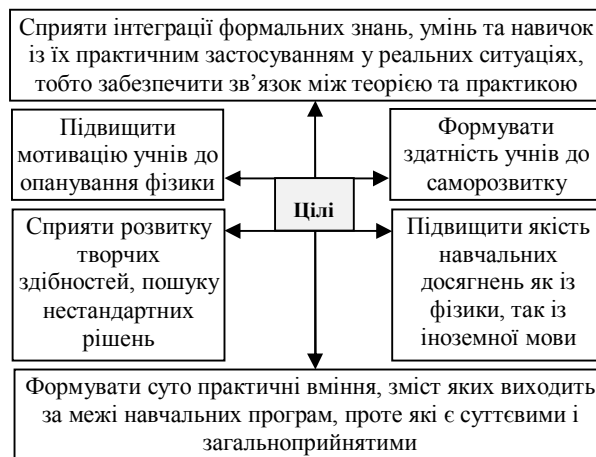


Рис. 1. Цілі використання білінгвального підходу при навчанні фізики

Experiment 1. Method and technique of experiment for optics / Визначення довжини світлової хвилі.

Table 1 / Таблиця 1

Instruction for experiment / Інструкція до досліду	
Problem. How to determine the length of a light wave using a diffraction grating?	Проблема. Як за допомогою дифракційної решітки визначити довжину світлової хвилі?
In this experiment, students will learn how to form a diffraction image and how to calculate the wavelength, rice. 2	В цьому досліді учні дізнаються, як формується дифракційне зображення та як порахувати довжину хвилі, рис. 2.
Each group of students should have a diffraction grating, a laser, a screen, a power supply.	Кожна група учнів повинна мати дифракційну решітку, лазер, екран, блок живлення.

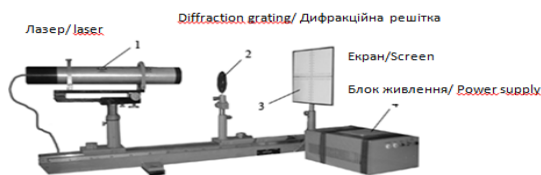


Рис. 2. Scheme of experiment / Схема досліду

Table 2 / Таблиця 2

Procedure	Хід роботи
1. Make a measuring installation by installing the screen at a distance of 30 ÷ 50 cm from the grid. Measure the distance on the scale of the instrument line a. Install the laser on the demo table and turn it on.	1. Складіть вимірювальну установку, встановивши екран на відстані 30÷50 см від решітки. Виміряйте на шкалі лінійки приладу відстань <i>a</i> . Встановіть на демонстраційному столі лазер і ввімкніть його.
2. By looking through the diffraction grating and the slit in the screen on the light source, get a clear image of spectra 1 and 2 of order.	2. Дивлячись через дифракційну решітку і щілину в екрані на джерело світла, отримайте на ньому чітке зображення спектрів 1 і 2 порядку.
3. Determine the distance from the zero scale (0) of the screen scale to the first band, both to the left of <i>b</i> ₁ and to the right of <i>b</i> ₂ for 1-order spectra, and calculate the mean value of <i>b</i> according to the formula: $b = \frac{b_1 + b_2}{2}$.	3. Визначте відстань від нульової поділки (0) шкали екрана до першої смуги як зліва <i>b</i> ₁ так і справа <i>b</i> ₂ для спектрів 1 порядку і обчисліть середнє значення <i>b</i> за формулою $b = \frac{b_1 + b_2}{2}$.
4. Similarly, according to paragraph 3, conduct an experiment for spectra 2 of order. Calculate according to the formula: $\lambda = \frac{db}{ka}$ the wavelengths of the red light for spectra 1 and 2 of order.	4. Аналогічно, згідно п.3, проведіть дослід для спектрів 2 порядку. Обчисліть за формулою: $\lambda = \frac{db}{ka}$ довжини хвиль червоного світла для спектрів 1 і 2 порядку.
5. If the result is different from the table, then calculate the relative error according to the formula, $\varepsilon = \frac{ \lambda - \lambda_r }{\lambda_r} \cdot 100\%$ where: $\lambda_r = (0,62 \text{ мкм} \div 0,76 \text{ мкм})$ – for red beams.	5. Якщо отриманий результат відрізняється від табличного, то обчисліть відносну похибку за формулою $\varepsilon = \frac{ \lambda - \lambda_r }{\lambda_r} \cdot 100\%$, де: $\lambda_r = (0,62 \text{ мкм} \div 0,76 \text{ мкм})$ – для червоних променів.

Білінгвальний підхід можна використовувати під час пояснення нового матеріалу, виконання фізичного практикуму, надання учням інструкції до виконання лабораторних робіт українською та іноземною (англійською) мовою.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. У ході дослідження визначено, що білінгвальне навчання – це необхідна складова сучасної системи навчання, яке є потужним засобом підготовки майбутніх професіоналів будь-якої галузі, починаючи зі шкільних років. Його впровадження сприяє зростанню самосвідомості, розширенню світогляду учнів. Аналіз методичних джерел показав, що білінгвальний підхід у навчанні фізики майже не використовувався. Проте апробація показала його ефективність, що свідчить про необхідність розробки методики навчання учнів на його основі. Тому перспективою подальших досліджень є більш детальне вивчення проблем, що зазначені у статті та розробка білінгвального курсу фізики, який підвищить якісь знань учнів та виведе на новий рівень розуміння світу.

Table 3 / Таблиця 3

Results / Результати							
№ з/п	Назва кольору / Name color	Стала дифракційної решітки / Has become diffraction grating <i>d</i> , м	Порядок спектра / The order of the spectrum, <i>k</i>	Відстань від решітки до екрана / The distance from the grid to the screen <i>a</i> · 10 ⁻² , м	Віддаль від щілини до лінії спектра		Довжина світлової хвилі / Length light waves $\lambda \cdot 10^{-7}$, м
					Зліва / Left <i>b</i> ₁ · 10 ⁻² , м	Справа / Right <i>b</i> ₂ · 10 ⁻² , м	
1	Червоний / Red	1 · 10 ⁻⁵	1				
2	Червоний / Red	1 · 10 ⁻⁵	2				

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- Билингвизм // Википедия. [електронний ресурс] – Режим доступа. – URL: goo.gl/N6iSdo
- Вергун І.В. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ / І.В. Вергун, Р.В. Вергун, О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / За заг. ред. М.І. Садового. – 2016 – Вип. 10, Ч. 2. – С. 35-39. – (КДПУ ім. В.Винниченка).
- Вергун І.В. Використання ігрових технологій при формуванні дослідницької компетентності на уроках фізики / І.В. Вергун, О.М. Трифонова // Сучасні тенденції навчання природничо-математичних та технологічних дисциплін у загальноосвітній та вищій школі: [матер. III Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Кропивницький (Кіровоград), 17-22 жовтня 2016 р.] / За ред. проф. М.І. Садового та доц. О.М. Трифоновой. – Кропивницький (Кіровоград), 2016. – С. 18-19.
- Гулай О.В. Використання інтегрованого курсу при формуванні дослідницької компетентності учнів в

циклі природничих дисциплін / О.В. Гулай, І.В. Вергун, О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / Відп. за випуск: М.І. Садовий. – 2017. – Вип. 12, Ч. 1. – С. 55-61. – (ЦДПУ ім. В. Винниченка).

5. Гусак А.М. Білінгвальний підхід до викладання фізики у сучасній школі / Андрій Гусак, Анна Ковальчук // Рідна школа. – К., 2011 (жовтень). – № 10. – С. 48-51.

6. Ключкина К.А. Билингвальное образование в настоящее время / К.А. Ключкина, Л.Н. Петракова // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: [сб. ст. по мат. XL междунар. студ. науч.-практ. конф.] – № 3(40). – Режим доступа: [https://sibac.info/archive/guman/3\(40\).pdf](https://sibac.info/archive/guman/3(40).pdf) (Дата обращения: 17.02.2018)

7. Ковальчук А.О. Из досвіду викладання білінгвальних дисциплін майбутнім магістрам у провінційному ВНЗ / А.О. Ковальчук // Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти. – 2010. – Вип. 16. – С. 108-115.

8. Концепція профільного навчання в старшій школі. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/Нормативно-правова база/1456.pdf>

9. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 10-11 класи (зі змінами, наказ МОН України від 29.05.2015 № 585). – К.: Освіта, 2013. – 32 с. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

10. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.

11. Стучинська Н.В. Інтеграція знань при вивченні природничо-наукових дисциплін у класах медичного та біологічного профілю / Н.В. Стучинська, А.В. Шморгун, Л.Ю. Мороз // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2010. – Вип. 77. – С. 154-158.

12. Усенко О.Л. Фізика англійською мовою / О.Л. Усенко. – К.: Українське фізичне товариство. – 1994. – С. 10.

13. Ширин А.Г. Билингвальное образование в отечественной и зарубежной педагогике: дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.01 / Ширин Александр Глебович; Федеральное агентство по образованию, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2007. – 341 с.

REFERENCES

1. *Bylynhvyzmn* [Bilingualism]. *Vykupedyia*.
2. Verhun, I.V., Verhun, R.V., Tryfonova, O.M. (2016) *Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti pid chas navchannia fizyky z vykorystanniam IKT* [Formation of research competence during training of physics using ICT]. *Naukovi zapysky. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i tekhnolohichnoyi osvity*
3. Verhun, I.V., Tryfonova, O.M. (2016) *Vykorystannia ihrovyykh tekhnolohii pry formuvanni doslidnytskoi kompetentnosti na urokakh fizyky* [Use of gaming technologies in the formation of research competence in physics classes]. *Suchasni tendentsiyi navchannya pryrodnycho-matematychnykh ta tekhnolohichnykh dystsyplin u zahal'noosvitniyi ta vyshchiiy shkoli.*
4. Gulay, O.V., Verhun, I.V., Tryfonova, O.M. (2017) *Vykorystannia intehrovnoho kursu pry formuvanni doslidnytskoi kompetentnosti uchniv v tsykli pryrodnychyykh*

dystsyplin [Use of an integrated course in the formation of research competence of students in the cycle of natural sciences]. *Naukovi zapysky. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i tekhnolohichnoyi osvity.*

5. Husak, A.M. (2011) *Bilynhvalnyi pidkhid do vykladannia fizyky u suchasniy shkoli* [Bilingual Approach to Teaching Physics at a Modern School]. *Ridna shkola.*

6. Kliukyna, K.A., Petrakova, L.N. (2018) *Bylynhvalnoe obrazovanye v nastoiashchee vremia* [Current Bilingual Education]. *Nauchnoye soobshchestvo studentov XXI stoletiya. Gumanitarnyye nauki.*

7. Kovalchuk, A.O. (2010) *Iz dosvidu vykladannia bilinhvalnykh dystsyplin maibutnim mahistram u provintsiinomu VNZ* [From the experience of teaching bilingual disciplines to future masters in a provincial university]. *Vykladannya mov u vyshchyykh navchal'nykh zakladakh osvity.*

8. *Kontseptsia profilnoho navchannia v starshii shkoli* [Concept of profile education in high school].

9. *Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: Fizyka. 10-11 klasy* (2013) [Educational programs for general educational institutions]. *Kiev.*

10. Sadovyi, M.I. (2013) *Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky* [Selected questions of general methodology of teaching physics]. *Kirovohrad.*

11. Stuchynska, N.V., Shmorhun, A.V., Moroz, L.YU. (2010) *Intehratsiia znan pry vyvchenni pryrodnycho-naukovyykh dystsyplin u klasakh medychnoho ta biolohichnoho profilu* [Integration of knowledge in the study of natural sciences in the classes of medical and biological profile]. *Visnyk Chernihiv's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka. Seriya: Pedahohichni nauky.*

12. Usenko, O.L. (1994) *Fizyka anhliskoiu movoiu* [Physics in English]. *Kiev.*

13. Shyrin, A.H. (2007) *Bylynhvalnoe obrazovanye v otechestvennoi y zarubezhnoi pedahohyke*: [Bilingual education in domestic and foreign pedagogy]. *Velykyi Novhorod.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ВЕРГУН Ігор Вячеславович – вчитель інформатики Комунального закладу «НВО № 35 «Загальноосвітня школа I-III ступенів» позашкільний центр Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»

Наукові інтереси: методика навчання фізики в школі.

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методики навчання фізики та технологій.

ВЕЛИЧКО Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

VERHUN Ihor Vyacheslavovich – Teacher of Informatics of Public institution «TEA № 35 «School I-III degrees» out-of-school center Kirovograd city council of Kirovograd region».

Circle of research interests: methodology of teaching physics in school

TRYFONOVA Olena Mykhaylivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Physics and Methods of Teaching of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

Circle of research interests: theory and methodology of teaching of physics and labor training.

VELYCHKO Stepan Petrovych – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of Department of Physics and Methods of Teaching of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: didactics of physics.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 378.147:51

ВИШНЕВЕЦЬКИЙ Олександр Леонідович –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
e-mail: alexwish50@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ У НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Навчальні заклади вищої школи повинні забезпечувати якісну і безперервну освіту при збільшених когнітивних навантаженнях на студентів. Розуміння всіх аспектів проблеми підвищення ефективності навчання призвело до зміни освітньої парадигми, до компетентнісного підходу в навчанні, з метою наближення освітнього середовища до індивідуальних можливостей студента. Шлях до вдосконалення навчання, до зближення освітнього середовища та індивідуальних можливостей відкривають дистанційні технології. Автор розглядає дистанційне навчання як одну з можливих моделей-технологій інтерактивного характеру підготовки фахівців в сучасному технічному університеті в умовах багаторівневої вищої освіти. «Виникає необхідність модернізації існуючої системи вищої технічної освіти у напрямі створення інноваційної системи, в рамках якої кожний майбутній фахівець має можливість отримати певний обсяг необхідних знань під час навчання, а також набуває креативної здатності до самостійного опанування новими знаннями і навіть до зміни сфери професійної діяльності в потрібний момент трудового життя» [1, с. 272; 2, с. 5; 8, с. 6].

Існує два підходи до технології освітнього процесу. Традиційний репродуктивний, технологічний підхід до навчання, який спрямований, перш за все, на повідомлення учням знань і формування способів дій за зразком, орієнтований на високоефективне репродуктивне навчання. Інший підхід до освітнього процесу, пошуковий, в основу якого покладена проблемна, інноваційна технологія навчання. Базовою підставою для розмежування є закладений в них в якості основного орієнтира характер навчальної діяльності:

а) дотримання заданих стандартів (тобто репродуктивна діяльність, засвоєння і відтворення учнями фіксованих знань і способів діяльності), що відповідає традиційним дидактичним цілям навчання як засвоєння пред'явлених зразків. У

«пасивній» моделі навчання студент є об'єктом навчання, який повинен засвоїти та відтворити матеріал, наданий йому джерелом знань (викладачем, текстом підручника і т.д.). За таких умов студенти лише слухають і дивляться (лекція-монолог, читання навчального матеріалу, його пояснення, демонстрація і відтворювальне опитування);

б) продуктивна, пошукова діяльність, спрямована на створення учнями нового продукту (перш за все, інтелектуального, пізнавального). В якості додаткових характеристик моделі навчання виступають наступні: характер і послідовність етапів навчання в часі, характер взаємодії вчителя і учнів, характеристика очікуваних результатів навчання (педагогічна спрямованість моделі). «Активна» модель навчання передбачає застосування методів, що стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів. Студент є «суб'єктом» навчання, виконує творчі завдання, вступає в діалог з викладачем. Основні методи: самостійна робота, проблемні і творчі завдання, запитання студента до викладача або викладача до студента, що розвивають творче мислення.

В сучасному педагогічному просторі значна роль належить інтерактивному характеру навчальної діяльності. Інтерактивна модель навчання є найсучаснішою і найпродуктивнішою. Це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен студент відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [3, с. 31].

Однією з форм інтерактивної моделі навчання в сучасному університеті є дистанційна форма. При дистанційній формі навчання спілкування між викладачем і студентом дещо складніше, ніж при очній формі. Наприклад, при очному спілкуванні кожен учень може одночасно бачити і усі формули, написані на великій дошці, і кожен з них окремо, написану нормальним для читання шрифтом. А при спілкуванні через екран комп'ютера потрібно

переключення, і вказана одночасність втрачається. Звичайно, для вміщення багатьох формул розмір шрифту на екрані можна зменшити, але тоді читати буде важко. Усе це, зрозуміло, відноситься до рисунків і тексту.

В роботі розглядається технологію дистанційного навчання як одну з можливих моделей інтерактивного характеру підготовки фахівців у сучасному технічному університеті в умовах багатоступеневої вищої освіти. Автор проводить детальний аналіз досвіду побудови дистанційного курсу та технології інтерактивного навчання однією з найважливіших дисциплін у технічному університеті.

У дистанційного методу є свої переваги, і вони добре відомі, але мета цієї статті – вказати способи уникнення складнощів, органічно присутніх дистанційній формі навчання. Такі складнощі є, і треба їх враховувати задля успішного втілення в життя дистанційного методу. Це вимагає від розробників дистанційного курсу вказаних нижче організаційних заходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сутність інтерактивного навчання полягає у тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх студентів і, звісно, викладача. Ця модель навчання досліджувалася у роботах [3 - 7], причому у роботах [3; 4] – на прикладі дисципліни математика. В роботі [4, 6] було доведено, що ця модель сприяє вихованню творчої особистості майбутнього фахівця.

Актуальність підходу до організації навчального процесу, як вказано в [5, с. 31], зумовлена наявністю у вищому освітньому просторі України суперечностей між:

- об'єктивною необхідністю впровадження особистісне зорієнтованих технологій і методик викладання різних дисциплін у освітній процес ВНЗ (О. Асмолов, І. Бех, Г. Балл, І. Якиманська та інші) і недостатнім рівнем психолого-педагогічної компетентності викладачів;

- існуванням у теорії та методиках викладання різних навчальних дисциплін сукупності методів демократизації, гуманізації, мотивації і стимулювання творчої навчально-пізнавальної діяльності студентів та використанням під час навчання, в основному, методів контролю.

Мета статті є висвітлення технології дистанційного навчання як однієї з моделей інтерактивного характеру навчальної діяльності в сучасному університеті, та складнощів, що виникають при детальній розробці дистанційного курсу, на прикладі дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика».

Методи дослідження. Для досягнення мети були використані загальнонаукові методи дослідження технології освітнього процесу у системі багаторівневої вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Курс «Теорія ймовірностей та математична статистика» розрахований на студентів

транспортного факультету (напрямок підготовки «Транспортні технології») і автомобільного факультету (спеціальність – «Автомобільний транспорт»).

Мета вказаного курсу визначена наступним чином: «формування уявлень про методи теорії ймовірностей і математичної статистики; отримання знань з різних їх розділів; отримання відомостей про межі їх застосовності; розв'язання задач, що виникають у фахівців з дисциплін: «Організація перевезень і управління на транспорті», «Організація і регулювання дорожнього руху», «Транспортні системи», «Автомобілі та автомобільне господарство».

Загалом курс містить такі підрозділи:

- 1) презентація курсу;
- 2) глосарій;
- 3) форуми: питання – відповідь, форум новин;
- 4) сторінки: цілі і завдання курсу, відомості

про автора, зміст розділів дисципліни, навчально-методичне забезпечення курсу (література та посилання на сайти в Інтернеті), вимоги до оформлення поточних контрольних робіт і відповідей на форумі, форма підсумкового контролю, список літератури;

- 5) файли: завдання для виконання підсумкової контрольної роботи, графік навчання, робоча програма.

Розглянемо зазначені пункти докладніше. Презентація повинна містити не тільки структуровану інформацію про викладання дисципліни, а й формувати у студентів розуміння значущості дисципліни в освоєнні обраної спеціальності. Тому у презентації повинні бути представлені завдання прикладного характеру, розв'язання яких вимагає використання методів і прийомів досліджуваної дисципліни. У презентації стисло вказані: послідовність викладання тем курсу, мета навчальної дисципліни, завдання курсу, рекомендації щодо роботи з курсом, короткі відомості про автора, його робочий телефон та адреса електронної пошти.

Глосарій включений до курсу згідно загальних вимог до усіх навчальних курсів. Глосарій дистанційного курсу як тлумачний словник термінів, повинен містити визначення і тлумачення термінів, а також приклади їх використання з коротким поясненням. На думку автора, ці загальні умови дуже корисні для курсів математичного змісту (одним з яких є теорія ймовірностей). Невід'ємною частиною математичних курсів є точні визначення усіх нових термінів (наприклад, ймовірності випадкової події, невизначеного інтеграла або диференціального рівняння). Декілька повторень тлумачення математичних термінів протягом усього дистанційного курсу збагачує гуманітарний аспект технології інтерактивного навчання.

На форумі «питання – відповідь» студент може поставити викладачу питання та одержати на нього відповідь. Це спрощує спілкування здобувача та

викладача, яке відбувається дуже просто і швидко і є дуже важливою складовою навчання.

На сторінці «цілі і завдання курсу» вказане висвітлюється докладніше, ніж у презентації, а також наведено перелік дисциплін, на яких спирається даний курс і докладні рекомендації по роботі з ним.

На сторінці «відомості про автора» наведені посада, науковий ступінь та звання, стаж роботи викладачем та фото автора.

На сторінці «зміст розділів дисципліни» наведені основні питання курсу, згруповані по модулях, але без розбиття на заняття і без прив'язки до часу. Зрозуміло, що цю інформацію можна знайти у робочій програмі, але там вона змішана з іншими даними і тому займає набагато більше місця. Виокремлення основних питань курсу (які дуже корисні, наприклад, при підготовці до екзамену) дає студенту матеріал у зручному вигляді. Для спрощення вивчення курсу необхідно подати студенту потрібний матеріал в зручному вигляді, виключивши роздрукування і тим більше редагування навчального матеріалу. Зокрема, для такого редагування зручно копіювати текст з екрану. На жаль, не усі сайти дозволяють копіювати текст з екрану у неспотвореному вигляді, тим більше, текст з формулами. Припустимим є навіть дублювання невеликого обсягу інформації у різних навчальних матеріалах, щоб студент мав «усе, що треба» в одному документі, а якщо можливо – навіть в обсязі, який вміщується на одному екрані.

Вимоги до оформлення поточних контрольних робіт і відповідей на форумах містять важливу вичерпну інформацію, щоб виключити по можливості ситуацію, коли робота або відповідь студента по суті не містить помилок, але її оформлення незадовільне, бо не дозволяє оцінити рівень знань учня. Наприклад, незрозуміло, що є відповіддю на питання (задачу) або на чому ґрунтуються наведені обчислення, або практично відсутні пояснення.

Нарешті, графік навчання дає можливість студенту планувати темп вивчення матеріалу та строки виконання контрольних заходів.

Після вказаних розділів наведено розбитий на модулі (а кожен модуль – на тижні) увесь курс дисципліни. Для кожного тижня вказана його мета, назви лекцій, приклади розв'язання задач та задачі для самостійного розв'язання. Зауважимо, що матеріал кожної лекції розбитий на такі питання, щоб викладення кожного з них вміщалося на одному «екрані», тобто щоб учень міг одночасно бачити усе питання цілком. Контрольні заходи і їх зміст також розміщені у тижнях, у яких їх потрібно виконувати. Це впорядковує роботу студента.

Тепер зупинимося на тестах, які передбачені в курсі. Як відомо, є наступні види тестів (точніше, завдань в них):

1) питання та кілька варіантів відповідей, з яких одна вірна (найпоширеніший вид, найлегша для учнів форма);

2) питання, відповідь на яке має ввести студент;

3) співставлення. Студенту подається два набори списки, і він має співставити кожен варіант одного списку з відповідним на його думку варіантом іншого;

4) завдання по визначенню пріоритетності. Суть завдання полягає в тому, щоб розставити певні елементи в правильному порядку, порядку їх пріоритетності, або в тому щоб, певним чином, виділити елементи, що мають більшу вагу.

У розглядуваному курсі використані перші два види, бо вони найкращим чином пристосовані до курсів математичних дисциплін взагалі і теорії ймовірності зокрема.

Щодо завдань першого виду, то практично кількість варіантів відповідей, наведених у ньому, має бути від трьох до п'яти. З двох відповідей можна вгадати вірну з ймовірністю 0,5, а п'ять чи більше відповідей вимагають значного часу на їх осмислення та вибір потрібної, тому такий спосіб можливий лише тоді, коли багато з запропонованих варіантів є майже очевидно неправильними (наприклад, відповідь, у якій ймовірність випадкової події є від'ємним числом або числом більше одиниці). Взагалі завдання першого виду дають менше інформації про знання студента, ніж завдання другого виду.

Для завдань другого виду, відповідь на які є число, що може не бути цілим (наприклад, може бути ірраціональним), у умові питання вказана точність відповіді (наприклад, десятковий дріб, округлений з точністю до 0,01). Це обов'язкова умова для завдань, що перевіряються без участі викладача (комп'ютерна перевірка). Якщо ж відповіддю є формула, задача створення вірної відповіді стає набагато більш складною (для завдань другого виду). Тому у розглядуваному курсі формули є відповіддю тільки для завдань першого виду.

Наведемо приклади завдань курсу.

– Знайти число a та ймовірність $P\{2,4 < X < 2,8\}$, якщо задана щільність розподілу (щільність ймовірності) неперервної випадкової величини X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ a(x^2 + 2x - 8), & 2 < x < 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Відповіді округлити до 0,01.

– Якщо щільність ймовірності випадкової величини дорівнює

$$f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}},$$

Який закон розподілу має ця випадкова величина?

Оберіть одну відповідь:

- a. дискретний;
- b. нормальний;
- c. показовий;

d. рівномірний.

– Імовірність будь-якої випадкової події може бути рівною числу A_5^3 ?

Оберіть одну відповідь:

a. вірно;

b. невірно.

Взагалі, якщо відповідь на питання вимагає декількох дій з числами, результат яких не є цілим числом, то помилки округлення проміжних результатів можуть призвести до помітної помилки у відповіді. Тому цю похибку доводиться закладати у відповідь, яку вважаємо правильною. Наприклад, якщо правильною є відповідь 5,2, то треба вважати правильною відповіддю будь яке число в деякому числовому інтервалі з серединою 5,2. Ширина цього інтервалу залежить від кількості проміжних дій. Із-за можливих помилок округлення бажано також уникати завдань, розв'язання яких вимагає виконання довгих ланцюжків обчислень з наближеними числами, а також наближених обчислень, що можуть призвести до похибок. Приклади таких обчислень добре відомі у теорії чисельних методів; найпростішим з них є ділення на мале (близьке до нуля) число, яке обчислюється наближено (з похибкою, хоча б і малою).

Наприкінці курсу наводиться чат «підсумки навчання». В ньому на обговорення виносяться питання:

1. Які труднощі Ви відчували при проходженні даного курсу?

2. Скільки часу пішло на виконання підсумкової контрольної роботи?

3. Вивчення будь тим було найбільш важким для Вас?

Зрозуміло, студент може у чаті висловити і інші скарги та пропозиції.

Мета чату – знаходження «вузьких місць» курсу для його подальшого вдосконалення.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Хоча описані вище дані відносяться, строго кажучи, до реалізації курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для навчання здобувачів в галузі знань «Транспорт і транспортна інфраструктура», ті ж розділи та особливості характерні для усіх розділів курсу вищої математики і для інших спеціальностей.

Для максимальної ефективності дистанційного навчання його потрібно правильно організувати за допомогою системи організаційних, технічних, програмних і методичних заходів. Упровадження таких сучасних елементів технологій навчання, як мультимедійність, інтерактивність, надання навчального матеріалу залежно від попереднього результату, тощо, дозволяє створити ефективне навчальне середовище. Відмінності дистанційного (від очного) навчання вимагають правильної його організації, зокрема подання матеріалу у зручній для студента формі.

Останнім часом технологія дистанційного навчання сприймається як дистанційна підтримка студентів денної форми навчання. В результаті дистанційні інтерактивні технології слід сприймати

як надійні засоби модернізації очного навчання, які відкривають шлях до створення нових моделей навчання, до формування нових типів взаємодії суб'єктів освітнього процесу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ємельянова Т.В. Темпоральні масштаби механізмів активізації когнітивного простору особистості / Т.В. Ємельянова, І.М. Климова // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2017. – Вип. 8(72). – С. 270-278.
2. Інтерактивні технології на уроках математики / Уклад. І.С. Маркова. – Х.: Основа, 2008. – 126 с.
3. Лосєва Н.М. Активні методи навчання в курсі аналітичної геометрії / Н.М. Лосєва // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Донецьк, 2008. – Вип. 29. – С. 29-34.
4. Пузырьов В.Е. Викладання математичних дисциплін в контексті виховання творчої особистості майбутнього фахівця / В.Е. Пузырьов // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України: Серія: Педагогіка. – 2015. – Вип. 4. – С. 16.
5. Лосєва Н.М. Інтерактивні технології навчання математики: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / Н.М. Лосєва, Т.В. Непомняща, А.Ю. Панова. – К.: Кафедра, 2012. – 227 с.
6. Лосєва Н.М. Розвиток ідеї самореалізації особистості / Н.М. Лосєва // Рідна школа. – № 5. – 2004. – С. 71-74.
7. Лосєва Н.М. Сучасний підхід до вивчення особистості керівника освіти / Н.М. Лосєва, Е.К. Степаненко // Педагогіка і психологія. – № 3 (68). – 2010. – С. 64-73.
8. Ярхо Т.О. Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у вищих навчальних закладах: монографія / Ярхо Т.О. – Харків: ХНАДУ, 2016. – 284 с.

REFERENCES

1. Emelianova T. V. (2017) *Temporakni masshtaby mekhnizmiv aktyvizatsyi Kognitivnoho prostopy osobystosti* [Temporal scales of mechanisms of activation of the cognitive space of the individual]. *Pedahohichni nauki: teoriia, istoriia, inovatsiini tekhnolohii*.
2. *Interaktivni tekhnolohii na urokakh matematiki* (2008), I. S. Markova (ukladach) [Interactive technologies at mathematics lessons]. Kh.: Grupa «Osнова».
3. Loseva N. M. (2008) *Aktyvni metody navchania v kursy analitichnoi heometrii* [Active learning methods in the course of analytical geometry]. *Didaktika matematika: problemy i doslidzenia: mizhnarodnyi zbornik naukovykh robit*.
4. Puzyrov V. E. (2015) *Vykladania matematychnykh dysciplin v konteksti vykhovania tvorchoi ocozystosti maibutneho fakhivtsia* [Teaching mathematical disciplines in the context of the education of the creative personality of a future specialist]. *Visnyk Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonoi sluzhby Ukrainy: Serii: Pedahohika*.
5. Loseva N. M., Nepomniashcha T.V., Panova A. U. (2012) *Interaktivni tekhnolohii navchania matematiki: navchalnyi posibnyk dlia stud.vyshchyykh navchalnykh zakladiv* [Interactive technologies of teaching mathematics: textbook for students of higher educational institutions]. K.: Kafedra.
6. Loseva N. M. (2004) *Rozvitok idei samorealizatsii osobystosti* [Development of the idea the self-realization]. *Ridna shkola*.
7. Loseva N. M., Stepanenko E.K. (2010) *Suchasnei pidkhd do vyvchenia osobystosti kerivnyka osvity* [A modern

approach to the study of the personality of the head of education]. Pedagogika i psikhologhiia.

8. Yarkho T.O. (2016) *Fundamentalizatsiia matematychnoi pidhotovki maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnoho profilu u vyshchikh navchlnikh zakladakh: monohrafiia* [Fundamentalization of mathematical training of future technical specialists in higher educational institutions: monograph] Kharkiv: KhNADU.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ВИШНЕВЕЦЬКИЙ Олександр Леонідович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Наукові інтереси: дослідження та застосування методів дистанційного навчання на основі компетентнісного підходу в системі багаторівневої вищої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

VYSHNEVETSKIY Oleksandr Leonidovych – Ph.D., Docent, Docent Department of higher mathematics of Kharkiv National Automobile and Highway University.

Circle of scientific interests: the study and application of methods of remote training on the basis of competence approach in the system of multilevel higher education.

*Дата надходження рукопису 14.04.2018 р.
Рецензент – к.ф.-м.н., доцент В.О. Болілий*

УДК 378.14

ВНУКОВА Ольга Миколаївна –

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну Київського національного університету технологій та дизайну e-mail: vnukova.olga@ukr.net

ПЕДАГОГІЧНИЙ КОМПОНЕНТ У ЗМІСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Інтеграція України у світовий освітній простір вимагає постійного вдосконалення національної системи освіти, модернізації її змісту й організації адекватно світовим тенденціям і вимогам ринку праці. У вищих закладах освіти, які готують фахівців зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) актуальними є розроблення і впровадження нових освітніх програм, основу яких становить компетентнісний підхід як сучасна парадигма розвитку освіти.

Незважаючи на чисельні дослідження зарубіжних та вітчизняних вчених компетентнісного підходу, значущість отриманих результатів, дотепер остаточно не визначена ні організаційно-педагогічна основа навчання, зорієнтованого на здобуття компетентностей, ні перелік складових професійної компетентності майбутніх педагогів професійної освіти. Через це ще не розроблена ефективна дидактична система їх формування у студентів на різних рівнях вищої освіти. Тому для практичної роботи із підготовки фахівців є важливим не тільки узгодження необхідних компетентностей для майбутніх педагогів професійного навчання, а і визначення змісту їх підготовки, зокрема компоненту, який забезпечить формування педагогічної компетентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання компетентнісного підходу, професійних компетентностей стали предметом пильної уваги європейських та вітчизняних дослідників. Згідно з Законом України «Про 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]. Визначення професійної компетентності запропоноване у словнику за редакцією Н. Ничкало: «професійна компетентність – сукупність знань і вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності, уміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію» [4, с. 78].

В. Стрельников вважає, що під професійною компетентністю педагога необхідно розуміти глибоке знання педагогом навчально-виховного процесу, сучасних проблем педагогіки, психології та предмета викладання, а також уміння застосовувати ці знання у своїй повсякденній практичній роботі [5]. Компетентності педагога була предметом розгляду В. Адольфа, М. Лук'янової, І. Колеснікова, В. Баркасі та інших.

Різні аспекти професійної компетентності майбутніх педагогів професійної школи розкрито у працях О. Єжової, Л. Богославець, Л. Тархан, Н. Брюханової, С. Ігнатенко, О. Прохорової та інших. Нами було досліджено роль практичної підготовки студентів у формуванні педагогічної компетентності [1]. Однак, аналіз наукової літератури свідчить, що бракує робіт, які б висвітлювали особливості змісту освіти та формування педагогічної компетентності студентів спеціальності «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» через навчальні дисципліни.

Мета статті. З'ясувати основні етапи та педагогічні умови формування педагогічної компетентності студентів зі спеціальності «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» та відображення їх у змісті освіти на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

Методи дослідження. Порівняльний аналіз, узагальнення науково-теоретичних положень, педагогічне спостереження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Діяльність педагога в закладах професійної освіти включає професійно-інженерну та професійно-педагогічну складові, тобто, професійна компетентність поєднує інженерну і педагогічну. Нами визначено педагогічну компетентність для випускників першого рівня вищої освіти як професійну, яка дає можливості якісно здійснювати навчально-виховну роботу з учнями системи професійно-технічної освіти [1, с. 131]. А. Демешко обґрунтував зміст педагогічної компетентності і виділив критерії її показників: 1) особистісна компетентність. Відображає наявність у педагога особистісних характеристик, які дають можливість ефективно здійснювати педагогічну діяльність (любов до дітей, уміння планувати та розподіляти поточні справи, внутрішня дисциплінованість, загальна культура, інтелігентність); 2) здатність до постановки мети та завдань педагогічної діяльності у залежності від вікових та індивідуальних особливостей учнів; 3) компетентність у сфері мотивування учнів у навчальній діяльності, що дозволяє створювати ситуації успіху; 4) методична і предметна компетентність, що відображає теоретичну і методичну грамотність, володіння предметом, вміння одержувати, обробляти і надавати професійно необхідну інформацію, грамотно використовувати методи і прийоми навчання, підбирати організаційні форми; адаптувати технології викладання і виховання до індивідуальних особливостей учнів, рівню їх підготовки та інтересів [2, с. 124].

Педагогічна компетентність виражається у програмних результатах навчання, які відображені в освітніх програмах. Зміст професійної підготовки майбутніх педагогів професійної освіти – здобувачів бакалаврського ступеня вищої освіти ми проектуємо на формування педагогічної компетентності, яка передбачає, на нашу думку, такі програмні результати навчання: *знання та розуміння*: провідних педагогічних категорій, закономірностей і принципів, методів і форм навчання й виховання; класичних та сучасних концепцій психолого-педагогічних теорій вітчизняних і зарубіжних учених, структуру системи освіти України та її нормативну базу, зміст освіти в ПТНЗ; *застосування знань та розуміння (уміння)*: застосовувати отримані знання з професійної освіти на практиці у навчально-виховному процесі; застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності майстра виробничого навчання; використовувати законодавчі документи про освіту, застосовувати інноваційні форми і методи проведення уроків; *формування суджень*: узагальнення інформації та уміння її презентувати; зрозуміло доносити складні ідеї та аргументувати їх; розуміння відповідальності за власні рішення та

результати професійної діяльності; самостійність у виконанні завдань у професійній діяльності.

Нами виділено три рівні формування педагогічної компетентності для майбутніх бакалаврів спеціальності «Професійна освіта (за спеціалізаціями)». *Перший рівень (теоретичний)* характеризується знанням теоретичних основ сучасної педагогічної науки, законів конкретного історичного процесу виховання, особливостей організації виховної діяльності підрастаючого покоління, принципів становлення й розвитку національної системи освіти і виховання, традицій виховання та навчання, педагогічної спадщини зарубіжних і вітчизняних діячів, а також вивчення теоретико-методологічних основ психології, основних соціально-психологічних проблем та шляхів їх вирішення, специфіки використання психологічних знань для ефективної педагогічної діяльності. Формується цей рівень на 1-2 курсах і визначається у процесі підготовки з педагогіки та психології. *Другий рівень (методичний)* передбачає компетентність, яка виробляється під час вивчення дисциплін «Професійна педагогіка», «Методика професійного навчання», «Теорія та методика виховної роботи», включення студентів в активну навчальну діяльність під час аудиторних занять (2-4 курси). У цей період у студентів формуються здатності щодо методики викладання та виховання, початковий досвід педагогічної взаємодії на практичних заняттях. *Третій рівень* формується через залучення студентів до безпосередньої професійної діяльності в умовах професійно-технічного навчального закладу під час педагогічної практики. Цей рівень передбачає повне усвідомлення змісту процесу професійної підготовки в ПТНЗ, власної педагогічної діяльності в реальних умовах, потребу у вдосконаленні своїх знань та вмінь.

У завершальному вигляді змістовий компонент педагогічної підготовки бакалавра професійної освіти відображається у навчальному плані і розгорнутих програмах окремих дисциплін. Враховуючи досвід підготовки педагогів професійного навчання у Київському національному університеті технологій та дизайну (КНУТД) та проаналізувавши освітні програми, які анонсовані на сайтах інших вищих закладів освіти України, вважаємо, що доцільним може бути такий перелік психолого-педагогічної навчальних дисциплін: *обов'язкові компоненти освітньої програми*: «Вступ до фаху» (1 семестр), «Теорія та історія педагогіки» (2,3 семестри), «Психологія» (2 або 3 семестр), «Професійна педагогіка» (КР) (4, 5 семестри), «Методика професійного навчання» (КР) (6 семестр), «Теорія та методика виховної роботи» (7 семестр), «Навчальна практика» (педагогічна) (8 семестр). *Вибіркові компоненти освітньої програми* (5 – 8 семестри): «Теоретико-правові основи освіти», «Комунікативні процеси у педагогічній діяльності», «Риторика та мистецтво презентації», «Психологія професійної діяльності»,

«Креативні технології навчання», «Іміджологія». Педагогічна підготовка студентів включає як теоретичний, так і практичний аспекти. Теоретичний аспект реалізується за допомогою навчальних дисциплін, власне практичний – педагогічної практики.

Формування педагогічної компетентності розпочинається під час вивчення курсів «Вступ до фаху» та «Теорія та історія педагогіки». Мета курсу «Вступ до фаху» – дати основні поняття про спеціальність Професійна освіта (за спеціалізаціями). Цей курс сприяє професійній спрямованості студентів, через це, на нашу думку, від нього не варто відмовлятися. Дисципліна «Теорія та історія педагогіки» включає змістові модулі «Теоретичні основи дидактики та виховання», «Історія зарубіжної педагогіки», «Українська педагогічна думка». Методологічні засади професійної освіти та її дидактичні основи студенти опановують через «Професійну педагогіку». Вивчаючи «Теорію та методику виховної роботи», студенти виробляють навички добирати оптимальний методичний інструментарій для організації виховної роботи з учнями, планувати систему позаурочної виховної роботи, вирішувати педагогічні задачі. У викладанні «Методики професійного навчання» закладена ідея навчання студентів проектуванню власної самостійної викладацької діяльності. Цьому сприяє розробка дидактичного проекту студентами 3 курсу. Його апробація здійснюється під час педагогічної практики на 4 курсі. Студенти спеціальності «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» проходять практику у 8 семестрі у ролі майстра виробничого навчання у професійно-технічному навчальному закладі. Практична підготовка дає можливість студентам застосувати знання та вміння із спеціальних та психолого-педагогічних дисциплін на практиці в умовах реального навчального закладу, закріпити і вдосконалити їх, осмислити багатогранність та відповідальність діяльності педагога.

Виділяємо основні фактори, які впливають на формування педагогічної компетентності студентів: професійна спрямованість, ціннісні орієнтири майбутніх педагогів; професійна компетентність викладачів; зміст теоретичної та практичної підготовки; технології професійного навчання, матеріально-технічна база навчального закладу. Взявши до уваги ці фактори, вважаємо, що ефективність формування педагогічної компетентності майбутніх бакалаврів професійної освіти підвищиться за таких *організаційно-педагогічних умов*: формування позитивного ставлення студентів до майбутньої педагогічної діяльності, бажання працювати в системі професійної освіти; залучення до викладацької діяльності компетентних викладачів з відповідною кваліфікацією; обґрунтування змісту теоретичної та практичної підготовки фахівців, коректного розподілу навантаження між семестрами,

дисциплінами, аудиторною і самостійною роботою, ефективного поєднання теоретичної і практичної підготовки; використання інформаційно-комп'ютерних технологій, проблемно-пошукового методу, інтерактивних та імітаційно-ігрових форм навчання («мозковий штурм», «прес-конференції», педагогічні ігри, обговорення педагогічних ситуацій, тренінги тощо); осучаснення матеріально-технічної бази навчального закладу.

Критеріями оцінки освітнього процесу у діагностиці якості педагогічної підготовки студентів-бакалаврів, на нашу думку, є: отримані студентом результати навчання; зміст та технології навчання; організація та контроль за здійсненням навчального процесу; сучасні вимоги до компетентності викладачів та студентів; самоаналіз діяльності вищого навчального закладу для забезпечення якості освітніх послуг.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Модернізація системи професійної підготовки бакалаврів професійної освіти має бути спрямована на формування педагогічної компетентності студентів. Оскільки на підготовку фахівців поряд з іншими аспектами впливає якість освітніх програм, то у їх розробці варто звертати особливу увагу на зміст освіти, зокрема, педагогічний компонент. Однак формування педагогічної компетентності не завершується з одержанням диплому бакалавра, це є базою для її вдосконалення на другому, третьому рівнях вищої освіти. Ці проблеми можуть бути перспективою для подальших наукових досліджень.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Внукова О.М. Роль практичної підготовки у формуванні педагогічних компетентностей студентів першого рівня вищої освіти спеціальності «Професійна освіта» (за спеціалізаціями) / О.М. Внукова // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький, 2017. – Вип. 11, Ч. 4. – С. 130-133.
2. Демешко А.Г. Формирование педагогической компетентности бакалавра технологического образования / А.Г. Демешко // Вестник Псковского государственного университета. – Серія: Социально-гуманитарные науки. – 2012. – № 1. – С. 123-125.
3. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 2145-VIII [Електронний ресурс] / Сайт законодавства Верховної Ради України. – 2017. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
4. Професійна освіта : словник : навч. посіб. для учнів і пед. працівників проф.-техн.навч. закл. / [уклад.: С.У. Гончаренко, І.А. Зязюн та ін. ; за ред. Н.Г. Ничкало]. – К. : Вища школа, 2000. – 381 с.
5. Стрельников В. Компоненти професійної компетентності викладача вищої школи / В. Стрельников // Гуманітарний вісник. – 2013. – № 28. – С. 278–285.

REFERENCES

1. Vnuкова O. M. (2017) *Rol praktychnoi pidhotovky u formuvanni pedahohichnykh kompetentnosti studentiv pershoho rivnia vyshchoi osvity spetsialnosti «Profesiina osvita» (za spetsializatsiayamy)* [Role of practical training in formation of pedagogical competences of students of the first level of higher education specialty «Professional education»

(in specialization)]. Naukovi zapysky. Vyp. 11. – Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Ch. 4. – Kropyvnytskyi.

2. Demeshko A. H. (2012) *Formyrovanye pedahohycheskoi kompetentnosti bakalavra tekhnolohycheskoho obrazovanyia* [Formation of pedagogical competence of the bachelor of technological education]. Vestnyk Pskovskoho hosudarstvennoho unyversyteta. – Seryia: Sotsyalno-humanitarnye nauky.

3. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 05.09.2017 r. № 2145-VIII [Elektronnyi resurs] / Sait zakonodavstva Verkhovnoi Rady Ukrainy. – 2017. – Rezhym dostupu : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

4. *Profesiina osvita : slovnyk : navch. posib. dlia uchniv i ped. pratsivnykiv prof.-tekh.navch. zakl.* (2000) [Professional Education]. K. : Vyshcha shkola.

5. Strelnykov V. (2013) *Komponenty profesiinoi kompetentnosti vykladacha vyshchoi shkoly* [Components of proficiency in education]. Humanitarnyi visnyk.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ВНУКОВА Ольга Миколаївна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну Київського національного університету технологій та дизайну.

Наукові інтереси: теорія і практика професійної підготовки майбутніх педагогів, формування їх компетентностей та педагогічної майстерності.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

VNUKOVA Olga Nikolaevna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Professional Education in Technologies and Design of Kyiv National University Technologies and Design.

Circle of research interests: the theory and practice of training future teachers, forming their competencies and pedagogical skills.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.

Рецензент – д.пед.н., доцент О.В. Єжова

УДК 53.05

ГАЙДА Василь Ярославович –

методист відділу методики навчальних предметів та професійного розвитку педагогів Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти

ORCID ID 0000-0003-3077-2311

e-mail: gaidavasil@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ З ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Відповідно до Концепції нової української школи випускник закладу освіти – це всебічно розвинена особистість, здатна до критичного мислення та прийняття відповідального рішення, інноватор, який здатний змінювати навколишній світ, конкурувати на ринку праці, навчатися впродовж життя. Найбільш успішними на ринку праці в найближчій перспективі будуть фахівці, які вміють навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі [7].

Вирішальну роль у формуванні компетентностей у людей, звичайно, повинна відігравати школа й педагоги. Одним із пріоритетних завдань кожного вчителя, і зокрема вчителя фізики (як світоглядної науки), є формування дослідницької компетентності в учня, яка йому стане в нагоді протягом всього життя [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення проблеми формування дослідницької компетентності учнів основної школи займалися Ю.М. Галатюк, С.У. Гончаренко, В.П. Вовкотруб, М.І. Садовий, О.М. Трифонова, В.Д. Шарко та ін. [2; 3; 4; 9] При цьому глибина та різноплановість проблеми вимагають, на нашу думку, проведення додаткових досліджень.

Мета статті полягає в удосконаленні методики формування дослідницької компетентності учнів під час освітнього процесу з фізики в основній школі.

Для досягнення поставленої мети були використані наступні **методи дослідження:** теоретичний аналіз та синтез, вивчення передового педагогічного досвіду, педагогічний експеримент, опитування на блозі та узагальнення висновків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Процес навчання фізики в основній школі спрямовується на розвиток особистості учня, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей [5]. Результатом засвоєння навчального матеріалу повинні бути вміння пояснювати природні явища та процеси, здатність застосовувати знання для вирішення конкретних завдань щодо реальних об'єктів навколишнього середовища та досліджувати природу за самостійно побудованим планом на основі фізичних методів та підходів.

Для реалізації цих завдань існує багато різноманітних навчальних ресурсів, серед яких варто виділити:

– навчальні проекти, виконання яких забезпечує розвиток пізнавальної активності учнів, формування інформаційної компетентності, вміння планувати власну діяльність, висловлювати власні судження та аргументувати власну думку;

– конструкторські завдання формують креативність та удосконалюють практичні вміння та навички учнів;

– фізичні задачі є засобом розвитку творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, формування практичних умінь;

– ситуативні вправи щодо дослідження стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів, відвідування музеїв науки й техніки стають інструментами формування світоглядних знань учнів;

– навчальний фізичний експеримент забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідам, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідам і спостереженням тощо.

Власний педагогічний досвід показав, що досить цікавим та ефективним напрямком щодо формування дослідницької компетентності учнів є «Фестиваль фізичного експерименту» (далі Фестиваль), який проводиться з метою популяризації фізичної науки серед учнівської молоді, формування зацікавленості дітей до вивчення фізики, орієнтації випускників шкіл на вступ до закладів вищої освіти на спеціальності фізико-технічного спрямування.

Організатором та координатором Фестивалю є Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти (ТОКІППО), який здійснює організаційне, науково-методичне забезпечення, проведення і підготовку до Фестивалю та контроль за дотриманням вимог. План роботи Фестивалю і склад організаційного комітету затверджується Тернопільським обласним комунальним інститутом післядипломної педагогічної освіти. До складу оргкомітету можуть входити викладачі, методисти ТОКІППО, викладачі закладів вищої освіти, керівники гуртків, вчителі закладів загальної середньої освіти. До участі у Фестивалі запрошуються учні 9-10 класів та їх наукові керівники (учителі фізики або керівники гуртка).

Для проведення Фестивалю нами були сформульовані його основні завдання:

- формування інтересу і залучення учнів до активного дослідження фізичних процесів та явищ;
- сприяння реалізації компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів у позашкільній і шкільній фізичній освіті;
- удосконалення роботи з дітьми і молоддю за науково-технічним та дослідницько-експериментальним напрямками;
- створення сприятливих умов для оновлення матеріально-технічної та навчальної бази у кабінетах фізики закладів загальної середньої освіти;
- виявлення і підтримка здібної молоді;

– формування творчих зв'язків юних дослідників з викладачами закладів вищої освіти;

– сприяння масовому залученню учнів основної школи до участі в позаурочній роботі з фізики та активізації роботи учнівських творчих об'єднань, гуртків;

– розвиток інженерної думки серед школярів.

Учасник, згідно положення про фестиваль, повинен присутнім та журі продемонструвати фізичний експеримент чи явище, пояснити його особливості та відповіді на запитання журі щодо умов експерименту.

У 2018 році у двох етапах «Фестивалю фізичного експерименту» взяли участь 34 учні 8 - 11 класів закладів освіти Тернопільської області. Участь у конкурсі добровільна, згідно попередньої реєстрації на блозі «Учителю фізики». Як наслідок систематичної участі учнів у такому заході: 9 учасників стали переможцями II етапу, 7 – переможцями III етапу всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики та 3 були в складі команди Тернопільської області на IV етапі олімпіади з фізики.

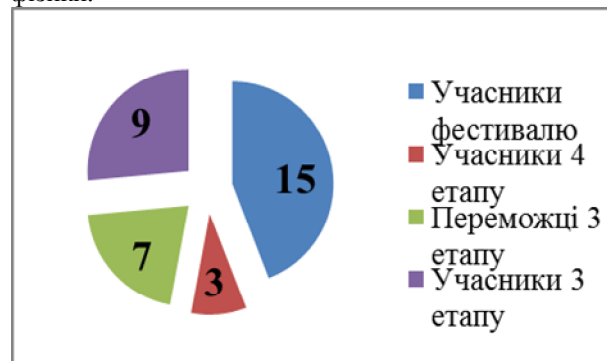


Рис. 1. Підсумки проведення «Фестивалю фізичного експерименту» у 2018 році

Формування дослідницької компетентності під час проведення Фестивалю забезпечувалось за рахунок виконання, обговорення та відповіді на творчі запитання щодо наступних експериментів:

- дослідження яскравості лампочок розжарення при їх змішаному з'єднанні за допомогою демонстраційного комплексу «Школярик»;
- візуалізація звукових коливань за допомогою саморобного обладнання та генератора звукових хвиль програмного забезпечення смартфона;
- демонстрація фонтану Герона за допомогою самостійно підбраного обладнання;
- формування 3D зображень плоских об'єктів за допомогою нетбука та зрізаної прозорої призми;
- забарвлення пелюсток квітів за рахунок капілярних явищ;
- збільшення розміру зефіру під ковпаком при викачуванні повітря;
- зміна величини поверхневого натягу рідин під дією миючих засобів тощо.

Положенням фестивалю передбачено для кожної категорії учасників усне опитування щодо

умов проведення експерименту та факторів, які впливають на його результат. Аналіз протоколів журі фестивалю дозволяє стверджувати про досить високий рівень сформованості дослідницької компетентності учнів. Лише троє учасників набрали менше 15 балів (75%), враховуючи, що максимально можлива кількість набраних балів за це випробовування рівна 20 (рис. 2).

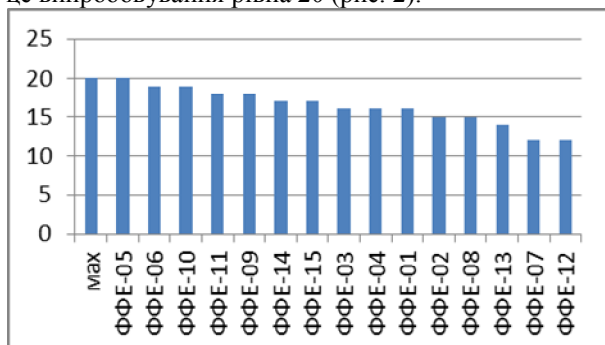


Рис. 2. Рівень сформованості дослідницької компетентності учасників «Фестивалю фізичного експерименту» у 2018 році

Згідно протоколів журі оцінювання творчих завдань щодо експериментів, які демонструвалися на фестивалі, учасники показали досить ґрунтовні теоретичні знання при поясненні явищ чи передбаченні їх розвитку (рис. 3). Одинадцятьом школярам вдалося набрати більше 15 балів (75%) від максимально можливого результату в 20 балів.

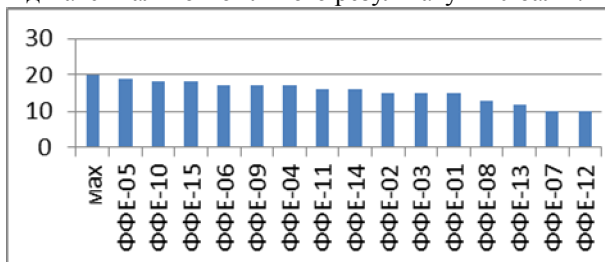


Рис. 3. Рівень сформованості теоретичних знань учасників «Фестивалю фізичного експерименту» у 2018 році

Беручи участь в такому заході учень формує вміння складати план дослідження й визначати раціональні умови для його проведення, обирати оптимальні умови спостережень, обрати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі; встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки; вміння описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, робити висновки на підставі попередньо сформульованих гіпотез.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Як показали проведені нами дослідження, учні, які систематично беруть участь у таких заходах, стають переможцями III етапу всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики та II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт, показують високі результати на ЗНО з фізики. Формування дослідницької компетентності – процес довготривалий, який

вимагає систематичної роботи вчителя й учнів упродовж усього навчання фізики в школі, отже потребує подальших розробок у даному напрямі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бузько В.Л. Наступність у формуванні пізнавального інтересу до фізики учнів початкової та основної школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бузько В.Л.; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2014. – 24 с.
2. Вергун І.В. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ / І.В. Вергун, Р.В. Вергун, О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / За заг. ред. М.І. Садового. – 2016 – Вип. 10, Ч. 2. – С. 35-39. – (КДПУ ім. В.Винниченка).
3. Галатюк Ю.М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Галатюк Ю.М.; Український державний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 24 с.
4. Гончаренко С.У. Методика навчання фізики в середній школі. Механіка: [посібн. для вчит.] / Гончаренко С.У. – К.: Рад. школа, 1984. – 207 с.
5. Концепція нової української школи. – Режим доступу <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/no-va-ukrainska-shkola-compressed.pdf>. – (Дата звернення: 04.05.2018).
6. Ліскович О.В. Формування предметної і ключових компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення електромагнітних явищ: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ліскович О.В.; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2014. – 24 с.
7. Навчальна програма для 7-9 класів, фізика, 2017 р. – Режим доступу <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>. – (Дата звернення: 04.05.2018).
8. Положення про фестиваль фізичного експерименту. – Режим доступу https://drive.google.com/file/d/0BwfbHhv_aCrrNTJHN0w5aUVFYTA/view?usp=sharing – (Дата звернення: 04.05.2018).
9. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.

REFERENCES

1. Buzko, V.L. (2014) *Nastupnist' u formuvanni piznaval'noho interesu do fizyky uchniv pochatkovoyi ta osnovnoyi shkoly* [Consequence in the formation of primary and basic school pupils' cognitive interest in physics] Kirovograd.
2. Verhun, I.V., Verhun, R.V., Tryfonova, O.M. (2016) *Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti pid chas navchannia fizyky z vykorystanniam IKT* [Formation of research competence during training of physics using ICT]. *Naukovi zapysky. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i tekhnolohichnoyi osvity*
3. Galatiuk, Yu.M. (1997) *Orhanizatsiya doslidnytskoyi roboty uchniv pid chas vyvchennya fizyky v starshykh klasakh seredn'oyi shkoly* [Organization of research work of students during the study of physics in high school secondary school]. Kiev.
4. Goncharenko, S.U. (1984) *Metodyka navchannya fizyky v seredniy shkoli. Mekhanika* [Methodology of teaching physics in high school. Mechanics]. Kiev.

5. *Kontsepsiya novoyi ukrayins'koyi shkoly*. [The concept of a new Ukrainian school] URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

6. Liskovych, O.V. (2014) *Formuvannya predmetnoi i klyuchovykh kompetentnostey uchniv osnovnoi shkoly u protsesi vyvchennya elektromahnitnykh yavlyshch* [Formation of subject and key competencies of secondary school students in the process of studying of electromagnetic phenomena]. Kirovograd.

7. *Navchal'na prohrama dlya 7-9 klasiv, fizyka* (2017) [Educational program for 7-9 forms, physics]. Kiev. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9- class>.

8. *Polozhennya pro festyval' fizychnoho eksperymentu* [Regulations on the Festival of Physical Experiment] URL: https://drive.google.com/file/d/0BwfbHhv_aCrrNTJHN0w5aUVFYTA/view?usp=sharing.

9. Sadovyi, M.I. (2013) *Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky* [Selected questions of general methodology of teaching physics]. Kirovograd.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ГАЙДА Василь Ярославович – методист відділу методики навчальних предметів та професійного розвитку педагогів Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

GAYDA Vasily Yaroslavovych – Methodist of the Methodology of Educational Subjects and Professional Development of Teachers Ternopil Regional Communal Institute of Postgraduate Pedagogical Education

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics)

Дата надходження рукопису 07.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова

УДК 378.14

ГУЛЯЄВА Людмила Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Запорізький національний технічний університет
e-mail: ludmila_gulyaeva@mail.ru

ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: ПОГЛЯДИ ТА УЯВЛЕННЯ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. До дидактичної моделі навчального предмету, зокрема, фізики, поряд із діагностикою навчально-виховного процесу, його метою, системою знань, умінь, навичок, компетентностей, принципів, методів, форм навчання, системного аналізу діяльності учасників навчально-виховного процесу належать і дидактичні засоби. В умовах сучасних підходів щодо здійснення освітнього процесу в системі «Нова українська школа» та і подальшого навчання особистості впродовж всього життя спонукає викладачів фізики в межах свого предмету шукати шляхи оновлення шляхів реалізації завдань сьогодення, зокрема вдосконалення засобів навчання. Нажаль, в повній мірі вирішити питання оновлених поглядів щодо розгляду засобів навчання з точки зору практичного їх спрямування неможливо без повного аналізу здобутків науковців, методистів, дидактів, вчителів-новаторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В дидактиці, методиці фізики приділена значна увага даній проблемі. Існує певна систематизація щодо поглядів науковців, методистів щодо класифікації, функцій, призначення дидактичних засобів навчання. В «Енциклопедії освіти» під редакцією В.Г. Кременя [2] стверджується, що засоби навчання – прилади, обладнання, устаткування, які використовуються в процесі навчання для передачі інформації. В методиці навчання фізики В.Ф. Савченко [8] підкреслює, що засоби навчання – матеріальні об'єкти, які у навчальному процесі забезпечуючи розв'язання основних завдань,

виконують роль посередника між учнем та вчителем. М.І. Шут пропонує наступну класифікацію засобів навчання, що подана в таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація засобів навчання за М.І. Шут [2]

<i>Засоби навчання за способом фіксації інформації</i>				
Природні	Дидактично препаровані	Текстові	Ілюстра- тивні	Звукозапис и
<i>Засоби навчання за змістом</i>				
Програмно- методичні		Навчальні		Допоміжні
<i>Засоби навчання за видами</i>				
Типові		Графаретні	Індивідуальні	
<i>Засоби навчання за способом використання</i>				
Демонстраційні			Роздавальні	
<i>Засоби навчання за походженням</i>				
Натуральні природні			Промислового виготовлення	
<i>Засоби навчання за терміном зберігання</i>				
Тимчасові (до 5 років)			Тривалі (понад 10 років)	
<i>Засоби навчання за стадіями виготовлення</i>				
Орігінали	Технічна супровідна документація	Виробничий промисловий вироб		Зразок (еталон)

Мета статті. Проаналізувати останні дослідження, науково-методичну літературу минулих років розглянути існуючі погляди науковців щодо визначення терміну «засіб навчання», призначення, функцій засобів навчання та окреслити шляхи їх подальшого вдосконалення в умовах сьогодення.

Методи дослідження: емпіричні, теоретичні.

Виклад основного матеріалу дослідження. В дидактиці П.І. Підкасистий [7] розглядає засоби

навчання, як матеріальні та ідеальні об'єкти, які використовують учні та вчитель для засвоєння нових знань; Г.Д. Бухарова [1], М.М. Фіцула [11] розуміють під засобами навчання матеріальні та ідеальні об'єкти, які виконують роль носіїв інформації та інструменту спільної діяльності учасників навчально-виховного процесу; А.В. Хуторський [12] стверджує, що засоби навчання – обов'язковий елемент освітнього процесу, інформаційно-предметне середовище, один із головних компонентів дидактичної системи; Н.В. Якса [14] зазначає, що засоби навчання – об'єкти та явища навколишньої дійсності, які сприяють ефективному розв'язанню завдань навчання, Д.В. Чернилевський., О.К. Філатов [13] розглядають засоби навчання, як невід'ємний компонент технології навчання, як інформаційно-предметне забезпечення дисципліни у вищій школі; Н.С. Мойсеюк [4] підкреслює, що засоби навчання – різноманітні знаряддя та матеріали.

Призначення засобів навчання полягає у наступному:

- використовують учні та вчитель для засвоєння нових знань (П.І. Підкасистий [7]),

- виконують роль носіїв інформації та інструменту спільної діяльності учасників навчально-виховного процесу (Г.Д. Бухарова [1]),

- обов'язковий елемент освітнього процесу, інформаційно-предметне середовище, один із головних компонентів дидактичної системи (А.В. Хуторський, В.В. Краєвський [12]),

- формують уміння, навички учнів на уроках, у позаурочний час (М.М. Фіцула [11]),

- змінюють дії вчителя, автоматизують дії школярів, сприяють ефективному розв'язанню завдань навчання (Н.В. Якса [14]),

- використовують у навчальному процесі з метою досягнення у найкоротший час визначених цілей навчання, засвоєння нового навчального матеріалу (Н.С. Мойсеюк [4]),

- перетворюють об'єкт вивчення та досвід учнів, описують, виділяють, пред'являють об'єкт вивчення з метою його засвоєння (І.В. Малафік [5]),

- допомагають досягненню мети уроку завдяки структуруванню навчального матеріалу (С.С. Пальчевський [6]).

В науково-методичній, дидактичній літературі не існує єдиної класифікації засобів навчання, як і методів навчання. В таблицях 1 – 7 подана класифікація засобів навчання різних авторів. Дану класифікацію засобів навчання, що запропонована науковцями, методистами вчителі фізики використовують під час підготовки до навчальних занять рівня стандарту, академічного та профільного рівнів варіативної та інваріантної частини програми.

Таблиця 2

Класифікація засобів навчання за В.Ф. Савченком [9]

Технічні засоби навчання	
Технічні пристрої: - проєкційна апаратура, - магнітофон, - мікрокалькулятори,	Носії навчальної інформації: - діалопозитиви, діа-, кінофільми, - кодограми, - педагогічні програмні засоби (ППЗ): інформаційні,

- мультимедійні проєктори, - персональні комп'ютери, - інтерактивна дошка	розрахункові, комплексні, контролвальні, демонстраційно-модельовальні, експериментально-дослідницькі.		
Технічні засоби навчання за призначенням			
Інформаційні: аудіовізуальні	Контрольовані	Навчальні	
Засоби візуалізації			
Об'ємні посібники	наочні	Площинні посібники	наочні

Таблиця 3

Класифікація засобів навчання за П.І. Підкасистим [7]

Засоби навчання за складом об'єктів	
Матеріальні засоби навчання: - підручники та посібники, - таблиці, моделі, - ТЗН, навчально-лабораторне обладнання, - приміщення, - меблі та обладнання кабінету, - мікроклімат, - розклад занять	Ідеальні засоби навчання: засвоєні попередньо знання, уміння, які використовує вчитель для розвитку емоційної, вольової, інтелектуальної сфери особистості, засвоєння нових знань у формах вербалізації, матеріалізації (графіки абстрактні символи, схеми, умовні позначення, діаграми, креслення, коди).
Засоби навчання за суб'єктом діяльності	
Засоби викладання – засоби, які використовує вчитель, наприклад, засоби пояснення нового навчального матеріалу, засоби закріплення, засоби контролю.	Засоби учіння – засоби, які використовує учень, наприклад, обладнання для робіт лабораторного практикуму, дидактичний матеріал, карти, схеми, таблиці тощо.
Засоби навчання за впливом на якість знань за властивостями, за ефективністю, за розвитком здібностей	
Матеріальні засоби навчання	Ідеальні засоби навчання

Таблиця 4

Класифікація засобів навчання за Хуторським А.В. [12], Бухаровою Г.Д. [1]

Засоби навчання за складом об'єктів			
Матеріальні засоби навчання: при міщення, меблі та обладнання кабінету, комп'ютери, розклад занять	Ідеальні засоби навчання: знакові моделі, мисленні експерименти, моделі, образні уявлення		
Засоби навчання щодо джерел з'явлення			
Штучні: підручники, прилади, картини	Природні: гербарії, препарати, природні об'єкти		
Засоби навчання за складністю			
Прості: зразки, карти, моделі	Складні: комп'ютерні мережі, відеоманітофони		
Засоби навчання за способом використання			
Динамічні: відео	Статичні: кодопозитиви		
Засоби навчання за носіями інформації			
Паперові: картотеки, підручники	Магнітооптичні фільми	Електронні: комп'ютерні програми	Лазерні: CD-Rom, DVD

Засоби навчання за особливостями будови			
Пласкі: карти	Об'ємні: макети	Змішані: модель Землі	Віртуальні: мультимедійні програми
Засоби навчання за характером дії			
Візуальні: діаграми, демонстраційні прилади		Аудіальні: радіо, магнітофон	Аудіовізуальні: відеофільми, телебачення
Засоби навчання за рівнем змісту освіти			
Засоби навчання на рівні уроку: текстовий матеріал	Засоби навчання на рівні предмету: підручники	Засоби навчання на рівні всього процесу навчання: кабінети	
Засоби навчання по відношенню до технологічного процесу			
Традиційні: музеї, аочні посібники бібліотеки,	Сучасні: засоби масової інформації, мультимедійні засоби, комп'ютери	Перспективні: веб-сайти, локальні та глобальні комп'ютерні мережі, системи розподілу освіти	

Таблиця 5

Класифікація засобів навчання за Фіцулою М.М. [11]

Засоби навчання у навчальному процесі	Технічні засоби навчання	Засоби програмованого та проблемного навчання
-Слово вчителя, - підручник	Дидактична техніка, - аудіовізуальні засоби, - екранні посібники статичної та динамічної проєкції, фонопосібники, - відеозаписи, радіопередачі, - телевізійні передачі	Комп'ютер

Таблиця 6

Класифікація засобів навчання за Мойсеюк Н.С. [4], Яксою Н.В. [14]

Прості засоби			
Словесні: навчальний посібник, підручник		Візуальні: моделі, картини, реальні моделі	
Складні засоби			
Механічні віртуальні пристрої: мікроскоп, кодоскоп	Аудіальні: програвач, магнітофон, радіо	Аудіовізуальні: відео, телебачення, звуковий фільм	Засоби автоматизації процесу навчання: лінгвістичні кабінети, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі, комп'ютер

Таблиця 7

Класифікація засобів навчання за Малафійком І.В. [5]

Засоби наочності			
Натуральні: реальні предмети, явища, рослини, тварини, географічні об'єкти, фізичні хімічні явища	Зображувальні: картини, муляжі	Знаково-символічні: - формули, - діаграми, - схеми, - графіки	Моделі

Засоби навчання		
Навчальні видання для учнів: підручник, навчальний посібник	Технічні засоби навчання: кодо-, епі-, діапроекція, аудіо техніка, кінотехніка, відеотехніка,	Роздатковий матеріал

Засоби навчання підпорядковуються закономірностям, принципам, методам навчально-виховного процесу.

Засоби навчання виконують певні функції, а саме: оптимізаційну, моделюючу, інструментальну, інформаційну, комунікативну, пізнавальну, організаційну.

Засоби навчання забезпечують формування академічних знань старшокласників на рівні стандарту, академічному та профільному рівнях в загальноосвітніх навчальних закладах, а також і у ВНЗ.

В сучасних умовах за експертними оцінками, що були визначені на World Economic Forum для успішного працевлаштування потрібні наступні уміння та навички [3, 8]: вирішення складних завдань; управління людьми; ведення переговорів; клієнтоорієнтовності; суджень та прийняття рішень; координації та взаємодії; когнітивної гнучкості. критично мислити; емоційного інтелекту.

Навчально-виховний процес орієнтовано на практичне спрямування навчання фізики в профільній школі, як засіб поглиблення теоретичних знань старшокласників, що сприяє їх самоактуалізації, мотивації, самопізнанню, самоповазі, розвитку міжособистісних відношень, почуття щастя. Розробляємо навчально-методичний комплекс таким чином, щоб він був компетентісно-орієнтованим, розвивав уміння та навички відфільтровувати певну інформацію, перевіряти, порівнювати письмову, усну інформацію з різних джерел, здійснювати підтвердження, аргументацію різних точок зору та достовірних фактів, відділяти істинне від хибного, знаходити та виправляти помилки в твердженнях, аргументах, відстоювати або заперечувати певну точку зору. В результаті змінюються акценти навчально-виховного процесу: мета навчання – це не запам'ятовування навчальної інформації в певних, наперед заданих межах, а мета навчання – це переведення навчальної інформації в усвідомлені знання, уміння, навички, компетентності.

В основу стратегічного напрямку розвитку природничо-математичної освіти в контексті положень «Нової української школи» [3] покладаємо наступні документи: Концепцію середньої загальноосвітньої школи України, розробленої Національною академією педагогічних наук України; Концепцію розвитку освіти України на період 2015-2025 років, яка підготовлена Стратегічною дорадчою групою «Освіта» в рамках спільного проекту Міжнародного фонду «Відродження» та БФ «Інституту розвитку освіти»;

«Візою нової української школи», яка підготовлена спільнотою відповідального вчителства EDCamp Ukraine; Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти, затвердженого Кабінетом Міністрів України №538 від 07.08.2013 р.; Навчальну програму для загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 р. №804; Програму для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 10 - 11 класи.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, сучасний випускник сучасної школи повинен не тільки запам'ятати певний обсяг фізичних знань, а свідомо розуміти сучасні технології, науково обґрунтовувати процеси природи, вміти застосовувати знання у практичній діяльності. Старшокласники повинні опанувати наукові методи, засоби спостереження, збору даних, аналізу, формулювання гіпотези дослідження, його постановки та проведення, підведення підсумків, обробки даних. Визначені в статті традиційні засоби навчання дають певний результат, але не в повній мірі і тому ми вважаємо за необхідне пошук оновлених підходів щодо їх вдосконалення в реаліях сьогодення.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бухарова Г.Д. Общая и профессиональная педагогика: учеб. пос. для студ. высш. учеб. завед. / Г.Д. Бухарова, Л.Д. Сарикова. – М.: Академия, 2009. – 336 с.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В.Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Нова українська школа. <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>
4. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: <http://westudents.com.ua/glavy/49388-1-ponyattya-pro-zasobi-navchannya.html>
5. Малафійк І.В. Дидактика: навч. посіб. / І.В. Малафійк. – К.: Кондор, 2005. – 397 с.
6. Пальчевський С.С. Педагогіка: навч. посіб. / С.С. Пальчевський. – 2-е вид. – К. Каравела, 2008. – 496 с.
7. Пидкасистий П.И. Педагогика: учеб. пос. для студ. пед. вузов и пед. колледжей / П.И. Пидкасистий. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 608 с.
8. Проект закону «Про освіту» <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/proekt-zu-pro-osvitu-1.pdf>
9. Савченко В.Ф. Методика навчання фізики в старшій школі: навч. посібн. / В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін. / За ред. В.Ф. Савченко. – К.: Академія, 2011. – 296 с.
10. Скаткин М.Н. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики: учеб. пос. для слушателей ФНК директоров общеобразоват. школ и в качестве учеб. пос. по спец. курсу для студентов пед. ин-тов / М.Н. Скаткин. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
11. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посібн. для студ. вищ. пед. навч. закл. осв. / М.М. Фіцула. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 1997. – 192 с.

12. Хуторской А.В. Современная дидактика: учеб. пос. / А.В. Хуторской. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.
13. Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе: учебное пос. / Д.В. Чернилевский, О.К. Филатов. – М.: Экспедитор, 1997. – 228 с.
14. Якса Н.В. Основы педагогических знаний: навч. посіб. / Н.В. Якса. – К.: Знання, 2007. – 358 с. – (Вища освіта ХХІ століття).

REFERENSE

1. Bukharova, G.D., Sarikova, L.D. *General and professional pedagogics of studies* [General and professional pedagogy]. Moskva.
2. *Encyclopedia of Education* (2008) [Encyclopedia of Education]. Kyiv.
3. *Nova ukrayins'ka shkola* [New Ukrainian School]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola/>
4. Moisiuk, N.Is. *Pedahohika* [Pedagogy]. URL: <http://westudents.com.ua/glavy/49388-1-ponyattya-pro-zasobi-navchannya.html>
5. Malafiyik, I.V. (2005) *Dydaktyka* [Didactics]. Kyiv.
6. Palchevskogo, S.S. (2008) *Pedahohika* [Pedagogy]. Kyiv.
7. Pidkasytyj, P.I. (2004) *Pedahohika* [Pedagogy]. Moskva.
8. *Proekt zakonu «Pro osvitu»* [The draft law «On education»]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reform/s/proekt-zu-pro-osvitu-1.pdf>
9. Savchenko, V.F., Boyko, N.P., Didovic, N.M. and ect. (2011) *Metodyka navchannya fizyky v starshiy shkoli* [Methods of teaching physics in high school]. Kyiv.
10. Skatkin, M.N. (1982) *Didaktika sredney shkoly: Nekotoryye problemy sovremennoy didaktiki* [High school didactics: Some problems modern didactics]. Moskva.
11. Fitsula, M.M. (1997) *Pedahohika* [Pedagogy]. Ternopil.
12. Khutorskoi, A.V. (2007) *Sovremennaya didaktika* [Modern didactics]. Moskva.
13. Chernilevsky, D.V., Filatov, O.K. (1997) *Tekhnologiya obucheniya v vysshey shkole* [Technology of education in higher education]. Moskva.
14. Jaksa, N.In. (2007) *Fundamentals of pedagogical knowledge* [The basis of pedagogical knowledge]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ГУЛЯЄВА Людмила Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.
Наукові інтереси: практичне спрямування навчання старшокласників в профільній школі та студентів технічного ЗВО.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

GULYAEVA Lyudmila Vladimirovna – candidate of pedagogical sciences, associate professor of physics department of Zaporizhzhya National Technical University.
Circle of research interests: practical direction of teaching senior pupils in profile school and students of technical higher education.

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
 Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова*

УДК 373.5.091.39:[373.5.016:51]

ДЕРЕЗА Ірина Сергіївна –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики та методики її навчання
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID ID 0000-0002-1988-3291
e-mail: dereza.irina@gmail.com

ДРАМАРЕЦЬКА Марія Геннадіївна –

спеціаліст, вчитель математики Криворізького Центрально-Міського ліцею
ORCID ID 0000-0002-6413-4484
e-mail: dramaretskaya.m@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДЕБАТІВ У ПРОЦЕСІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасне суспільство потребує фахівців, обізнаних у сфері природничих наук, інженерії, технологій та програмування, ІТ-технологій. Тому виникає необхідність удосконалювати існуючу систему освіти, робити акцент на розвиток природничо-математичного профілю. Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного профілю освіти виступає впровадження елементів STEM-освіти у навчання природничих дисциплін, зокрема математики.

Акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико-орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін [1, с. 91].

STEM-освіта спрямована на розвиток глибоких математичних та наукових знань, розвиває критичне та абстрактне мислення, вміння працювати в команді та самостійно. Тому перед вчителем стоїть непроста задача пошуку найбільш вдалих форм і методів проведення уроків та позакласних заходів, на яких можливо реалізувати основні задачі STEM-освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових працях з'ясовується зміст та понятійна система впровадження STEM-освіти. Дослідженням проблеми STEM-освіти займалися В. Величко, Н. Гончарова, О. Данилова, О. Лозова, О. Патрикеева. Зарубіжний досвід упровадження STEM-освіти описано у дослідженнях О. Ковалеко, А. Фролова.

Питання впровадження інноваційних технологій в сучасну освіту висвітлено в працях таких науковців: А. Єршов, В. Монахов, М. Головань, Т. Чепрасова, Ю. Горошко та інші.

Отже, проблеми STEM-освіти та STEM-технології активно досліджуються в освітньому просторі. Поетапно відбувається обґрунтування розвитку окремих аспектів впровадження STEM-підходу на основних ланках освіти в Україні: початковій, базовій, профільній, вищій/професійній та педагогічній. Проте в наукових дослідженнях практичні аспекти реалізації основних завдань STEM-освіти висвітленні недостатньо.

Мета статті. Розглянути математичні дебати як інноваційну форму STEM-навчання та обґрунтувати необхідність проведення математичних дебатів в умовах впровадження STEM-освіти, навести приклади тем математичних дебатів.

Методи дослідження. Аналіз, узагальнення, систематизація наукових публікацій та емпіричних даних, які відображають проблему дослідження; спостереження за навчальним процесом.

Виклад основного матеріалу дослідження. STEM-освіта є одним із важливих напрямів розвитку української системи освіти. Вона дає можливість реалізувати інтегрований, міждисциплінарний і проектний підхід до навчання, формувати ключові компетентності у підростаючого покоління.

Під STEM-навчанням розуміють освітній процес, орієнтований на STEM-дисципліни, метою якого є формування STEM-компетенцій/компетентностей та навичок.

STEM-компетенції/компетентності і навички – динамічна система знань і умінь, навичок і способу мислення, цінностей і особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання комплексних задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися, когнітивна гнучкість [3, с. 5].

Найбільш популярними формами STEM-навчання, що сприяють розвитку STEM-компетентностей є:

- створення проектів;
- інтегровані уроки (уроки/заняття, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду);
- кейс-уроки (уроки, створені за методом ситуативного навчання на конкретних прикладах);
- взаємодія і взаємонавчання учнів в групах;
- дебати (захід, спрямований на розвиток учня, на розкриття його особистісного потенціалу);
- хакатони (захід, під час якого різні спеціалісти інтенсивно і згуртовано разом працюють над розв'язанням певної проблеми);
- вебінари (спосіб організації зустрічей онлайн, формат проведення семінарів, тренінгів та інших заходів за допомогою мережі Інтернет);

– тренінги (запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі).

Серед перелічених форм STEM-навчання найбільш висвітленими у наукових наробках та практично-апробованими є інтегровані уроки, кейс-уроки, залучення учнів до проектної діяльності. Натомість, недостатньо висвітленим є питання проведення дебатов з природничо-математичних дисциплін в рамках впровадження STEM-освіти.

Дебати як форма організації освітньої діяльності, в рамках якої здійснюється формалізований обмін інформацією, що відбиває альтернативні точки зору з однієї і тієї ж проблеми, мають, перш за все, пізнавальне значення: отримання нових знань, поглиблення і розширення наукового кругозору. Крім того, участь у дебатах розвиває критичне мислення і виховує культуру комунікативної діяльності, тобто сприяє гуманізації математичної освіти [2, с. 37].

Серед українських вчених, методистів і вчителів розробкою технологій проведення дебатов займалися Г. Каліберда, І. Бобришев, М. Масютіна, Н. Боярський, О. Рудакевич, П. Шевчук, С. Наумов та інші.

В Україні історія дебатов бере свій початок у 1994 р. Розвитком дебатов займалися окремі активісти, які об'єдналися і створили громадську організацію – «Дебатна академія». У 2011 р. більшість активістів «Дебатної академії» вийшли зі складу організації та створили нову – «Федерація дебатов України», яка існує і на сьогодні і розвиває дебатний рух в Україні, акцентуючи увагу на дебатній складовій та розвитку дебатерів [4, с. 5]. Крім того, в навчальних закладах загальної середньої і вищої освіти створено власні дебатні клуби, які готують команди для шкільних, університетських, районних та міських ігор.

Дебатування у Британському парламентському форматі (БПФ), який є офіційним форматом Чемпіонатів світу з дебатов (WUDC), відбувається за певними правилами [4, с. 8]. В одному турі грають дві команди: Ствердження (Уряду) і Заперечення (Опозиції). В кожній команді по три спікера, загалом за тур проголошується вісім промов: шість конструктивних і дві аналітичних. Тур дебатов проходить за такою схемою (рис. 1):

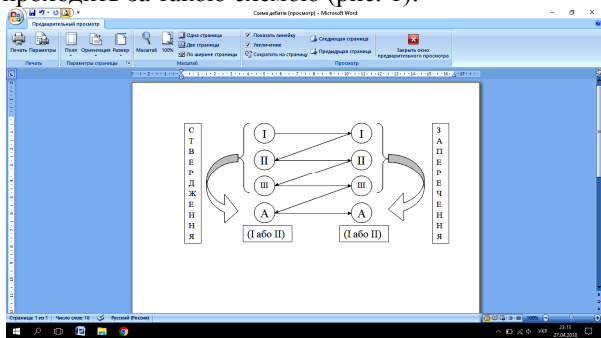


Рис. 1. Схема туру дебатов

Гра починається з конструктивної промови першого спікера команди ствердження, промови проголошуються спікерами по черзі, після проголошення конструктивних промов кожної з команд, роботу команд завершують аналітики, роль яких можуть виконувати тільки або I, або II спікер відповідної команди. Короткий опис функцій та завдань кожного зі спікерів пропонуємо у наступній таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Ролі промовців команд британського формату дебатов

Ствердження		Заперечення
<ul style="list-style-type: none"> - представляє команду - висвітлює розподіл ролей - окреслює позицію - вводить дефініції - подає аргументи 	I спікер	<ul style="list-style-type: none"> - представляє команду - висвітлює розподіл ролей - окреслює позицію - вводить дефініції, яких бракує - спростовує аргументи опонентів - подає свої аргументи
<ul style="list-style-type: none"> - резюме: предмет суперечки, свій обов'язок - спростовує аргументи I спікера опонентів - вводить нові аргументи 	II спікер	<ul style="list-style-type: none"> - резюме: предмет суперечки, свій обов'язок - спростовує аргументи II спікера опонентів - вводить нові аргументи
<ul style="list-style-type: none"> - спростовує аргументи II спікера опонентів - пропонує нові приклади і підтвердження вже наведених аргументів кейса 	III спікер	<ul style="list-style-type: none"> - спростовує аргументи III спікера опонентів - пропонує нові приклади і підтвердження вже наведених аргументів кейса
<ul style="list-style-type: none"> - представляє аналіз дебатов - підкреслює сильні сторони Ствердження і слабкі сторони Заперечення - робить висновки 	Аналітик	<ul style="list-style-type: none"> - представляє аналіз дебатов - підкреслює сильні сторони Заперечення і слабкі сторони Ствердження - робить висновки

Класичним для дебатов визнано такий регламент: конструктивні промови 6-8 хвилин, аналітичні промови 4 хвилини.

Під математичними дебатами розумітимемо інтелектуальну рольову гру, що являє собою певну форму дискусії математичного або історико-математичного змісту і проводиться за визначеним регламентом.

Вважаємо, що проведення математичних дебатов як інноваційної форми навчання в умовах впровадження STEM-освіти сприяє формуванню STEM-компетентностей. Це обґрунтовується тим, що участь у дебатах математичного змісту, крім

поглиблення і розширення математичних знань, формує в учнів:

– уміння працювати в команді та здатність до ефективної взаємодії;

– досвід комунікативної діяльності, усвідомленого і обґрунтованого вибору вирішення виникаючих життєвих задач;

– навички самостійної роботи з багаточисленними джерелами інформації, орієнтації в інформаційному просторі;

– вміння однозначно формулювати свою позицію, висловлювати свою думку, знаходити переконливі аргументи на її підтримку і аргументи, які спростовують думку конкурентів;

– толерантність до чужої думки, здатність до цивілізованого і конструктивного діалогу, впевненість в можливості змінити ситуацію, що склалася.

Змістовними складовими дебатів є тема, вихідна теза і кейси, підготовлені дебатерами (дефініції, аргументи, приклади, уточнюючий матеріал). Аспектами, що висвітлюються у математичних дебатах, можуть бути різні параметри, які характеризують той чи інший математичний об'єкт (поняття, метод, ідею), наприклад, історичні, теоретичні, знаково-символьні, прикладні, ціннісні.

Наведемо кілька прикладів тем і вихідних тез математичних дебатів, які можуть бути проведені у якості позакласного заходу або нестандартного уроку:

1. Тема: «Системи числення». Вихідна теза: десяткова система числення є найзручнішою для використання.

2. Тема: «Теоретико-множинний підхід до побудови математики в основній школі». Вихідна теза: без теорії множин неможливо вивчати шкільну математику.

3. Тема: «Аксиоми планіметрії». Вихідна теза: традиційна аксіоматика, запропонована в шкільних підручниках, більш прийнятна, ніж векторна.

4. Тема: «Теореми в геометрії». Вихідна теза: універсальним методом доведення теорем є метод доведення від супротивного.

5. Тема: «Математика в мистецтві». Вихідна теза: в мистецтві не працюють закони математики.

6. Тема: «Математика і спорт». Вихідна теза: без математики не можливо стати чемпіоном.

Математичні дебати можуть стати дієвим інструментом систематизації знань після вивчення теми або розділу. Крім того, математичні дебати можуть бути використані як інструмент рефлексії учнів наприкінці уроку. Тоді слід говорити про, так звані, міні-дебати, формат яких доцільно зберегти, проте бажано обмежитися одним аспектом розгляду обраної теми, можливим є зменшення кількості спікерів з конструктивними промовами і час для виголошення промов дебатерів зменшити до 1-2 хвилин.

Наведемо кілька прикладів тем і вихідних тез математичних міні-дебатів:

1. Тема: «Графічний метод розв'язування рівнянь двох змінних». Вихідна теза: графічний метод розв'язування рівнянь двох змінних найбільш раціональний.

2. Тема: «Методи розв'язування квадратних рівнянь». Вихідна теза: для розв'язування квадратних рівнянь раціональніше використовувати формули коренів квадратного рівняння.

3. Тема: «Використання он-лайн калькуляторів при побудові графіків функцій». Вихідна теза: застосування он-лайн калькуляторів носить суто допоміжний характер.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Головним із завдань сучасної освіти є акцент на розвиток природничо-математичного профілю шляхом впровадження елементів STEM-освіти в освітній процес. Впровадження в освітній процес нових або трансформованих форм організації навчання дозволяє створити умови для розвитку творчого потенціалу особистості, самостійного критичного мислення, ціннісних орієнтацій та формування спектру життєвих компетентностей, адекватних новим життєвим реаліям. Однією з ефективних форм навчання є математичні дебати, яка в контексті впровадження STEM-освіти сприяє формуванню в учнів STEM-компетентностей. Зокрема, розвиваються ініціативність, впевненість у собі, прагнення до перемоги, командний дух, креативність, кмітливність, винахідливість, прагнення експериментувати і досліджувати, здатність вирішувати складні проблеми, розв'язувати конфліктні ситуації, критично взаємодіяти через мову, робити висновки.

Дана проблема потребує подальшого ґрунтовного дослідження у площині розробки методики навчання математики з використанням інноваційних технологій та форм навчання в умовах впровадження STEM-освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гончарова Н. Глосарій термінів, що визначають сутність поняття STEM-освіта / Н. Гончарова // Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком, 2015 – Вип. 17-18 (41) – С. 90–92.
2. Краева И. Математические дебаты. Учителю математики: метод. реком. / И. Краева. – М.: ЛитРес, 2018. – 57 с.
3. Патрикеева О. Вступне слово / О. Патрикеева // STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 року, м. Київ. – 2017 – С. 5–6.
4. Твій помічник у дебатному клубі: методичний посібник / [І. Бобришев, П. Богаченко, Є. Бріч та ін.]. – Вид. 2, змін. і доп. – Україна: ВМГО «ФДУ», 2013. – 60 с.

REFERENCES

1. Honcharova, N. (2015) *Hlosariy terminiv, shcho vyznachayut' sutnist' ponyattya STEM-osvita* [Glossary of terms defining the essence of the concept of STEM-education]. *Informatsiynyy zbirnyk dlya dyrektora shkoly ta zavidyuyuchoho dytyachym sadochkom*.

2. Krayeva, I. (2018) *Matematicheskiye debaty. Uchitelyu matematiki* [Mathematical debates: for a teacher of mathematics]. Moscow.

3. Patrykeyeva, O. (2017) *Vstupne slovo* [Introductory word]. Kyiv.

4. Bobryshev, I. (2013) *Tvyy pomichnyk u debatnomu klubi* [Your assistant at the debate club]. Metodichnyy posibnyk.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ДЕРЕЗА Ірина Сергіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: самоосвітня діяльність студентів, ІКТ у навчанні математики, STEM-освіта та впровадження її елементів під час вивчення математики в школі та педагогічному університеті.

ДРАМАРЕЦЬКА Марія Геннадіївна – спеціаліст, вчитель математики Криворізького Центрально-Міського ліцею.

Наукові інтереси: методика навчання математики, впровадження елементів STEM-освіти на уроках математики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

DEREZA Irina Serhiyivna – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of department of mathematics and methods of its teaching of Kryvy Rih State Pedagogical University.

Circle of research interests: self-educational activity of students of ICT in teaching mathematics, STEM-education and implementation of its elements in the study of mathematics in school and pedagogical university.

DRAMARETSKA Mariia Hennadiyivna – specialist, mathematics teacher of Kryvy Rih Central City Lyceum.

Circle of research interests: methods of teaching mathematics, implementation of elements of STEM-education in mathematics lessons.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор В.А. Кушнір*

УДК 37.378(07)

ДОБРОШТАН Олена Олегівна –

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри природничо-наукової підготовки

Херсонської державної морської академії

ORCID ID 0000-0003-0313-6336

e-mail: dobroshtan16@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРИКЛАДНОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ ЩОДО МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Професія судноводія вимагає цілеспрямованого, глибокого, мобільного та точного мислення. Майбутній судноводій повинен вміти вести спостереження, аналізувати, вносити правки та пропозиції, повинен бути відповідальним за свої дії та рішення. У проекті Концепції STEM-освіти в Україні зазначається: «Головна мета STEM-освіти полягає у формуванні і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в навчальних закладах» [12, с. 5]. Отже, дана технологія навчання покликана формувати як фахові (предметні), так і соціальні компетенції сучасної молоді, що надасть можливість бути затребуваними саме завдяки умінням комплексно розв'язувати визначені завдання, критично та креативно мислити, знаходити неординарні рішення, здійснювати інноваційну діяльність. За STEM методикою, у центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Навчання за основними напрямками STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему; уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння сформулювати

дослідницьке запитання і шляхи його вирішення; оригінальність, відхід від шаблону; здатність до абстрагування або аналізу; здатність до конкретизації або синтезу. Ми вважаємо, що умови задач вищої математики судноводійного спрямування, які імітують реальні професійні ситуації у морі, сприяють саме такому мисленню, так як курсанту необхідно виділити проблему, сформулювати поставлену задачу, побудувати математичну модель, запропонувати розв'язок проблеми, проаналізувати результат, сформулювати висновки і дати рекомендації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема впровадження концепцій STEM-навчання почала досліджуватися в Україні зовсім нещодавно. Вивчення літератури з цих питань дозволило встановити, що ряд науковців до трактування понять пов'язаних із STEM-освітою, підходять з різних позицій. Уявлення про це дає таблиця 1.

Таблиця 1

Підходи до визначення понять, пов'язаних із STEM-освітою

№	Визначення
1	STEM-освіта, як перетин науки (Science), технології (Technology), інженерії (Engeneering) та математики (Math). STEM-освіта визначає стратегічний розвиток. STEM-навчання дозволить зміцнити та вирішити

	найбільш актуальні проблеми майбутнього. STEM-навчальний план заснований на ідеї навчання учнів із застосуванням міждисциплінарного та прикладного підходу. Замість того щоб вивчати окремо кожну дисципліну, STEM інтегрує їх в єдину схему навчання [14, с. 80].
2	STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня [2, с. 1].
3	STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [1, с. 1].
4	STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та майстрування пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. Але, звісно, STEM-освіта – це не тільки «навчання навпаки». Аббревіатура STEM розшифровується як science (природничі науки), technology (технологія), engineering (інженерія), mathematics (математика) – і найбільший «козир» STEM-освіти у тому, що вона допомагає опанувати їх не відокремлено, а за допомогою інтеграції всіх п'яти дисциплін у єдину систему навчання [11, с. 1].
5	STEM-освіта – це створення умов щодо збалансованого гармонійного формування науково-орієнтованої освіти на основі модернізації математично-природничої та гуманітарних профілів освіти [10, с. 1].

Аналіз наукових праць, щодо визначень понять пов'язаних зі STEM-освітою показав, що не має єдиного розуміння ключових понять цих концепцій; недостатньо приділено уваги питанням реалізації STEM навчання у навчальний процес вищих навчальних закладів, зокрема морського профілю. Тому, **метою статті** є розглянути шляхи реалізації принципів прикладного та професійного спрямування навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у контексті STEM-освіти.

Методи дослідження. *Теоретичні:* аналіз нормативної документації та методичних матеріалів для з'ясування сучасних тенденцій розвитку професійної освіти та реального стану математичної підготовки майбутніх судноводіїв; аналіз, синтез, порівняння, зіставлення теоретичних положень, викладених у психолого-педагогічній і методичній літературі, та досвіду викладання фахових дисциплін у вищих морських навчальних закладах України та світу з метою визначення продуктивних підходів до вирішення проблеми; *емпіричні:* експертне оцінювання, опитування (анкетування) викладачів і курсантів вищого морського навчального закладу з метою виявлення стану готовності до впровадження концепцій STEM-навчання у навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми і перспективи STEM-освіти (S – science, T – technology, E – engineering, A – art/мистецтво, M – mathematics) розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикєєва, І. Сліпучіна, О. Стрижак та інші. На сьогодні в нашій країні вже започатковано низку ініціатив, орієнтованих на поширення STEM-освіти. Зокрема, на 2016- 2018 роки представлено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні (затверджено Міністерством освіти і науки України від 05.05.2016 р.), створено робочу групу з питань поширення STEM-освіти (протокол № 7 від 16.05.2017). У широкому доступі в мережі пропонується проект Концепції STEM-освіти в Україні, в якому висвітлені мета й завдання STEM-освіти, структура STEM-освіти, її зміст, підкреслюється необхідність підготовки вчителів до реалізації STEM-освіти [12, с. 5]. Однак практичні питання щодо впровадження STEAM-освіти у початковій школі потребують подальших досліджень та наукових розробок. Реалізація концепції STEM-навчання дисциплін математично-природничого циклу у Херсонській державній морській академії ми пропонуємо здійснювати здійснюється шляхом розробки навчальних програм дисциплін. Нами виділено три напрямки розробки траєкторій навчання у контексті STEM-освіти:

1. Розширення змісту STEM-дисциплін, за рахунок упровадження контекстного навчання, в ході якого аналітичні концепції застосовуються до реальних професійних та світових проблем, з метою кращого розуміння складних наукових понять (упровадження методології навчання курсантів «у контексті» їх майбутньої професії).

2. Інтеграція змістового компоненту STEM-дисциплін, щодо більш глибокого розуміння їх змісту, що у результаті призведе до розширення професійних можливостей курсантів у майбутньому. Саме навчання передбачається будувати на базі проблемно орієнтованої навчальної діяльності (на основі методу проектів і технічного проектування), яка об'єднує наукові принципи, технологію, проектування і математику. Ця програма може викладатися в якості нового окремої навчальної дисципліни (спецкурсу) або використовуватися для надання допомоги вже існуючим STEM-предметів для досягнення найбільш значущих результатів.

3. Впровадження інновацій в методику навчання кожної з окремих STEM навчальних дисциплін (реалізація педагогічної комунікації за рахунок широкого використання новітніх інформаційних технологій, дистанційного навчання (індивідуальні сторінки викладачів на порталі дистанційного навчання академії, комп'ютерний контроль якості сформованості набутих курсантами компетентностей, залучення курсантів до робіт творчого характеру з використання сучасних технологій тощо, використання програмного забезпечення професійного спрямування).

Виклад основного матеріалу дослідження. У ході дослідження було здійснено аналіз наукових праць [6, с. 8; 11, с. 4], присвячених проблемі мотивації навчання студентів у вищій школі, який дозволив встановити, що підвищення ефективності навчання можуть бути реалізовані за умовами підвищення якості математичної освіти за рахунок посилення її прикладного та професійного спрямування. Водночас, одним із пріоритетних напрямів підготовки курсанта у вищому морському навчальному закладі є навчання його володінню математичними методами і методами математичного моделювання. А це вимагає надання курсу професійної спрямованості. Одним із шляхів досягнення цієї мети є введення до змісту курсу вищої математики прикладних задач з побудови математичних моделей певних явищ та процесів, пов'язаних із повсякденним життям та складними професійними ситуаціями майбутнього судноводія. Під *професійно-орієнтованою задачею* ми розуміємо сюжетну ситуацію, з якою стикається судноводій у морській практиці та повинен розв'язати засобами вищої математики. Під *прикладними задачами* здебільшого розуміють задачі, які виникають поза курсом математики і розв'язуються математичними методами і способами, які визначаються в шкільному та вузівському курсах математики. Кожна прикладна задача виконує різні функції, що за певних умов виступають явно або приховано. Деякі задачі ілюструють запозичений у природи принцип оптимізації трудової діяльності (мета: досягнення найбільшого ефекту з найменшими затратами), інші – розвивають здібності учнів до технічної творчості (геометричні задачі на побудову тощо). Прикладна задача повинна задовольняти такі *умови*: вимога задачі формулюється так, як вона зазвичай формулюється у житті; розв'язок задачі має практичну значущість; дані та шукані величини задачі мають бути реальними, взятими з життя. *Успішне навчання майбутніх судноводіїв* основам математичного моделювання значною мірою залежить від вибору матеріалу – *прикладних задач*. Прикладні задачі, що відповідають професійному інтересу майбутніх спеціалістів, допомагають розкрити сутність математичних понять, зблизити теорію і практику, а головне – формувати у курсантів відчуття значущості, важливості математичних методів, що слугуватимуть підґрунтям подальшої успішної професійної діяльності.

Наведемо приклад реалізації принципу прикладного та професійного спрямування під час вивчення змістового модуля «Векторна алгебра». Поняття «вектор» для майбутнього судноводія – це у першу чергу-«напрямок»; для майбутнього морського інженера (суднового механіка та електромеханіка) «вектор» цікавий своїми механічними властивостями. Розділ вищої математики «Векторна алгебра» є одним з найважливіших, що вивчаються у вищому

морському навчальному закладі. Так як значна кількість фізичних величин має векторну природу, то розуміння поняття «вектор» є необхідним для розуміння багатьох загально-технічних понять та процесів, з якими стикається майбутній судноводій у процесі навчання та виробничій діяльності у морі. Теоретичний зміст розділу «Векторна алгебра» можна поділити на дві складові: описова частина (застосування векторної алгебри) та прикладна (розв'язання задач повсякденного життя та у професійній діяльності). Саме прикладна складова демонструє практичне застосування векторів у морській навігації, механіці, статистиці, електродинаміці, оптиці тощо. Поняття «вектор» як напрямлений відрізок доречно розглядати під час читання лекційного матеріалу або під час практичного заняття як курс судна (дійсний курс-кут відносно істинного (географічного) норда) і азимут (напрямок), шлях, що подолало судно (модуль вектора). Кожне судно що долає відстань у морі, робота команди, економічні відносини у морській торгівлі тощо - це все складні математичні моделі, які курсант повинен вміти будувати, розв'язувати поставлену математичну задачу та інтерпретувати отриманий результат. Тому доречно систематично використовувати задачі на формування у курсантів вмінь математичного моделювання. Розв'язання задачі № 1 передбачає застосування курсантами математичного моделювання певних професійних ситуацій.

Задача 1. Чи можна за допомогою вектора змодельовати наступні ситуації у морі: а) судно йде зі швидкістю 35 км/год на схід; б) швидкість судна 25 вузлів; в) рельсовий порталний підйомний кран використовує силу 1000 Н для підйому контейнера. Аргументуйте свою відповідь. Задачі такого типу доречно застосовувати як на лекційних так і на практичних заняттях на етапі мотивації курсантської аудиторії шляхом створення проблемної ситуації або під час підведення підсумків заняття.

Відомо, що напрямок вектора можна виразити кількома різними методами. У навігації напрямки векторів виражаються як азимут. Розрізняють астрономічний, геодезичний, магнітний та гіроскопічний азимут. *Дійсний азимут* – кут між північним напрямком географічного (дійсного) меридіана і напрямком на певну точку. Його відлічують за ходом годинникової стрілки. Таким чином, на півночі знаходиться азимут на 000° , на схід – 090° , на південь – 180° , а на захід – 270° . Наприклад, азимут 040° – це кут 40° за годинниковою стрілкою від півночі (рис. 1). Надалі, ми будемо використовувати слово «азимут» для позначення дійсного азимута. Напрямки також можуть бути виражені за допомогою четвертного азимута, який є виміром від 0° до 90° на схід або захід від лінії північ-південь. Четвертний азимут $N23^\circ W$ показаний на малюнку (рис. 2).

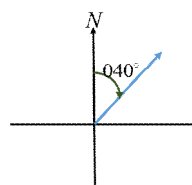


Рис. 1. Азимут 040°

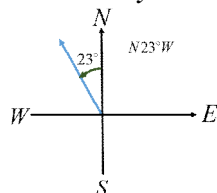


Рис. 2. Четвертий азимут N23°W

Наступні задачі є цікавими та не складними для судноводіїв, що в свою чергу розкривають професійну складову змістового модуля «Векторна алгебра».

Задача 2. Накресліть результуючий вектор для кожного набору прямокутних компонентів для кожної ситуації. Потім розрахуйте довжину (модуль вектора) і напрямок, по відношенню до горизонтального вектора, отриманого у результаті.

а) пункт призначення круїзного лайнера - 8 км на схід і 6 км на північ (рис. 3).

б) Затока Фанді неймовірно мальовниче місце із гігантськими каменями, що розташоване на атлантичному узбережжі Північної Америки. Це місце унікальне тим, що у затоці спостерігаються найбільші у світі припливи – близько 18 метрів. Понад 100 мільйонів тон води за 12 годин підходять і відходять від берега. Тому затоку Фанді називають мінливою. Математична модель швидкості води у затоці Фанді задається за допомогою прямокутних векторних компонентів 2,5 м/с на північний захід і 3,5 м/с на південний захід (рис. 4).

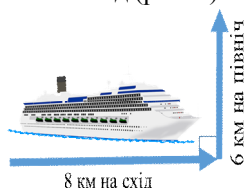


Рис. 3. Малюнок до задачі 3(а).



Рис. 4. Малюнок до задачі 3(б).

Розв’язання: а) Для знаходження результуючого вектора \vec{S} застосуємо правило «трикутника» для додавання векторів (рис. 5).

Для знаходження довжини (модуля) вектора $|\vec{S}|$, застосуємо теорему Піфагора: $|\vec{S}|^2 = 6^2 + 8^2$, $|\vec{S}| = 10$. Обчислимо кут, який яхта долає у напрямку

на схід: $\alpha = \arctg(6/8) = 36,9^\circ$. Так як ця ситуація відноситься до морської навігації, то обчислимо напрямок як азимут: $90^\circ - 36,9^\circ = 53,1^\circ$. Результуюче переміщення становить 10 кілометрів по азимуту $053,1^\circ$.

б) Для знаходження результуючого вектора $|\vec{S}|$ застосуємо правило «паралелограма» для додавання векторів (рис. 6):

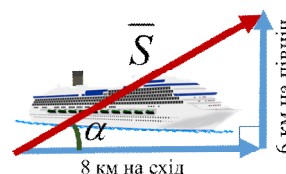


Рис. 5. Малюнок до розв’язання задачі 3(а)

Для знаходження модуля вектора $|\vec{S}|$

застосуємо теорему Піфагора: $|\vec{S}|^2 = 3,5^2 + 2,5^2 \rightarrow$

$|\vec{S}| = 4,3$. Знайдемо величину α : $\alpha = \arctg(2,5/3,5) = 35,5^\circ$. Оскільки вектор 3,5 м/с 45° нижче горизонталі, $\vec{S} - 45^\circ - 35,5^\circ = 9,5^\circ$ нижче горизонталі. Це $90^\circ - 9,5^\circ = 80,5^\circ$ на захід від півдня. Тому швидкість води приблизно 4,3 м/с по азимуту $S80,5^\circ W$.

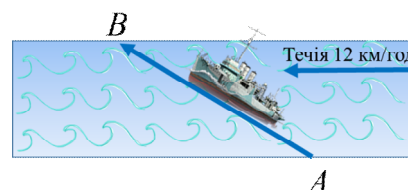


Рис. 6. Малюнок до задачі 5

Висновки з дослідження і перспективи подальших наукових розробок. Застосування професійноорієнтованих задач дозволяє активізувати діяльність курсантів під час роботи в аудиторії та спонукати до самостійної роботи, розвиває у них вміння бачити математичні аспекти у задачах морської практики, застосовувати математичну символіку до їх запису тощо. Кінцевою метою реалізації принципу прикладної та професійної спрямованості до вивчення математики є відношення курсантів до математики не тільки як до засобу вирішення складних практичних завдань, але й як засобу формування сучасного фахівця. Перспективи подальших досліджень пов’язуємо з побудовою системи задач курсу вищої математики для майбутніх судноводіїв професійного змісту по кожному змістовому модулю.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. STEM-освіта. – Режим доступу: URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> вільний доступ (дата звернення: 5.03.2018).
 2. Вивчаємо концепції STEM-освіти в Україні 2017.– Режим доступу: URL: goo.gl/5Jqojo. (дата звернення: 5.03.2018).

3. Галата С. Освіта навпаки, або Першопрохідці-STEM – Режим доступу: URL: <http://pedpresa.ua/177304-osvita-navpaku-abo-pershoprohidtsi-stem.html> вільний доступ (дата звернення: 5.03.2018).

4. Доброштан О.О. Задачі прикладного та професійно спрямованого змісту з вищої математики для майбутніх судноводів: [навч.-метод. посібн.] / В.Д. Шарко, О.О. Доброштан. – Херсон: вид-во ХНТУ, 2016. – 176 с.

5. Зайкин Р.М. Использование информационных технологий в реализации принципа профессиональной направленности обучения математики при подготовке управленческих кадров [Электронный ресурс]. – Режим доступу до журн.: http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/11_2010/03.pdf вільний доступ (дата звернення: 5.03.2018).

6. Занюк С.С. Психология мотивации: [навч. посібн.] / Занюк С.С. – К.: Либідь, 2002. – 304 с.

7. Иляшенко Л.К. Роль профессионально ориентированных задач в формировании математической компетентности // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2011. – Ч. II.

8. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: инженерная педагогика. – Харьков: УИПА, 2002. – 158 с.

9. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение: [учеб. пособ.] / Козаков В.А. – К.: Выща шк., 1990. – 248 с.

10. Курносенко О.В. Stem - освіта : проблеми та напрямки впровадження – Режим доступу: goo.gl/tswur7– (дата звернення: 5.03.2018).

11. Леонтьев Д.А. Понятие мотива у А.Н. Леонтьева и проблема качества мотивации // вестник московского университета. серия 14. психология. - 2016. - №2 - с. 3-18

12. Проект концепції stem-освіти в Україні [Электронный ресурс]. URL: g1.5136.in.ua/novosty/item/.../50_318b7b6cd0bbb4169b5bf365fa62e26e.html (дата звернення: 5.03.2018).

13. Федотова Т.И. Профессионально ориентированные задачи как содержательный компонент математической подготовки студентов технического вуза в условиях уровневой дифференциации : автореф. дис. ... канд. педагог. наук : 13.00.02 / Федотова Татьяна Ивановна. - Красноярск, 2009 – 25 с.

14. Фролов А.В. Роль STEM – образования в «новой экономике» США [текст] / А.В.Фролов // Вопросы новой экономики. - №2 (14). – 2010. - С. 80-91.

REFERENCES

1. *STEM-osvita* [STEM-osvita] (2017).
2. *Vivchamo kontseptsii STEM-osviti v Ukraini 2017* (2017) [We are studying the concept of STEM-education in Ukraine in 2017].
3. Halata, S. (2017) *Osvita navpaki, abo Pershoprohidtsi-STEM* [Education on the contrary, or Pioneering-STEM]. Hazeta «Osvita Ukrainy».
4. Dobroshtan, O.O., Sharko, V.D. (2016) *Zadachi prikladnogo ta profesijno spryamovanogo zmistu z vishchoi matematiki dlya maybutnikh sudnovodiiv* [Tasks of applied and professionally directed content from higher mathematics for future navigators]. Navch.-metod. posibnik]. Kherson.

5. Zaykin, R.M. (2010) *Ispolzovanie informatsionnykh tekhnologiy v realizatsii printsipa professionalnoy napravlenosti obucheniya matematiki pri podgotovke upravlencheskikh kadrov* [The use of information technologies in the implementation of the principle of the professional orientation of teaching mathematics in the training of management personnel]. (data zvernennya: 5.03.2018).

6. Zanyuk, S.S. (2002) *Psikhologiya motivatsii* [Psychology of motivation]: Navch. posibnik. Kiev.

7. Ilyashenko, L.K. (2011) *Rol professionalno orientirovannykh zadach v formirovanii matematicheskoy kompetentnosti* [The role of professionally oriented tasks in the formation of mathematical competence]. Novosybyrsk.

8. Kovalenko, Ye. E. (2002) *Metodika professionalnogo obucheniya: inzhenernaya pedagogika* [Technique of vocational training: engineering pedagogy]. Kharkov.

9. Kozakov, V.A. (1990) *Samostoyatel'naya rabota studentov i ee informatsionno-metodicheskoe obespechenie* [Independent work of students and its information and methodical support] Ucheb.posobie. Kiev.

10. Kurnosenko, O.V. (2016) *Stem - osvita : problemi ta napryamki vprovadzhennya* [Stem - Education: Problems and Directions of Implementation]. Tsiurupynsk.

11. Leontev, D.A. (2016) *Ponyatie motiva u a.n. leonteva i problema kachestva motivatsii* [The notion of motive in A.N. Leontief and the problem of the quality of motivation]. Vestnik moskovskogo universiteta.

12. *Proekt kontseptsii stem-osviti v ukraini* (2017) [Project of the concept of stem-education in Ukraine].

13. Fedotova, T.I. (2009) *Professionalno orientirovannyye zadachi kak sodержatelnyy komponent matematicheskoy podgotovki studentov tekhnicheskogo vuza v usloviyakh urovnevoy differentsiatsii* [Professionally oriented tasks as a substantial component of the mathematical preparation of students of technical high school in conditions of level differentiation]. Krasnoyarsk.

14. Frolov, A.V. (2010) *Rol STEM – obrazovaniya v «novoy ekonomike» SShA* [The role of STEM - education in the «new economy» of the USA]. Voprosy novoy ekonomiki.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ДОБРОШТАН Олена Олегівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри природничо-наукової підготовки Херсонської державної морської академії.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (математика).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

DOBROSHTAN Elena Olegovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Natural Sciences and Scientific Preparation of the Kherson State Maritime Academy.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (mathematics)

Дата надходження рукопису 06.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.С. Кузьменко

УДК 53.07

ДОНЕЦЬ **Наталія Володимирівна** –
завідувач кабінетом лекційного демонстрування кафедри фізики та методики її викладання
Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка,
вчитель фізики Комунального закладу
«Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»
ORCID ID 0000-0002-0989-531X
e-mail: NataDonatan@gmail.com

ДОНЕЦЬ **Ігор Петрович** –
завідувач навчальною столоярною майстернею кафедри теорії
та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка
ORCID ID 0000-0002-9972-2614
e-mail: GorDonatan@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ РОЗДІЛУ «СВІТЛОВІ ЯВИЩА» З ФІЗИКИ У 9 КЛАСІ ЗГІДНО З НОВИМИ ПРОГРАМАМИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Відповідно до зміни парадигми освіти, головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості, формуванні предметної, науково-природничої та ключових компетентностей учнів засобами фізики як навчального предмета.

Формування предметної компетентності полягає у формуванні необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання та у практичній діяльності. Тому по завершенню базового курсу фізики учні мають оволодіти рядом компонентів предметної компетентності, серед яких є експериментальні вміння й дослідницькі навички. Важливим елементом формування дослідницьких вмінь і навичок, на нашу думку, є навчальний фізичний експеримент. Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо [3].

Важливу роль у процесі формування дослідницьких вмінь належить лабораторним роботам, виконання яких передбачено навчальною програмою і вимогами сьогодення. Для виконання даної вимоги на належному рівні необхідна наявність комплектів класичного обладнання, але матеріальне забезпечення школи на даному етапі розвитку сучасної освіти бажає кращого. Тому перед сучасним вчителем постає проблема вдосконалення існуючих приладів і використання сучасних технічних засобів, якими володіє кожен учень (в нашому випадку мобільних телефонів)

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Над проблемою вдосконалення методики лабораторних робіт з фізики працювали такі педагоги як

П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, В.Л. Бузько, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, М.Т. Мартинюк, М.І. Садовий, І.В. Сальник, О.В. Слободяник, Д.В. Соменко, О.М. Трифонова, В.Д. Шарко.

Мета статті. Запропонувати варіант виконання лабораторних робіт «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» та «Дослідження заломлення світла» розділу «Світлові явища», які передбачені новою навчальною програмою з фізики для 9 класу [3] з використанням сучасних технічних засобів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Базовий курс фізики (7 – 9 класи) закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні, він ґрунтується на тих знаннях з основ фізики, які учні отримали на попередніх етапах навчання, зокрема на уроках природознавства в початковій школі й у 5 класі, а також із повсякденного досвіду пізнання навколишнього світу.

Вивчення фізики, як і будь-чого іншого, потребує мотивації. Тобто учень (та й учитель) мають розуміти, відчувати, навіщо вони вивчають і викладають фізику. Тому навчання фізики в основній школі має бути максимально наближеним до вікових пізнавальних можливостей учнів, постійно стимулювати їхній інтерес до навчання і самоосвіти [3]. Виконання лабораторних робіт сприяє отриманню досвіду експериментальної діяльності, а й стимулюють, активізують процес навчання і показують зв'язок фізики з реальним життям.

Відповідно до нової програми з фізики [3] для учнів 9 класів передбачено виконання 7 лабораторних робіт:

Розділ 1. Магнітні явища

№ 1. Складання та випробування електромагніту.

№ 2. Спостереження явища електромагнітної індукції.

Розділ 2. Світлові явища

№ 3. Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала.

№ 4. Дослідження заломлення світла.

№ 5. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.

Розділ 3. Механічні та електромагнітні хвилі

№ 6. Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів

Розділ 5. Рух і взаємодія. закони збереження

№ 7. Вивчення закону збереження механічної енергії.

Перелічені в програмі лабораторні роботи є необхідними й достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчитель може замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідженнями, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька робіт в одну залежно від обраного плану уроку.

Вивчаючи розділ «Світлові явища», згідно програми [3], учні повинні виконати 4 лабораторні роботи серед яких «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» та «Дослідження заломлення світла».

Відповідно до поданого варіанту виконання лабораторної роботи «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» у підручнику авторського колективу у складі В.Г. Бар'яхтара [1] вчителю необхідно мати певну кількість (відповідно до кількості учнів у класі) джерел живлення і свічок (або електричних лампочок на підставці) рис. 1.

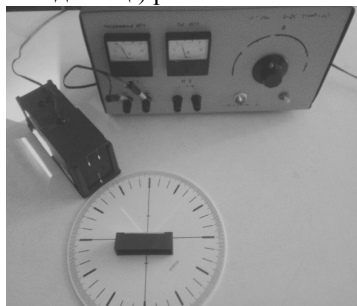


Рис. 1. Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала за допомогою традиційного обладнання

Відповідно до поданого у зошиті з лабораторних робіт [2] варіанту виконання даної лабораторної роботи необхідна певна кількість електричних лампочок і батарейок. Тому при підготовці і виконанні розглядуваних нами лабораторних робіт перед вчителем постає проблема наявності необхідної кількості комплектів фізичних приладів.

Нами запропоновано при виконанні лабораторної роботи «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» використання у якості джерела живлення ліхтарика мобільного телефону рис. 2.

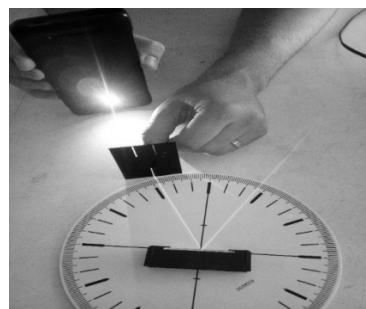


Рис. 2. Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала з використанням мобільного телефону

При виконанні лабораторної роботи «Дослідження заломлення світла» поряд з використанням традиційного обладнання рис. 3. також пропонується використати, як джерело живлення ліхтарик мобільного телефону рис. 4.

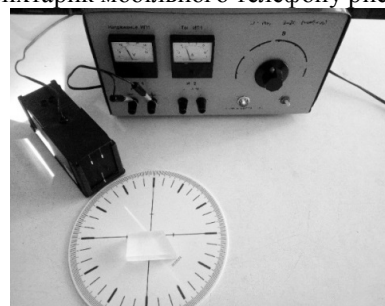


Рис. 3. Дослідження заломлення світла за допомогою традиційного обладнання

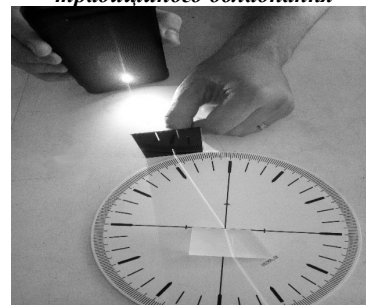


Рис. 4. Дослідження заломлення світла з використанням мобільного телефону

Використання ліхтарика мобільного телефону при виконанні даних лабораторних робіт одразу вирішуються три проблеми. Вирішення першої проблеми полягає у тому, що у вчителя є можливість отримати таку кількість комплектів, за якої учні можуть виконувати роботи парами (можливо отримати і більше комплектів, але робота в парах є такою, що дозволяє підвищити результативність і правильність проведення дослідження).

Вирішення другої проблеми полягає в тому, що учні бачать можливість використання певних функцій мобільного телефону для використання його в корисних навчальних цілях (а не так як вони звикли, що використання мобільного телефону як правило є недозволеним і таким, що погіршує навчальний процес).

Вирішення третьої проблеми полягає в тому, що не завжди в кабінеті фізики є необхідна кількість розеток, а запропонований варіант

виконання відповідних лабораторних робіт виключає прив'язку вчителя до наявної у фізичному кабінеті кількості розеток.

Даний варіант проведення розглядуваних лабораторних робіт був використаний у дев'ятих класах Комунального закладу «Педагогічний лицей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області». Виконуючи таким чином лабораторні роботи «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» та «Дослідження заломлення світла» відмічено більшу зацікавленість та активність учнів, відсутність страху помилки чи негативного результату, а як результат отримання кращих результатів. Також дана методика проведення лабораторних робіт враховує вимогу навчальної програми [3], в тому її аспекті, який стосується вміння учнів (майбутніх випускників школи) безпечно й доцільно використовувати досягнення науки і техніки.

Відповідно до нової навчальної програми при вивченні фізики учні також повинні розвинути таку складову частину ключової компетентності, як ініціативність і підприємливість. Для врахування даного аспекту можливий варіант виготовлення учнями вдома (за попереднього керівництва вчителя фізики) або на уроках трудового навчання екранів з щілинами, які поповнять матеріальну базу кабінету фізики.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Виокремлені аспекти дають можливість зробити висновок про те, що ставлення учнів до виконання лабораторних робіт з застосуванням нових технічних засобів є надзвичайно позитивним: відсутня скутість учнів, закомплексованість, страх помилки чи негативного результату. В процесі запропонованого варіанту виконання лабораторних робіт в учнів виробляються навички зосереджування, розвивається увага, а найголовнішим є те, що в учнів активізується бажання до засвоєння знань. Захопившись використанням ліхтарика мобільного телефону, учні не звертають увагу на те, що вчать, а просто стають активними учасниками цього процесу: вони пізнають, запам'ятовують нове, розвивають фантазію. Навіть пасивні школярі включаються в роботу, прикладають зусилля, при цьому відчувають свою значущість у спільному процесі пізнання. Саме тому можна прийти до висновку, що запропонована форма виконання розглядуваних нами лабораторних робіт допомагає активізувати пізнавальну діяльність учнів, мотивувати їх до пізнання та створити міцний фундамент для одержання нових знань. Тому вважаємо перспективним розглядати нові варіанти виконання лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму з використання нових технічних засобів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Баряхтар В.Г. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / [В.Г. Баряхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна]; за ред.

В.Г. Баряхтара, С.О. Довгого. – Харків: Ранок, 2017. – 272 с.

2. Божинова Ф.Я. Фізика. 9 клас: зошит для лабораторних робіт / Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна. – Харків: Ранок, 2017. – 64 с.

3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7–9 класи Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804

4. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпукхіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.

5. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / Садовий М.І. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2001. – 396 с.

6. Трифонова О.М. Проблема компетентнісного підходу у вищій школі / Олена Михайлівна Трифонова // Вища освіта України. – 2014. – № 3 : Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології, т. 1. – С. 156-160.

REFERENCES

1. Baryakhtar V.H.(2017) *Fizyka: pidruch. dlya 9 kl. zahal'noosvitnikh navchal'nykh zakladiv* [Physics: under the arm. for 9 cl. general educational institutions]. Kharkiv.

2. Bozhynova F.Ya. (2017) *Fizyka. 9 klas: zoshyt dlya laboratornykh robit* [Physics. Grade 9: Notebook for laboratory work]. Kharkiv.

3. *Navchal'na prohrama dlya zahal'noosvitnikh navchal'nykh zakladiv Fizyka 7–9 klasy Prohrama zatverdzhena Nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny* (2017) [Educational program for general educational institutions]

4. Sadovyy, M.I., Serhiyenko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voytovych, I.S. (2011) *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics experiment]. Posibn. dlya stud. fiz. spets. vyshch. ped. navch. zakl. ta vchyteliv fizyky. Luts'k.

5. Sadovyy, M.I. (2001) *Stanovlennya ta rozvytok fundamental'nykh idey dyskretnosti ta neperervnosti u kursy fizyky seredn'oyi shkoly* [Formation and development of the fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of high school physics]. Kirovohrad.

6. Tryfonova, O.M. (2014) *Problema kompetentnisnoho pidkhodu u vyshchiy shkoli* [The problem of competence approach in high school]. Vyshcha osvita Ukrayiny.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна – завідувач кабінетом лекційного демонстрування кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, вчитель фізики Комунального закладу «Педагогічний лицей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області».

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика та технології).

ДОНЕЦЬ Ігор Петрович – завідувач навчальною столою майстернею кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика та технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

DONETS Natalia Volodymyrivna – head of the department of lecture demonstration of the department of physics and methods of teaching it to the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, teacher of physics of the communal institution «Pedagogical Lyceum Kirovograd City Council of Kirovograd region».

Circle of research interests: theory and methods of teaching (physics and technology).

Donets Igor Petrovich – head of the carpenter’s workshop of the department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methods of teaching (physics and technology).

*Дата надходження рукопису 15.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент С.О. Кононенко*

УДК 372.853

ДРОБІН Андрій Анатолійович –

кандидат педагогічних наук,

методист науково-методичної лабораторії природничо-математичних дисциплін,

Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського

ORCID ID 0000-0002-4414-0465

e-mail: drobin@bigmir.net

ОЦІНЮВАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Формування нового постіндустріального суспільства, технологічного укладу, що супроводжує цей процес, створює нові вимоги суспільства до освіти [8]. Ці об’єктивні чинники передбачають реформування освітньої системи, освітніх процесів, ядра та змісту природничих дисциплін, серед яких провідне флагманське роль відіграє фізика.

Перед шкільним курсом фізики (ШКФ) на сучасному етапі розвитку суспільних відносин стоїть багатогранна, комплексна задача, реалізація якої здійснюється через досягнення тих завдань, які суспільство висуває до світоглядних наук.

Так, «Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 клас» визначає, що «Завданнями курсу фізики старшої школи є:

– формування в учнів системних знань з фізики та набуття відповідних умінь і навичок їх практичного застосування;

– оволодіння учнями науковим стилем мислення та методами фізичних досліджень, як методологією природничо-наукового пізнання, формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину Всесвіту та усвідомлення ролі фізики у її побудові;

– оволодіння учнями методами, прийомами та алгоритмами розв’язання фізичних задач;

– набуття учнями експериментальних умінь планувати та проводити фізичні дослідження, досліди та експерименти, коректно здійснювати фізичні вимірювання та здійснювати обробку їх результатів, працювати в команді тощо;

– формування в учнів на основі знань з фізики, математики, інших предметів, а також умінь та навичок їх практичного застосування, відповідних компетенцій;

– набуття учнями навичок пошуку, відбору, аналізу, структурування, узагальнення та синтезу нової інформації; висування гіпотез, здійснення висновків» [15, с. 11].

Результатом реалізації цих завдань має стати створення умов для розуміння та усвідомлення учнями фізичного змісту того, що вони вивчають, набуття ними компетентностей, завдяки яким молоді люди зможуть знайти свою нішу в сучасному постіндустріальному суспільстві, отримають можливості подальшого розвитку.

Одним із засобів досягнення комплексної мети та завдань, що стоять перед шкільним курсом фізики є використання у навчальному процесі фізичних задач. Під фізичною задачею розуміють невеличку проблему, яка вирішується на основі методів фізики, з використанням в процесі розв’язання логічних умовиводів, фізичного експерименту і математичних дій [11, с. 319].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Серед науковців фізики немає однозначної думки та єдиного підходу до класифікації фізичних задач [2; 4; 5; 7; 9; 10; 11; 12; 13]. Їх класифікують за різними ознаками: за змістом, за призначенням, за глибиною дослідження питання, за способами розв’язання, за способами завдання умови, за ступенем складності, за дидактичною метою і т.д.

Серед всього різноманіття задач існує цікавий тип задач – оцінювальні задачі, які у шкільному курсі фізики використовуються дуже рідко, але цікаві своєю сутністю та обсягом завдань, які ними охоплюються. Проблема оцінювальних задач у дидактиці фізики малодосліджена, хоч ці задачі по суті є комплексними невеличкими фізичними дослідженнями, моделлю наукового пошуку.

Мета статті: розкриття сутності, особливостей та основних завдань, які дидактика фізики висуває до оцінювальних задач, місце цих задач у освітньому процесі шкільного курсу фізики.

Методи дослідження: *Емпіричні:* спостереження за навчальним процесом із фізики, цілеспрямоване вивчення структури і змісту ШКФ. *Теоретичні:* системний та порівняльний аналіз літератури з проблеми оновлення змісту ШКФ відповідно до актуальних напрямків розвитку фізичної науки та потреб суспільства.

Виклад основного матеріалу дослідження. У методичній літературі оцінювальні задачі зустрічаються порівняно рідко і не мають чіткого визначення. На нашу думку, *оцінювальні задачі* – це тип задач, призначення яких моделювати розглядувані явища чи процеси та описувати його фізичний та математичний зміст за умови відсутності або мінімізації чисельних даних з покроковим аналізом істотних та неістотних чинників і умов, що впливають на характер протікання досліджуваного явища чи процесу, а результатом розв’язку є отримання кінцевих формул у загальному вигляді та наближених чисельних значень шуканих величин, співставних з реальними та достовірними.

Яка мета використання задач такого типу у шкільному курсі фізики? В чому полягають особливості оцінювальних задач? Яке місце цих задач серед інших?

Фізичні задачі шкільного курсу фізики, як правило, діляться на розрахункові та якісні. Учні з більшим зацікавленням розв’язують якісні задачі, які описують реальні явища та процеси оточуючого їх світу. А розрахункові? Чому вони більш складні і менш очікувані у школярів? Для цього потрібно відповісти на питання: чи багатьом з учителів чи учнів цікаво розраховувати параметри електрона, який влетів у магнітне поле чи примхи математичного маятника?! Звичайно, знаходяться і такі учні, яких цікавить виключно наукова складова задачі. Це найімовірніше нам попався майбутній вчений-теоретик. Але більшість учнів бажає чогось цікавішого, наочнішого, наближеного до реального життя.

У таких задачах отримання відповіді неодмінно призведе до порівняння з передбачуваною реальною оцінкою, а відповідь, що відрізнятиметься від оціночної, буде, найімовірніше, поштовхом для подальшого пошуку правильної відповіді, аналізу, переосмислення, перерахунку та подолання розбіжностей, що виникли.

Тому відсутність можливості довести рішення до чисельного результату у якісних задачах та надмірна теоретизація та віддаленість від реальності у розрахункових задачах об’єктивно призводять до формування ніші проміжних задач оцінювального характеру.

Місце оцінювальних задач між якісними та розрахунковими задачами, між експериментальними та теоретичними задачами творчого характеру. Особливостями цих задач, на нашу думку, є наступне:

– в умові задачі або не задаються взагалі або надаються мінімізовані чисельні дані;

– розв’язання задачі передбачає аналіз умов та моделювання розглядуваного явища та описання її фізичного та математичного змісту;

– виявлення чинників і умов, які будуть найбільш істотно впливати на характер протікання досліджуваного явища, а якими можна знехтувати;

– обов’язкове обґрунтування та пояснення кроків та логіки розв’язку задачі;

– отримання кінцевих формул у загальному вигляді;

– підбір чисельних значень відповідно до індивідуальних уявлень та знань, обрахунок результатів;

– аналіз отриманих результатів на предмет реальності та достовірності.

Зрозуміло, що спостерігатиметься деяке відхилення у результатах різних дослідників та при порівнянні з реальними даними. Проте завдання цих задач не отримання правильної відповіді, а формування умінь, навичок та компетентностей школяра проводити оцінку якихось параметрів пропонованих та досліджуваних явищ, отримувати наближені результати та оцінювати дані з похибкою до порядку. Перші ж оцінювальні задачі мають формувати уявлення про існування похибок, які не повинні перевищувати розумних меж.

Яке місце оцінювальних задач в освітньому процесі навчання фізики в школі? Ми вважаємо, що використання оцінювальних задач доцільне:

1. У оцінюванні досягнень учнів високого рівня (задачі високого рівня);

2. При поглибленому вивченні навчального матеріалу;

3. При підготовці школярів до олімпіад;

4. При залученні учнів до дослідницької, проектної, самостійної експериментальної діяльності;

5. У позакласних заходах;

6. При моделюванні та оцінці процесів та явищ (не лише фізичних);

7. При демонстрації прикладного змісту фізики;

8. При мотивуванні школярів до вивчення фізики (особливо на початковому етапі навчання).

Для прикладу розглянемо типову оцінювальну задачу.

Приклад 1. Оцініть об’єм свого власного тіла.

При розв’язанні ми використовуватимемо наближені та оціночні дані. Як розрахувати об’єм людини? На геометрії вивчають знаходження об’ємів правильних тіл: куба, циліндра, конуса, піраміди і т.п. Чи немає іншої, фізичної можливості для обчислення об’єму тіла людини, крім застосування закону Архімеда? Виявляється, що є достатньо проста ідея наближеного обчислення – треба знати середню густину людини (як фізичного тіла). Згадавши, що людина, вдихнувши повітря, може лежати на воді, а видихнувши – починає тонути, легко виконати цю оцінку. Отже, будемо вважати, що маса людини приблизно дорівнює 75

кг, а її густина рівна густині води – 1000 кг/м^3 . Тоді об'єм однієї людини становить $0,075 \text{ м}^3$.

Така порівняно нескладна задача може зацікавити дитину, примусити її замислитись, мотивувати її, посилити міжпредметні зв'язки з математикою, бути використаною у позакласному заході, бути демонстрацією прикладного змісту фізики та інше.

Використовуючи такого типу задачі, можна отримувати контрольований рефлексивний ефект, що вкрай важливо для формування теоретичного мислення керованого навчання.

Крім суто навчальних, можливі інші застосування оцінювальних задач у освітньому процесі. Має сенс розгляду таких оцінювальних задач, які розраховані на життєвий досвід учнів, екстраполювати такі задачі та сам оцінювальний метод на знайомство на інші, відмінні від фізики області людської життєдіяльності.

Як приклад, можна зазначити, що у навчальній та методичній літературі часто використовуються широковідомі оцінювальні задачі, пропоновані видатними особистостями нашої цивілізації, які, на перший погляд, мало пов'язані з фізикою.

Приклад 2. Відомо, про той факт, що знаменитий вчений, фізик-ядерник Енріко Фермі для з'ясування наукового хисту часто задавав фізикам-початківцям несподівані питання. Одним із таких було запитання: «Оцініть кількість настройщиків роялів в Чикаго». З одного боку, питання, не має безпосереднього відношення до фізики (окрім приналежності автора запитання), але застосований до розв'язування підхід заснований на широко використовуваному в сучасній фізиці методі оціночних розрахунків. Фермі намагався вчити своїх студентів вирішенню саме таких задач, результат яких перевірити не так просто. Тобто Фермі за допомогою оцінювальних задач формував науковий та дослідницький стиль мислення своїх студентів.

Енциклопедія «Фізика. Аванта +» [1, с. 287] наводить один із способів вирішення цього завдання, який ми адаптували до українського суспільства:

Населення Києва порядку 3 мільйонів осіб. При середньому розмірі родини у 3 особи, можна рахувати, що у місті мешкає приблизно 1 мільйон родин. Напевно, кожна 20 родина має рояль чи піаніно. Кожен з цих 50000 музичних інструментів раз на рік-півтора потребує налаштування. Тобто настройщиків у Києві викликають приблизно 33000 разів на рік. Якщо рахувати, що робочих днів 250, а налаштування займає цілий день, то приблизна кількість настройщиків 100-120 осіб.

Приклад 3. Французький письменник Антуан де Сент-Екзюпері якось сказав, нібито все людство можна розмістити на невеликому острові в Тихому океані. Оцініть розміри найменшого острова, придатного для цієї мети.

Чим ця задача не може бути епіграфом до якогось уроку і мотивацією до роздумів?

Приклад 4. Оцініть, як швидко пройде повз Вас потяг інтерсіті *Hyundai*?

Розв'язок: У кожному вагоні знаходиться 9 купе шириною по 2 м, та санітарні приміщення, тому оцінимо довжину вагона в 30 м. У поїзді 9 вагонів і локомотив, значить довжина поїзда ≈ 300 м. Швидкість поїзда $120 \text{ км/год} \approx 30 \text{ м/с}$. Шуканий час $300 \text{ м} : 30 \text{ м/с} = 10 \text{ с}$.

Така собі задача із життя. А як задачі типу можливо придумати кожному вчителю? Можна взяти майже будь-який реальний життєвий процес:

- оцініть який тиск створює кулькова ручка під час написання у зошиті;
- з якою швидкістю вдарить людину кінець грабелів, на які вона наступила.

Одна лише засторога: щоб не втратити авторитет, учителю потрібно самому вміти розв'язувати задачі і пропонувати такі задачі, які по силам як учням, так і самому педагогу.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Активне використання оцінювальних задач в навчальному процесі, безумовно, дозволить учням більш глибоко засвоїти програмний матеріал, покращить якість викладання фізики, дасть можливість підготувати учнів до олімпіад з фізики, а педагогам покаже шлях до самоосвіти та самовдосконалення.

Зрозуміло, що це далеко не повний перелік переваг впровадження та використання оцінювальних задач у шкільному курсі фізики, тому подальші дослідження мають бути, і не лише в теоретичному плані, а і в сфері конкретних методик, класифікації типів оцінювальних задач, опису історичних фактів, міжпредметних зв'язків.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Аванта +. Енциклопедія для дітей. – М.: Мир енциклопедий Аванта +, 2007. – Т. 16. Фізика, Ч. 1. – 448 с.
2. Атаманчук П.С. Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2001. – Вип. 34. – С. 9 – 12. (КДПУ ім. В.Винниченка)
3. Дробін А.А. Удосконалення змісту фізичної освіти в умовах формування постіндустріального суспільства / А.А. Дробін // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2011. – Вип. 28. – С. 59-63.
4. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе: [кн. для учителя] / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – [3-е изд., перераб.] – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.
5. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: [навч. посібн.] / Касянова Г.В. – К.: ІЗМН, 1997. – 120 с.
6. Коржуев А.В. Использование оценочных задач для развития теоретического мышления при обучении физике: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Коржуев А.В. – М., 1993. – 18 с.
7. Методи розв'язування фізичних задач. Методи моделювання та аналогій / Ю.М. Галатюк,

Я.Ф. Левшенюк, В.Я. Левшенюк, В.І. Тишук. – Х.: Основа: Тріада+, 2007. – 144 с.

8. Новиков А.М. Развитие отечественного образования: Polemicheskie razmyshleniya / Новиков А.М. – М.: Эгвес, 2005. – 176 с.

9. Рибалко А.В. Система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Рибалко А.В. – К., 2007. – 21 с.

10. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «ЦОП«Авангард», 2013. – 252 с.

11. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед.] / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурьшева, Н.Е. Вазеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

12. Тулькибаева Н.Н. Методические основы обучения учащихся решению задач по физике: дисс. ... докт. пед. наук. – Челябинск, 1990. – 467 с.

13. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: [для студентов физ.-мат. фак.] / А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева. – [2-е изд.] – М.: Просвещение, 2001. – 206 с.

14. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) / Авторський колектив під керівництвом О.І. Ляшенка. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc>

15. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи / Авторський колектив під керівництвом В.М. Локтева. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>

REFERENCES

1. Avanta + (2007) Enciklopediya dlya detej [Encyclopedia for Children]. T. 16. Fizika. Chast 1. Moscow.

2. Atamanchuk, P.S., Nikolayev, O.M., Semernya, O.M. (2001) Zadachnyy podkhid u reformuvanni fizychnoy osvity [Targeted Approach to Physical Education Reform] Naukoviy zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky. Vyp. 34.

3. Drobin, A.A. (2011) Udoskonalennya zmistu fizychnoy osvity v umovah formuvannya postindustrialnogo suspilstva [Improvement of the content of physical education in the conditions of the formation of postindustrial society] Naukovij chasopis Nacionalnogo pedagogichnogo universitetu imeni M.P. Dragomanova. Seriya 5. Pedagogichni nauki: realiyi ta perspektivi. Vyp. 28.

4. Kamenetskiy, S.Ye., Orekhov, V.P. (1987) Metodika resheniya zadach po fizike v sredney shkole [Methodology for solving problems in physics in secondary school] kn. dlya uchitelya. Moscow.

5. Kasyanova, H.V. (1997) Sistema fizychnykh zadach dlya rozvytku tvorchykh zdibnostey uchniv [System of physical tasks for the development of students' creative abilities] navch. posibnyk. Kyiv.

6. Korzhuyev, A.V. (1993) Ispol'zovaniye otsenochnykh zadach dlya razvitiya teoreticheskogo myshleniya pri obuchenii fizike [Use of evaluation tasks for

the development of theoretical thinking in the teaching of physics] Moscow.

7. Galatyuk, Yu.M., Levshenyuk, Ya.F., Levshenyuk, V.Ya., Tishuk, V.I. (2007) Metodi rozv'yazuvannya fizichnih zadach. Metodi modelyuvannya ta analogij [Methods of solving physical problems. Modeling methods and analogies] Kharkiv.

8. Novikov, A.M. (2005) Razvitiye otechestvennogo obrazovaniya. Polemicheskiye razmyshleniya [Development of national education: Polemic reflections]. Moscow.

9. Ribalko, A.V. (2007) Sistema doslidnickih zadach yak zasib rozvitku produktivnogo mislennya starshoklasnikov u navchanni fiziki [System of research tasks as a means of development of productive thinking of senior pupils in the study of physics] Kyiv.

10. Sadovyy, M.I., Vovkotrub, V.P., Tryfonova, O.M. (2013) Vybrani pytannya zahal'noyi metodyky navchannya fizyky [Selected questions of the general methodology of teaching physics] navch. posibn. dlya stud. f.-m. fak. vyshcha ped. navch. zakl. Kirovohrad.

11. Kamenetskiy, S.Ye., Puryshcheva, N.S., Vazheyevskaya, N.Ye. (2000) Teoriya i metodika obucheniya fizike v shkole: Obshchiye voprosy [Theory and methodology of teaching physics at school: General questions] ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ped. ucheb. Zavedeniy. Moscow.

12. Tul'kibayeva, N.N. (1990) Metodicheskiye osnovy obucheniya uchashchikhsya resheniyu zadach po fizike [Methodical bases for teaching students to solve problems in physics] Chelyabinsk.

13. Usova, A.V., Tul'kibayeva, N.N. (2001) Praktikum po resheniyu fizycheskikh zadach: dlya studentov fiz.-mat. fak. [Workshop on solving physical problems: for students of physical and mathematical sciences. fact.] Moscow.

14. Fizika i astronomiya. Navchalni programi dlya 10-11 klasiv zakladiv zagalnoyi serednoyi osvity (riven standartu, profilnij riven) [Physics and astronomy. Educational programs for 10-11 forms of institutions of general secondary education (level of standard, profile level)]. – Rezhim dostupu: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc>

15. Fizika. Navchalni programi dlya zagalnoosvitnih navchalnih zakladiv. 10-11 klasi [Physics. Educational programs for general educational institutions. Grades 10-11]. – Rezhim dostupu: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ДРОБІН Андрій Анатолійович – кандидат педагогічних наук, методист науково-методичної лабораторії природничо-математичних дисциплін Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського.

Наукові інтереси: дослідження дидактики фізики та історії фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

DROBIN Andrii Anatoliyovich – Candidate of Pedagogical Sciences, methodologist of the scientific and methodological laboratory of natural and mathematical disciplines of Kirovohrad Regional In-Service Teacher Training Institute named after Vasyl Sukhomlynsky.

Circle of research interests: the study of the didactics of physics and the history of physics.

Дата надходження рукопису 11.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., професор О.М. Царенко

УДК 37.015.311:62

ЄФІМЕНКО Світлана Миколаївна –

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри педагогіки, психології та корекційної освіти

Комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

імені Василя Сухомлинського»

ORCID ID 0000-0001-8577-1741

e-mail: svetlanaefs@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сучасному суспільстві затребуваними є фахівці, які здатні творчо вирішувати професійні проблеми. Відповідальними у становленні таких фахівців є, в першу чергу, педагоги, оскільки лише творчий педагог може виховати творчу особистість. Постає необхідність у підготовці вчителів, здатних до професійного саморозвитку та актуалізації власних потенційних можливостей у творчій праці.

Нами здійснено дослідження рушійної сили творчої педагогічної діяльності – інтелектуально-творчого потенціалу, зокрема потенціалу вчителя технологій [4]. Поняття «інтелектуально-творчий потенціал вчителя технологій» ми розглядаємо як інтегровану інтелектуально-творчу якість особистості учителя, що відображає можливості актуалізації внутрішніх ресурсів особистості в продуктивній творчій педагогічній діяльності та потенційну здатність до інтелектуально-творчого професійного саморозвитку. Означене поняття характеризується здатністю учителя продукувати нові ідеї, орієнтуватися у швидкоплинному інформаційному полі, самостійно творчо вирішувати проблеми, швидко виходити з нестандартних ситуацій. Воно включає сукупність мотиваційних, інтелектуально-творчих, когнітивних, емоційно-вольових, особистісних властивостей особистості учителя. Відповідні компоненти (мотиваційний, інтелектуальний, творчий, когнітивний, емоційно-вольовий, особистісний) та їх показники складають узагальнену структуру інтелектуально-творчого потенціалу вчителя технологій [4, с. 40].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Психолого-педагогічне дослідження інтелекту та творчості здійснено зарубіжними та вітчизняними науковцями (Г. Айзенк, Е. Боно, О. Губенко, В. Моляко, Ж. Піаже, Я. Пономарьов, М. Смульсон, М. Холодна та ін.). Інтелектуальний потенціал особистості є предметом дослідження Л. Мішіної, М. Якунькіної та інших науковців. Зміст творчого потенціалу особистості досліджують В. Моляко, О. Приходько, Т. Третяк та інші науковці. Проблему формування творчої особистості педагога в процесі професійної підготовки досліджують В. Іванова, В. Кан-Калик, Н. Кічук, О. Кривильова, Н. Посталюк, М. Поташник, С. Сисоєва та інші науковці. Професійна підготовка вчителя технологічної освіти є об'єктом наукових досліджень О. Коберника, М. Корець, В. Сидоренка, С. Ящука та інших науковців.

Проте проблематика діагностики та розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій залишається недостатньо дослідженою в загальному потоці педагогічних досліджень.

Мета статті – здійснити аналіз результатів дослідження рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій.

Методи дослідження: *теоретичні* (аналіз філософських, педагогічних, психологічних наукових джерел з проблеми дослідження); *інтерпретаційно-аналітичний метод*; *емпіричні* (анкетування, тестування, спостереження); педагогічний експеримент; *статистичні* (частотний розподіл, критерій Стьюдента, коефіцієнт рівня розвитку).

Виклад основного матеріалу дослідження.

Нами проведено дослідження рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій. У діагностиці взяли участь 150 студентів 3-5-х курсів вищих педагогічних навчальних закладів України. Узагальнені результати дослідження, здійсненого за допомогою авторської методики діагностики [3], наведені в таблиці 1. Дана методика розроблена на основі тестів Е. Торренса [2; 5, с. 143], Г. Айзенка [1, с. 372].

Таблиця 1

Узагальнені результати діагностики рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій

Рівні (К, %), Компоненти	Низький (початковий)	Середній	Достатній	Високий
Мотиваційний	20	19,85	37,30	18,70
Інтелектуальний	25,64	26,24	29,03	16,92
Творчий	48,17	26,33	25,56	18,03
Когнітивний	34,67	34,31	25,52	12,81
Емоційно-вольовий	31,79	27,13	20,48	15,56
Особистісний	24,28	26,11	24,12	15,93

З аналізу результатів дослідження випливає, що у переважній більшості студентів найвищим виявився достатній рівень розвитку мотиваційного та інтелектуального компонентів інтелектуально-творчого потенціалу, особистісного компоненту – середній рівень, творчого, когнітивного та емоційно-вольового компонентів – низький. На достатньому рівні розвитку інтелектуально-творчого потенціалу за всіма компонентами

коефіцієнти складають 20,48-37,30%. Найвищий коефіцієнт рівня розвитку виявився на початковому рівні за творчим компонентом. Найменші коефіцієнти всіх компонентів інтелектуально-творчого потенціалу знаходяться на високому рівні розвитку. Високий рівень розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій знаходиться в межах 12,81-18,70 %.

Коефіцієнти загального рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій наведено в таблиці 2, де *p* – кількість (число) позитивних відповідей з педагогічної проблеми, *K* – коефіцієнт загального рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу.

Таблиця 2

Коефіцієнти загального рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій

Рівні	<i>p</i>	<i>K</i> ,%
Початковий	3860	31,00
Середній	3404	27,34
Достатній	3840	26,67
Високий	3057	15,68

З аналізу результатів дослідження випливає, що практично третина студентів має початковий рівень розвитку інтелектуально-творчого потенціалу. Більша частина студентів розподілилась за середнім та достатнім рівнями розвитку потенціалу і складала основний масив дослідження. Найменший коефіцієнт рівня розвитку потенціалу студентів знаходиться на високому рівні.

Аналіз результатів діагностики *мотиваційного компоненту* інтелектуально-творчого потенціалу показав, що, попри достатній рівень загального коефіцієнта рівня розвитку даного компоненту, значна кількість його важливих показників переважає на низькому та середньому рівнях розвитку. Зокрема, 42,67 % студентів керуються переважно зовнішніми мотивами навчальної діяльності (висока оцінка, похвала, стипендія, диплом з відзнакою, обов'язок, небажання відпрацьовувати пропуски занять тощо). Лише 12,67% студентів керуються сукупністю внутрішніх мотивів, обумовлених усвідомленою потребою у поглибленні і систематизації знань, умінь і навичок, котрі знадобляться в майбутньому професійному житті. Значний інтерес до обраної спеціальності виявлений у 75,33 % студентів. Проте прагнення випробувати свої можливості у педагогічній діяльності виявилось у 47,33 % опитаних. Отже, практично половина старшокурсників втратили інтерес до професії вчителя.

Нами встановлено, що постійну потребу у розумовому навантаженні відчувають лише 7,33 % студентів. При цьому значну потребу у розумовій діяльності за умов зацікавленості в ній відчувають 45,33 % старшокурсників. Це свідчить про незацікавленість більше третини студентів у навчанні і наявність в них інших інтересів, не пов'язаних з розумовою діяльністю. Однак потреба у виконанні копіювальних завдань виявилась лише у 7,33 % студентів, потреба у творчому виконанні

діяльності – у 47,33 % студентів. Це свідчить про те, що переважна більшість майбутніх учителів зацікавлена в творчій діяльності. Також інтерес до пошуку і розв'язання проблем притаманний 62 % респондентів. Враховуючи потребу студентів у творчій діяльності за умов зацікавленості в ній та бажання вирішувати проблемні ситуації, ми зробили наступний висновок. Інтелектуально-творчий розвиток майбутніх педагогів можливі за умов впливу на їх мотиваційну сферу шляхом зацікавлення творчою діяльністю, наповненою інтелектуальним змістом та проблемністю.

За результатами дослідження *інтелектуального компоненту* встановлено, що психометричний інтелект більшості студентів знаходиться на середньому та достатньому рівнях розвитку. Зокрема, початковий рівень психометричного інтелекту (IQ = 90-99) виявлено у 12,67 % студентів, середній рівень (IQ = 100-110) – у 40 % студентів, достатній рівень (IQ = 111-115) – у 32 % студентів, високий рівень (IQ ≥ 116) – у 15,33 % майбутніх учителів. Високими виявились показники емоційного інтелекту, здатність до самоаналізу, здатність до подолання ригідності й інерції мислення. Проте, 36,67 % студентів показали низький рівень практичного інтелекту, 27,33 % – низький рівень соціального та академічного інтелекту, 50 % – низьку здатність до опису процесів і явищ, 47,33 % – низьку та 32,67 % – задовільну здатність до обґрунтування власної думки. Низькі рівні цих показників підтверджують початковий рівень розвитку вагової частки інтелектуального компоненту досліджуваного потенціалу. Отже існує необхідність спеціального дослідження цієї проблеми у вищих педагогічних навчальних закладах.

Результати діагностики рівнів розвитку інтелектуально-творчого потенціалу за *творчим компонентом* показують, що, попри високий рівень мотивації до творчої діяльності, студенти виявили низький рівень деяких важливих показників творчого компоненту. Зокрема, 67,33 % студентів продемонстрували нездатність відкривати аналогії, 42,67 % юнаків та дівчат проявили задовільні здібності до зміни і вдосконалення об'єктів праці. Низький рівень легкості творчого мислення виявився у 87,33 % майбутніх учителів технологій, низький рівень гнучкості творчого мислення – у 72,67 % студентів, низький рівень оригінальності творчого мислення – у 70 % опитаних. Здібності до наукової творчості виявились лише у 5,33 % старшокурсників. Виконання творчих конструкторських і технологічних завдань 55,33 % студентів носили наслідувальний репродуктивний характер. Це свідчить про те, що у переважної більшості старшокурсників не розвинені здібності до наукової, конструкторської і технологічної творчості. Здібності до педагогічної творчості виявлені лише у 14,67 % майбутніх учителів. Це свідчить про налаштування більшості старшокурсників на репродуктивну педагогічну діяльність.

Аналіз даних дослідження *когнітивного компоненту* інтелектуально-творчого потенціалу студентів показав, що проблемність сприймання притаманна лише 10 % майбутніх учителів. Репродуктивним виявилось сприймання 52,67 % студентів, творчим – лише 2 %. У вирішенні завдань діагностики 47,33 % студентів не змогли виявити проблему у проблемній ситуації, 57,33 % студентів не зуміли знайти альтернативні шляхи її вирішення, 62,67 % старшокурсників у пошуках шляхів вирішення проблемної ситуації охоплювати незначну область знань. Ми з'ясували, що у більшості юнаків та дівчат домінує виконавчий стиль мислення (64,67 %). Отже більшість студентів не здатні самостійно виявляти суперечності в проблемній ситуації, знаходити альтернативний творчий вихід з неї. Досліджуючи стан розвитку інтелектуально-творчих якостей пам'яті, ми з'ясували, що швидко, легко і міцно запам'ятовують інформацію лише 16 % респондентів. Під час опитування оперативність пам'яті проявили лише 22,67 % опитаних. Це свідчить про те, що механізми запам'ятовування та відтворення інформації у більшості студентів не достатньо розвинені. Також, за результатами діагностики, 40 % майбутніх учителів технологій складно переключати увагу, 67,33 % – складно розподіляти увагу. У 40 % юнаків та дівчат слабка концентрація уваги, у 27,33 % опитаних нестійка увага. Це свідчить про важливість цілеспрямованої роботи над організацією уваги студентів в навчанні.

Дослідження *когнітивного компоненту* потенціалу майбутніх педагогів свідчить про низький рівень розвитку інтелектуально-творчих якостей переважної більшості психічних пізнавальних процесів, механізмів мислення та запам'ятовування значної частини опитаних студентів. Проте частина показників когнітивного компоненту виявилась досить високою. Зокрема, стратегічністю мислення володіють 87,33 % майбутніх учителів, 55,33 % студентів здатні проявляти винахідливість мислення, 54,67 % – спостережливі, 42,67 % опитаних здатні до знаходження шляхів вирішення проблемних ситуацій за допомогою уваги, 30,67 % студентів проявили високий рівень дискурсивного мислення.

З результатів діагностики рівнів розвитку інтелектуально-творчого потенціалу за *емоційно-вольовим компонентом* з'ясувалось, що 35,33 % студентів не здатні концентрувати інтелектуальні і творчі зусилля у вирішенні проблем, 49,33 % – не наполегливі в досягненні цілей, здебільшого покладаються на долю, везіння, випадок. Старанність у виконанні всіх навчальних завдань та необмежене терпіння в тривалому обмірковуванні проблеми проявили лише 12,67 % опитаних. Високу наполегливість у досягненні. Ми вважаємо, що низький рівень розвитку вольової сфери студентів є однією з причин низького рівня розвитку окремих показників когнітивного компоненту інтелектуально-творчого потенціалу. Адже вольові

якості в діяльності студентів тісно пов'язані з увагою, мисленням, уявою, пам'яттю, відчуттями. Однак, як видно з результатів діагностики, більшість показників емоційно-вольового компоненту інтелектуально-творчого потенціалу, які характеризують якості емоцій і почуттів, переважають на середньому та достатньому рівнях. Це пов'язано із достатнім рівнем розвитку емоційного інтелекту студентів. Особливо розвинені такі показники: уміння контролювати свої емоції, позитивність, оптимізм і почуття гумору, почуття прекрасного.

За даними дослідження, найбільший відсоток показників *особистісного компоненту* інтелектуально-творчого потенціалу студентів знаходиться на середньому рівні розвитку. Однак ми звернули увагу на низький рівень загальної культури студентів (25,33 %), психологічну готовність до пошуку шляхів вирішення проблемних ситуацій з врахуванням системи вимог, обумовлених професією та моральними принципами (9,33 %) респондентів. Це свідчить про недостатню сформованість у студентів відповідних особистісних якостей.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Результати дослідження рівня розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологічної освіти показали, що у переважній більшості студентів виявлено початковий та середній рівень розвитку компонентів досліджуваного потенціалу. Найменш розвиненими виявились творчий, когнітивний та емоційно-вольовий компоненти. Аналіз отриманих результатів показав, що студенти зазнають труднощі у випробуванні нових способів дій, самостійному виконанні складних творчих завдань, обґрунтуванні та доведенні власної думки, пошуку альтернативних шляхів вирішення проблеми, творчому застосуванні знань на практиці. У старшокурсників слабозрозвинені здібності до наукової, конструкторської та технологічної творчості, переважає виконавчий стиль мислення. З'ясувалось, що більшість майбутніх педагогів керуються переважно зовнішніми мотивами навчальної діяльності, втрачають інтерес до професійної педагогічної діяльності.

Таким чином, в ході проведеного нами дослідження, ми виявили суперечність між недостатньо високим рівнем розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх педагогів та потребою в його високому рівні в професійній діяльності. Отже існує серйозна проблема стану розвитку інтелектуально-творчого потенціалу сьогоденного студента – завтрашнього вчителя. Низький рівень розвитку даного особистісного утворення обмежить можливість майбутнього учителя створити умови для розвитку творчої особистості учня. Дослідження варто продовжити в напрямку усунення виявленої в ході діагностики рівня розвитку потенціалу майбутніх педагогів суперечності.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Большая энциклопедия психологических тестов / [упорядочил А. Карелин]. – М: Эксмо, 2007. – 416 с.
2. Воронин А.Н. Диагностика невербальной креативности (краткий вариант теста Е.П. Торренса) / А.Н. Воронин // Психологическое обозрение. – 1995. – № 7. – С. 31–33, 75–87.
3. Єфіменко С.М. Психолого-педагогічні закономірності діагностики та формування інтелектуально-творчого потенціалу у майбутніх учителів технологій : посібник для викладачів середніх та вищих навчальних закладів / С.М. Єфіменко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2012. – 324 с.
4. Єфіменко С.М. Розвиток інтелектуально-творчого потенціалу майбутнього учителя технологій у процесі професійної підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Єфіменко Світлана Миколаївна. – Кіровоград, 2015. – 376 с.
5. Психологическая диагностика : учеб. пособ. / [под. ред. М.К. Акимовой]. – СПб.: Питер, 2005 – 304 с.

REFERENCES

1. *Bolshaiia entsyklopediia psikhologicheskikh testov* (2007) [Encyclopedia of psychological tests] Moskva, Eksmo.
2. Voronin A.N.(1995) *Diagnostyka neverbalnoi kreatyvnosti* [Diagnosis of non-verbal creativity] Psykhologichnyi oqliad.
3. Yefimenko S.M. (2012) *Psykhologo-pedagogichni sakonomirnosti diagnostyky ta formuvannia intelektualno-tvorkhogo potentsialu u maybutnikh uchyteliv tekhnologiy* [Psychological and pedagogical regularities of diagnostics and

formation of intellectual and creative potential of future technology teachers: a manual for teachers of secondary and higher educational establishments] Kirovograd.

4. Yefimenko S.M. (2015) *Rosvytok intelektualno-tvorchogo potentsialu maybutnogo uchytelai tekhnologiy u protsesi profesiynoi pidgotovky* [Development of intellectual and creative potential of the future teacher of technologies in the process of professional training] Kirovograd.

5. *Psikhologicheskaiia diagnostika*. (2005) *ucheb. posob. pod. red. M.K. Akimovoy* [Psychological diagnostics] Piter.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЄФІМЕНКО Світлана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки, психології та корекційної освіти Комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського».

Наукові інтереси: діагностика та розвиток інтелектуально-творчого потенціалу педагога.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

YEFIMENKO Svitlana Mykolaivna – PhD in Pedagogy and Education, Senior Lecturer of the Department of Pedagogy, Psychology and Correctional Education of the Municipal Institution «Kirovograd Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education named after Vasyl Sukhomlynsky».

Circle of scientific interests: diagnostics and development of intellectual and creative potential of the teacher.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., ст. викладач О.М. Щирбул

УДК 37.013

ЗЕЛИНСКАЯ Снежана Александровна –

кандидат педагогических наук,

докторант кафедры прикладной математики и информатики

Криворожского государственного педагогического университета, г. Кривой Рог

ORCID ID 0000-0002-3071-5192

e-mail: zvit-zss@ukr.net

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ВУЗа

Постановка и обоснование актуальности проблемы. Актуальность выполнения данной работы обусловлена тем, что одной из основных тенденций развития современной системы образования является повышение ее качества. Информатизация является одним из важнейших механизмов реформирования системы образования, которая направлена на повышение качества, доступности и эффективности образования. В рамках информатизации системы образования возникает не только необходимость в использовании средств современных информационно-коммуникационных технологий, но и в проектировании, разработке и создании интерактивных образовательных ресурсов.

Анализ последних исследований и публикаций. Различные аспекты использования систем управления контентом в образовательной среде были рассмотрены в работах множества

авторов. Возможности использования CMS при создании образовательных ресурсов были представлены в работе А.А. Гаспарян. Работа А.В. Демина посвящена вопросам, связанным с разработкой и настройкой web-портала с использованием системы управления контентом Joomla. К.С. Вебер акцентирует внимание на основных возможностях CMS Joomla. В.Ю. Грушевская, О.Н. Грибан рассматривают систему управления контентом и обучением как инструменты создания информационной среды образовательного учреждения. Ю.В. Триус детально описал систему электронного обучения ВУЗа на базе использования системы управления учебным процессом Moodle. О.М. Спиринов, Е.Р. Колос использовали систему управления контентом как инструмент в развитии предметных компетентностей в дистанционном последипломном образовании.

Однако, необходимо отметить, что в рамках изучаемой темы существует большое количество разрозненных данных и сведений, большое количество исследователей акцентируют свое внимание на отдельных характеристиках исследуемой темы, а это не позволяет получить целостную систему практического использования систем управления контентом в информационно-образовательной среде ВУЗа. В связи с чем, необходимы дополнительные исследования вопроса использования возможностей систем управления контентом для создания информационно-образовательных ресурсов ВУЗа.

Цель статьи заключается в изучении возможностей использования систем управления контентом для создания информационно-образовательных ресурсов ВУЗа.

В соответствии с целью была определена необходимость постановки и решения следующих **задач**: дать характеристику понятию система управления контентом; проанализировать возможности использования систем управления контентом; описать достоинства и недостатки систем управления контентом для создания информационно-образовательной среды ВУЗа; описать возможности CMS Joomla, CMS Moodle.

Изложение основного материала исследования. Система управления контентом представляет собой информационную систему, которая используется для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления контентом web-сайта.

Среди основных функций системы управления контентом можно выделить следующие: предоставление специализированных инструментов для создания контента, организация совместной работы над контентом; хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление контентом; публикация контента; представление информации в виде, удобном для навигации, поиска в глобальной сети Internet.

Исследователь А.А. Гаспарян акцентирует внимание на том, что использование CMS предоставляет возможности размещения электронных учебных материалов в различных форматах и позволяет манипулировать ими. В большинстве случаев система управления контентом включает в себя пользовательский интерфейс с базой данных, которая аккумулирует образовательный контент, с возможностью расширенного поиска информации [2]. Системы управления контентом могут быть особенно эффективными в случаях, когда над созданием курсов работает несколько преподавателей, которым необходимо использовать одни и те же фрагменты учебных материалов в различных курсах.

В статье К.С. Вебера описываются преимущества практического использования систем управления контентом, среди которых можно выделить: централизованное управление архитектурой клиент-сервер, содержание состоит из различных модулей, управление мультязычными

сайтами, работа с любого web-браузера, мультимедийное управление, импорт и экспорт обеспечивают безопасность проекта [1]. Знание о компонентах информационного пространства функционирования систем управления контентом позволяет определить преподавателю набор компетенций, необходимых для работы с системой управления контентом и эффективно создавать образовательный контент.

Далее, в статье автором перечисляются наиболее популярные на сегодняшний день CMS и их основные преимущества. Описаны основные возможности CMS Joomla, к которым автор отнес: возможность увеличения функциональности, наличие модуля безопасности, реализована технология многоуровневой аутентификации пользователей и администраторов, имеется специализированная система шаблонов, предусмотрены различные схемы использования спектра программных модулей, реализована многоязычность, поддержка баз данных.

При выборе той или иной системы управления контентом необходимо четко определить, какие именно нужны возможности, такая унификация позволяет получить более универсальную образовательную среду, за счет отсека ненужных функций и акцентировании внимания на основном функционале. Такая организация информационно-образовательного пространства позволяет создать более дружелюбный интерфейс и не перегружать лишними возможностями конечного пользователя образовательного ресурса.

В продолжение А.В. Демина дает определение Joomla, которая представляет собой универсальную CMS, позволяющая без специальных знаний создавать web-сайты с максимальной простотой и наличием удобных инструментов управления [4].

Основные достоинства практического использования системы управления контентом Joomla являются следующие: возможность улучшать функциональность за счет наличия возможностей собственной доработки; простое изменение дизайна за счет использования шаблонов.

В тоже время необходимо отметить тот факт, что системы управления контентом являются оболочками, при помощи которых можно создавать необходимый контент, а непосредственная работа с контентом происходит по средствам использования специализированных инструментальных средств. Что и было предметом исследования группы авторов В.Ю. Грушевской, О.Н. Грибан с акцентом на инструменты конструирования информационной среды образовательного учреждения. Особое внимание уделили системам управления контентом и обучением, распространяемым под GNU/General Public License. Каждая система представлена как соотношение функционального назначения сайта и технической реализации [3].

Таким образом, среди основных преимуществ использования систем управления контентом и CMS Joomla, в частности можно выделить: централизованное управление образовательным пространством посредством архитектуры

клиент/сервер; разделение содержания и форматирования образовательного контента при помощи использования широкого спектра шаблонов и пр.

Также, можно отметить, что потребность в использовании систем управления контентом возникла в связи с тем, что современное информационное пространство развивается настолько быстрыми темпами, что уже невозможно использовать неэффективные инструменты. Разработка собственного web-сайта без использования системы управления контентом требует высокой подготовленности разработчика и больших затрат времени на представление образовательного контента или любого другого. При использовании системы управления контентом все процессы разработки и оптимизации унифицируются и пользователю системы не нужно вникать в тонкости разработки, что обеспечивает получение высококачественного образовательного ресурса, отвечающего современным требованиям.

В тоже время, системы управления контентом разрабатывались для управления всевозможным контентом, сфера практического применения системы определяет ее направленность. Что требует от разработчика дополнительных усилий в организации информационного пространства web-ресурса, отвечающего требованиям современного информационно-образовательного пространства ВУЗа. Для решения этой проблемы разработаны CMS, которые предназначены непосредственно для системы образования, одной из таких систем является Moodle.

Система Moodle повсеместно внедряется в информационно-образовательную среду образовательных учреждений и является предметом большого количества исследований и ученых.

Так, в методическом пособии Ю.В. Триус подробно описана система электронного обучения вузов на базе CMS Moodle. Предложена оригинальная структура электронного учебного курса, описан процесс его создания с помощью использования шаблонов и работу по формированию электронного журнала курса с заданными свойствами. Рассмотрены Специализированные средства создания тестовых заданий и тестов в системе Moodle, а также организацию автоматизированного контроля и оценивания учебных достижений студентов в системе электронного обучения [7].

В подтверждение целесообразности внедрения системы Moodle О.М. Спириным, Е.Р. Колос были получены результаты проведенного эксперимента указывающие на эффективность внедрения разработанной методики использования системы Moodle в развитии предметных компетентностей учителей информатики в дистанционном последипломном образовании [5]. В другой работе Е.Р. Колос описывает возможности системы Moodle для создания информационно-образовательной среды ВУЗа [6]. Среди рассмотренных компонентов системы Moodle можно выделить: Семинар; Wiki; Календарь; Тест.

В процессе проведения обучения возникает необходимость учебные занятия проводить в синхронном режиме, данная возможность реализована по средствам использования компонента «Семинар». При использовании этого компонента системы Moodle выполняется обсуждение определенной темы, к которой слушатели, на основе выполненных заданий, могут готовить тезисы своих выступлений. Такой подход позволяет облегчить процесс повторения, способствует представлению своей точки зрения на определенные проблемы и взаимной оценки задач, проектов и т.д.

Компонента «Wiki» позволяет организовывать учебное занятие так, что слушатели курса вместе работают над документом и могут его содержание дополнять, расширять и изменять. У компонента Wiki есть главная страница, по средствам которой, каждый отдельный слушатель курса имеет возможность добавлять другие страницы в Wiki, при этом создавая специальную ссылку на свою страницу, что является достаточно быстрым методом для создания контента целой группой.

Компонент «Календарь» позволяет просматривать события учебного курса. При помощи использования данного компонента отображаются: события пользователя; групповые события; события курса, отображаемые для всех участников дистанционного курса; общие события.

На базе использования компоненты «Тест» администратор может выполнять проектирование и создание теста из набора вопросов, содержащиеся в базе данных и могут повторно использоваться в одном или нескольких курсах. Для прохождения теста слушателям курса можно установить определенное количество попыток. Каждая попытка будет в автоматическом режиме фиксироваться в системе Moodle. По результатам ответов слушателям будут выставлены оценки.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования. С уверенностью можно сказать, что использование возможностей систем управления контентом для создания информационно-образовательных ресурсов ВУЗа является оправданным и необходимым условием следования современным тенденциям информатизации информационно-образовательной среды. Что подтверждают сведения, представленные в работах современных исследователей. Имеющийся функционал и инструментарий систем управления контентом позволяет в полной мере реализовать все необходимые потребности в представлении образовательного контента и организации последующего контроля успешности обучения. В тоже время, данное исследование нельзя считать завершенным, в связи с сложностью изучаемой темы; еще необходимо проанализировать множество других систем управления контентом и определить наиболее подходящую для создания информационно-образовательных ресурсов ВУЗа.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вебер К.С. Основные возможности CMS Joomla // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус, №2 (22), 2013

2. Гаспарян А.А. Использование CMS при создании образовательных ресурсов // Учен. зап.: науч. журн. Курск. гос. ун-т. 2011. № 3(19)

3. Грушевская В.Ю. Системы управления контентом и обучением как инструменты создания информационной среды образовательного учреждения / В.Ю. Грушевская, О.Н. Грибан // Педагогическое образование в России. 2012. – № 5. – С. 49-55.

4. Демина А.В. Системы управления контентом CMS JOOMLA: учебное пособие для студентов направления 080500.62 «Бизнес- информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика», магистров направления 38.04.05 «Бизнес-информатика». – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». – Саратов, 2015. – 76 с.

5. Колос К.Р. Педагогічний експеримент з розвитку предметних компетентностей учителів інформатики засобами дистанційного навчання [Електронний ресурс] / К.Р. Колос, О.М. Спирін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – Т. 25, № 5. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/555/446>

6. Колос Е.Р. Структура и основные компоненты Moodle-ориентированной дидактической модели развития предметных компетентностей учителей информатики [Электронный ресурс] / Е.Р. Колос // Образовательные технологии и общество. – 2012. – Т. 15, № 3. – Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i3/pdf/9.pdf.

7. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: метод. посібн. / Ю.В. Триус, І.В. Герасименко, В.М. Франчук // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси. – 220 с.

REFERENCES

1. Weber, K.S. (2013) *Osnovnye vozmozhnosti CMS Joomla* [Main features of CMS Joomla]. *Psichologo-pedagogicheskij zhurnal Gaudeamus*.

2. Gasparyan, A.A. (2011) *Ispol'zovanie CMS pri sozdanii obrazovatel'nyh resursov* [Using CMS in creating educational resources]. [To the scientist. item: scientific. Journal].

3. Grushevskaya, V.Yu., Griban, O.N. (2012) *Sistemy upravleniya kontentom i obucheniem kak instrumenty sozdaniya informacionnoj sredy obrazovatel'nogo*

uchrezhdenija [Content management systems and learning as tools for creating the information environment of an educational institution]. *Pedagogical Education in Russia*. 2012.

4. Demina, A.V. (2015) *Sistemy upravleniya kontentom CMS JOOMLA: uchebnoe posobie dlya studentov napravleniya 080500.62 «Biznes- informatika», 09.03.03 «Prikladnaja informatika», magistrrov napravleniya 38.04.05 «Biznes-informatika»*. [Content management systems CMS JOOMLA: a tutorial for students in the direction 080500.62 «Business Informatics», 09.03.03 «Applied Informatics» [masters of the direction 38.04.05 «Business Informatics»]. *Saratov*.

5. Kolos, K.R., Spirin, O.M. (2011) *Pedagogichnyj eksperiment z rozvytku predmetnyh kompetentnostej uchyteliv informatyky zasobamy dystancijnogo navchannja* [Pedagogical experiment on the development of subject competencies of teachers of informatics by means of distance learning] [Electronic resource].

6. Kolos, E.R. (2012) *Struktura i osnovnye komponenty Moodle-orientirovannoj didakticheskoy modeli razvitiya predmetnyh kompetentnostej uchitelej informatiki* [Structure and main components of the Moodle-oriented didactic model of development of subject competences of teachers of informatics] [Electronic resource].

7. *Sistema elektronnoho navchannja VNZ na bazi MOODLE* [The system of e-learning universities on the basis of MOODLE]: [Methodological manual]. *Cherkassy*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЗЕЛІНСЬКА Снеджана Олександрівна – кандидат педагогічних наук, докторант кафедри прикладної математики та інформатики Криворізького педагогічного університету.

Наукові інтереси: інформаційно-комунікативні технології.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ZELINSKAYA Snegiana Alexandrovna – Mathematics and Informatics of Krivoy Rog Pedagogical University.

Circle of scientific interests: information and communication technologies.

*Дата надходження рукопису 11.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.В. Анісімов*

УДК 001.126:539.1

ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна –

викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: e-ilnitskaja@udpu.edu.ua

КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович –

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: redsider@udpu.edu.ua

**ЛЮДВІГ БОЛЬЦМАН І АТОМІСТИКА
(історичний екскурс)**

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Класична фізика, починаючи з часів Ньютона, робила спроби більш чи менш успішно звести всі фізичні явища до механічних рухів і взаємодій твердих і неподільних атомів. Ця концепція атомістики проіснувала практично без змін від Демокріта до кінця XIX сторіччя. Ньютон

вважав атоми маленькими твердими неподільними об'єктами, з яких побудована вся матерія; він досить точно описав сили, які діють між системами частинок, за допомогою створеного ним же диференціального числення. Рівняння руху Ньютона складають фундамент класичної механіки і вважаються точними законами, у відповідності з

якими рухаються матеріальні точки. Завдяки цьому Ньютонівська механіка застосовувалася в небесній механіці, для опису руху рідин, коливань пружних тіл тощо. Нарешті, навіть теорія теплоти була зведена до механіки, коли теплоту почали розглядати як енергію молекул, які здійснюють складні коливальні рухи.

Проте вивчення за допомогою рівнянь Ньютона вкрай нерегулярних траєкторій окремих молекул виявилось абсолютно безнадійною справою. Така ситуація існувала до тих пір, поки не розпочався процес застосування ймовірнісних методів до опису систем, які складаються з великої кількості частинок. На теперішній час застосування теорії ймовірностей у термодинаміці або квантовій механіці виглядає таким же природним, як і застосування диференціальних рівнянь в астрономії. Проте у XIX ст. статистичні підходи викликали у більшості фізиків почуття незадоволеності. Перше доведення Максвеллом закону розподілу молекул за швидкостями вбачалося його сучасниками непереконливим, оскільки у процесі доведення жодним чином не використовувалися будь-які характеристики або властивості молекул газу. Для фізиків XIX ст. загальні теореми набували правдоподібності лише у тому випадку, якщо їх можна було підтвердити на прикладі хоча б однієї механічної моделі. Тому цілком природно представити, що на початку своєї наукової діяльності Больцман намагався дати чисто механічне пояснення другого начала термодинаміки.

Але, послідовно сповідуючи атомістичну концепцію будови матерії, він врешті став одним із творців статистичної фізики і фізичної кінетики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій щодо творчості Больцмана. Насамперед варто відзначити, що ім'я Людвіга Больцмана і короткий (конспективний) опис його життєвого шляху і наукового доробку містять як енциклопедичні видання [14, с. 523], так і довідники [18, с. 45-46] й словники [2, с. 64], що відзначає Больцмана як вченого зі світовим ім'ям. Підтвердженням цьому є й спогади про нього видатних вчених-фізиків лауреатів Нобелівської премії [12; 19; 21]. Цікавий матеріал про Больцмана і фундаментальні праці в галузі статистичної фізики (зокрема Смолуховського) були опубліковані у ювілейному збірнику присвяченому 60-річчю від дня народження Больцмана [15].

Щодо сучасних публікацій, то, безумовно, варто звернути увагу на значний обсяг інформації про науковий доробок Больцмана в історичному контексті, який містить навчальний посібник М.І. Шута і Н.П. Форостяної [20, с. 87-98]. У навчальному посібнику М.І. Садового і О.М. Трифоновой наводиться факт розв'язання Больцманом відомої у статистичній фізиці проблеми «демона Максвелла» та інші дані [10, с. 166-167].

На сучасному ж науковому рівні больцманівські теоретичні статистично-ймовірнісні підходи до вивчення молекулярної кінетики і

термодинаміки знаходять своє відображення у загальних курсах фізики для вищих закладів освіти, наприклад [11, с. 287-313].

Але в більшості публікацій про Больцмана або зовсім не акцентується увага, а якщо це й робиться, то досить побіжно [6, с. 122-126], на його дискусіях з М. Планком, на аналізі і співставленні методологічних принципів і наукових концепцій Больцмана, Маха і Оствальда стосовно структурної будови матерії та на тому, що витоком його геніальних відкриттів була тверда позиція щодо атомістичних основ фізичної картини світу.

Мета статті. Розкрити внесок Людвіга Больцмана в утвердження атомістичної концепції будови матерії, формування основ статистичної механіки і фізичної кінетики.

Методи дослідження. Вивчення і аналіз історичних (архівних) джерел і оригінальних праць дослідників життєвого шляху та наукової спадщини Людвіга Больцмана.

Виклад основного матеріалу дослідження. У 1866 році була опублікована докторська дисертація Больцмана «Механічний зміст другого начала термодинаміки».

Роком раніше Клаузіус надав феноменологічній термодинаміці завершеної форми, ввівши нову функцію стану – ентропію. Пізніше Клаузіус усвідомив, що в основу теорії теплових явищ необхідно покласти два закони, один з яких впливає із еквівалентності механічної і теплової енергії, а другий – із необхідності процесів перетворення теплоти в механічну роботу. Експериментальним обґрунтуванням першого закону став знаменитий дослід Джоуля.

Через нову функцію стану – ентропію S – температура системи T пов'язувалася з кількістю теплоти δQ , отриманою системою за оборотних процесів, співвідношенням $\delta Q = TdS$; для необоротних процесів справедливе співвідношення у вигляді нерівності $\delta Q > TdS$ (за цього δQ – це приріст теплоти, а dS – повний диференціал ентропії, таким чином тут T – інтегруючий множник). У формі цих двох тверджень Клаузіус і сформулював друге начало термодинаміки [4, с. 127].

Больцман, намагаючись відшукати ті спільні механічні положення, із яких можна було б отримати обґрунтування закону ентропії, спочатку з'ясував, яким чином розподіляється енергія між молекулами тіла, яке знаходиться в стані термодинамічної рівноваги. Цю проблему, сформульовану Максвеллом для окремого випадку, Больцман вирішив у загальному вигляді.

Із законів механіки, у відповідності з якими енергія системи розподіляється між молекулами, Больцман вивів рівняння Карно-Клаузіуса $A = (T_2 - T_1)Q/T_1$, за яким визначалася кількість теплоти, яка може бути перетворена в механічну роботу в оборотному циклічному процесі.

У 1872 році у статті «Подальші дослідження рівноваги газових молекул» Больцман вивів своє знамените кінетичне рівняння. У цій же статті він побудував H -функцію, аргументи якої залежать від числа молекул, які знаходяться в тому чи тому стані; H -функція досягає мінімального значення у стані рівноваги і на цій підставі була ототожнена Больцманом з ентропією. Величина цієї функції визначає міру відхилення від статистичної рівноваги. Больцман довів, що за виконання припущення про молекулярний «безлад» H -функція змінюється лише в одному напрямі, тобто вона необоротна.

Введення H -функції лягло в основу так званої « H -теорема Больцмана», яка стала одним з основних положень фізичної кінетики. Згідно з цією теоремою, існує деяка функція H координат і імпульсів частинок, яка однозначно характеризує стан замкнутої макроскопічної системи, і яка монотонно спадає з часом за необоротних процесів та залишається постійною у рівноважному стані: $(dH/dt) \leq 0$. Величина H пропорційна ентропії S , взятій з протилежним знаком. Тобто, ентропія S може лише зростати, або залишатися незмінною: $(dS/dt) \geq 0$. Таким чином, H -теорема дала пояснення з молекулярно-кінетичної точки зору, встановленому термодинамікою факту зростання ентропії з часом за необоротних процесів.

Больцман показав, що ентропія S є мірою ймовірності перебування системи у даному стані. Зменшення H (і зростання S) означає, що система намагається перейти із менш ймовірного у більш ймовірний стан.

У 1877 році в роботі «До питання про зв'язок другого закону механічної теорії теплоти з теорією ймовірностей» Больцман співставив різні уявлені розподіли молекул у газі з їх ймовірністю. Новий метод Больцмана полягав у прямому підрахунку числа різних способів, якими може бути реалізований даний розподіл за допомогою комбінаторики. Повний опис молекулярного стану, або «комплексії», за термінологією Больцмана, вимагав знання енергії кожної окремої молекули [1].

З історичної точки зору надзвичайно цікавим є факт висунення Больцманом у цій роботі гіпотези, що молекула газу може набувати або втрачати лише дискретні порції енергії, які кратні цілим числам деякої найменшої порції енергії ε . «Перед зіткненням, – пише Больцман, – кожна з двох молекул, які стикаються, мають живу силу θ , або ε , або 2ε і т.д. ... або $r\varepsilon$ і внаслідок якоїсь причини буде відбуватися те, що після співудару ніколи жодна з цих молекул не набуває живої сили, яка б не містилася в цьому ряду».

Молекулярний розподіл, де вказані числа w_0, w_1, \dots, w_r (w_r – число молекул, які мають енергію $r\varepsilon$; r – ціле число; ε – деяке мале значення енергії), може реалізуватися деяким числом різних комплексій. Це число P дається виразом:

$$P = \frac{N!}{w_0! w_1! \dots w_r!},$$

де N – загальне число молекул:

$$N = w_0 + w_1 + w_2 + \dots + w_r,$$

а загальна енергія дорівнює:

$$E = \varepsilon w_1 + 2\varepsilon w_2 + 3\varepsilon w_3 + \dots$$

Больцман запропонував вважати P пропорційним ймовірності розподілу. Величина P носить назву статистичної ваги макростану: всі P мікростанів відповідають одному макростану газу.

Логарифмуючи вираз для ймовірності і знаходячи максимум цієї логарифмічної функції за умови сталості N і E , Больцман приходив до відомого тепер розподілу Максвелла-Больцмана, який виявився, таким чином, найбільш ймовірним розподілом.

У відповідності з обчисленням ймовірностей найбільш ймовірним буде той розподіл, для якого величина $P = N!/(w_0! w_1! \dots w_r!)$ буде максимальною.

Той факт, що після перетворення (за формулою Стірлінга) Больцман отримав вираз $\log P = -\sum_r w_r \ln w_r \text{const}$, який з точністю до сталого множника співпадає з отриманим у 1872 р. виразом для H -функції $H = \sum f \log f$, дозволив Больцману зв'язати ентропію з ймовірністю стану.

Відносно просте доведення і простий точний вираз співвідношення між ентропією і ймовірністю отримав Планк. Саме в позначеннях Планка це співвідношення (яке тепер майже у всіх підручниках з фізики називають формулою Больцмана) має вигляд:

$$S = k \ln W,$$

де S – ентропія, W – термодинамічна ймовірність стану системи, k – стала, яку ввів і визначив її чисельне значення Планк і на честь Больцмана назвав його ім'ям [11, с. 310; 16, с. 168-171].

Подібно до встановленого Максвеллом закону розподілу молекул за швидкостями, фундаментальне співвідношення $S = k \ln W$, яке є основою статистичної механіки, було отримане шляхом поєднання послідовно сповідуваних атомістичній концепції і застосуванню методів теорії ймовірностей до аналізу систем, які складаються з великого числа частинок.

Встановлення зв'язку між ентропією і ймовірністю, за словами Лауе, є вершиною творчості Больцмана і одне з найглибших досягнень всієї фізики. Це співвідношення містить найбільш глибоке визначення фундаментального поняття ентропії.

Обґрунтування ентропії на розрахунок ймовірності часто застосовував Ейнштейн, який називав його «принципом Больцмана» і вважав, що завдяки створенню цих понять Больцман проклав шлях квантової теорії.

У 1897 році Планк, основною ідеєю якого була ідея про абсолютний смисл термодинамічної ентропії і який протягом всього свого життя займав

різку позицію по відношенню до атомістики і больцманівського ймовірнісного трактування ентропії, вирішив продемонструвати плідність свого підходу на прикладі вивчення випромінювання абсолютно чорного тіла.

Відомо, що, «не бачачи іншого шляху», Планк змушений був використати співвідношення Больцмана, яке зв'язувало ентропію системи з ймовірністю її стану, і зрозумів, що підхід Больцмана був необхідний для пояснення квантового характеру випромінювання. Планк став відомий як автор теорії квантів, для створення якої він застосував фундаментальну ідею свого давнього опонента.

Ні Планк, ні Мах не сприймали статистичної інтерпретації другого начала термодинаміки. Мах завжди був критично налаштований по відношенню до ймовірнісного тлумачення другого начала термодинаміки Больцманом. У 1896 році у праці «Теорії теплоти» Мах писав: «Механічна концепція другого закону, яка основана на відмінностях упорядкованого і неупорядкованого рухів і встановлення паралелізму між зростанням ентропії і зростанням неупорядкованості руху, здається достатньо штучною» [7, с. 364]. Мах вважав атоми штучними, «мудрувальними» конструкціями. «Цінність цих понять для спеціальних, обмежених цілей незаперечна, – писав він. – Вони залишаються економічним описом символічного досліду. Але ми не маємо права очікувати від них, як і від алгебраїчних символів, будь-чого більшого, ніж ми вклали в них ...» [8, с. 1589].

Історики фізики у працях, присвячених аналізу співвідношення методологічних концепцій Максвелла, Больцмана і Маха, відмічають, що Мах був неспроможний визнати вирішальний крок, зроблений Больцманом у напрямку відмови від феноменологічної ентропії і уведення ймовірнісного її трактування. Якщо для Больцмана чуттєво наповнений внутрішній образ (атомів) був тим підґрунтям, без якого не могло бути зведене друге начало термодинаміки до ступеня реального принципу, то для Маха з його «принципом економії мислення» уведення нової сутності – «ймовірності» – було глибоко чужим щодо його методології [3, с. 99].

Планк змінив своє відношення до больцманівської статистичної механіки після дискусії з Больцманом щодо проблем необоротності випромінювання. Вивчаючи проблему розподілу енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла, Планк вирішив застосувати при дослідженні рівноваги між речовиною і випромінюванням поряд з максвеллівськими рівняннями електромагнітної теорії світла також і міркування, основані на розумінні термодинамічної природи рівноваги між речовиною і випромінюванням.

Розглядаючи закони розсіювання плоских електромагнітних хвиль на лінійних осциляторах, Планк отримав вірний вираз для розподілу енергії, виходячи зі співвідношення Больцмана, яке зв'язує ентропію і ймовірність. Він вирахував ймовірність,

яка була відповідною певній енергії монохроматичних резонаторів, потім ентропію системи, а звідси і її температуру. За цього він передбачив, що енергія системи резонатора складається із дискретних квантів енергії величиною $h\nu$.

У своїй «Науковій автобіографії» (виданій після смерті у 1948 році) Планк пише, що він розповів Больцману про атомістичне обґрунтування свого закону випромінювання. Проте, відомий австрійський радіохімік і фізик-ядерник Ліза Мейтнер відмічала дивний факт з цього приводу: у своїх лекціях у Відні з 1902 по 1906 роки Больцман ніколи не згадував квантової теорії Планка, а також пояснення Ейнштейном явищ фотоефекту і броунівського руху. Можливо це було пов'язано з тим, що починаючи з кінця 70-х років, коли Планк захистив свою докторську дисертацію, у якій він робив спробу побудувати загальну феноменологічну теорію ентропії, і аж до відкриття квантів випромінювання, він перебував в опозиції по відношенню до кола ідей Больцмана; у цьому зв'язку цілком можливо, що Больцман міг дуже обережно сприйняти таку різку зміну позиції Планка. Згодом Планк визнав, що він був неправий, відкидаючи ймовірнісну інтерпретацію ентропії і необхідність атомістичного світогляду у фізичній картині світу.

Відомо, що атомістичні переконання Больцмана піддавалися жорсткій критиці. У зв'язку з чим у науково-історичній літературі інколи зустрічаються твердження, що нападки з боку махістів і енергетистів штовхнули Больцмана до рішення покінчити життя самогубством [18, С. 45-46]. Це, на наш погляд, сумнівне твердження, оскільки до кінця життя Больцмана його погляди, ідеї, зокрема й атомістичний підхід, отримували підтримку й заслужене визнання. Вони сприймалися і розвивалися іншими дослідниками, зокрема Лоренцем, Планком, Гіббсом, Пуанкаре, Ейнштейном та ін. можливо причиною самогубства була важка хвороба Больцмана в останні роки його життя [14, с. 523].

Для Больцмана атомістика завжди була тією базовою компонентою його наукового світогляду, завдяки якій він намагався дати пояснення багатьом фактам, ідеям і навіть першоосновам природи і творчості.

Так у своїх лекціях (Париж, 1912 р.) щодо успіхів молекулярно-кінетичної теорії, неначе підводячи підсумки тривалій боротьби прибічників феноменологічного опису з прихильниками атомістики, Лоренц відмічав: «Зараз не можна мати жодного сумніву у їх існуванні після того, як «реальність молекул» стала фактом, майже «спостережуваним» безпосередньо; молекули існують для нас абсолютно так само, як і багато інших предметів, яких безпосередньо ми не бачимо, але в існуванні яких наш розум зовсім не сумнівається». Далі Лоренц продовжував: «Спираючись на ці блискучі результати, доречно поставити питання: чи не можна знайти закон

Карно-Клаузіуса за допомогою молекулярних теорій, розуміючи, звичайно, останні в дуже широкому смислі, оскільки загальності результату повинна якимось чином відповідати загальність засновків? Австрійському фізику Больцману належить честь першого успішного підходу до цієї задачі і встановлення зв'язку між поняттям ймовірності, сприйнятого певним чином, і термодинамічними функціями, зокрема ентропією».

У 1929 році Шредінгер пригадував: «Старий Віденський інститут Людвіга Больцмана ... дав мені можливість проникнутися ідеями цього могутнього розуму. Коло цих ідей стало для мене неначе першою любов'ю до науки, ніщо інше мене так не захоплювало і, мабуть, ніколи вже не захопить. До сучасної теорії атома я наближався дуже повільно. Її внутрішні протиріччя звучать як пронизливі дисонанси порівняно з чистою, неумолимо ясною послідовністю думки Больцмана» [19, с. 678].

На думку Зоммерфельда, Больцман володів «атомістично структурно влаштованим інтелектом» [12, с. 197]. Еренфест писав: «Больцман неначе бачить і відчуває молекули в їх неупорядкованому русі. У цьому хаосі він зумів вказати на чіткі закономірності, існування яких гарантується відомими термодинамічними законами» [22, с. 132].

Популярність Больцмана у науковому середовищі була надзвичайно висока, він був членом 39 академії наук, серед них академії: Амстердама, Берліна, Вашингтона, Відня, Геттінгена, Лондона, Нью-Йорка, Парижа, Петербурга, Риму, Стокгольму, Турину, Упсала та ін.; а також почесним доктором університету в Оксфорді.

У Голландії група фізиків і фізико-хіміків на чолі з Ван-дер-Ваальсом переконливо інтерпретувала нові експерименти на основі молекулярної теорії. Х.А. Лоренц застосував кінетичну теорію Больцмана до вивчення поширення звуку і поведінки електронів у металі. Пуанкаре з живим інтересом спостерігав за розвитком кінетичної теорії, а Марсель Бріллоен і Поль Ланжевен робили спроби інтерпретації робіт Максвелла і Больцмана.

Подальшого визнання зазнав і больцманівський атомізм. У 1907 році, уже після того як пояснення броунівського руху переконало Оствальда в існуванні атомів, у статті «Доля атома» він, пояснюючи свій попередній скептицизм, відмічав, що атомізм був для нього надто прикрашений «квітами фантазії» [9, С. 313].

У 1904 році вийшла робота Смолюховського «Про нерівномірності у розподілі молекул у газі і їх вплив на ентропію у рівнянні стану», у якій він на прикладі локальних коливань густини ідеального газу показав, що в кожному елементі об'єму з ймовірністю, яка визначається законом похибок Гаусса, відбуваються відхилення густини від середнього значення (флуктуації). Смолюховський також показав, що для дуже малих об'ємів, у яких міститься все ж ще велике число молекул, відбувається виродження цього закону Гаусса, яке

врешті виявилось суттєвим для пояснення дослідів Сведберга.

У 1906 р. Смолюховський дав повне пояснення броунівського руху. За словами Зоммерфельда, «можна лише дивуватися, що Больцман, який заклав всьому основу, сам не отримав цього очевидного наслідку його кінетичних принципів» [13, с. 150].

До 1905 року відноситься також й поява короткої замітки Ейнштейна про броунівський рух, обґрунтованому цілком на атомізмі матерії. У ній Ейнштейн писав: «Якщо розглядуваний тут рух разом з очікуваними закономірностями дійсно буде спостерігатися, то класична термодинаміка вже для мікроскопічно різних областей не може вважатися цілком дійсною, і тоді можливе точне визначення істинних атомних розмірів» [21, с. 108]. Уже в 1908 р., виходячи з формули Ейнштейна, Ж. Перрен експериментально визначив число Авогадро. Упевненість Перрена в реальності атомів і його блискучі експерименти призвели до вирішальних змін у світогляді вчених на користь атомістики.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Атомістична програма в науці завершилася у XIX ст. створенням статистичної механіки. Цю думку чітко сформульовано у [17, с. 8]: «Специфіка систем, які вивчаються статистичною механікою полягає, головним чином, у тому величезному числі ступенів вільності, які притаманні цим системам. Методологічно це означає, що позиція статистичної механіки визначається не механічною природою, а атомістичною будовою матерії». З першими успіхами атомістики назавжди залишиться ім'я Больцмана – палкого прихильника цієї концепції, одного з творців статистичної механіки.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Boltzmann L. Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatze der Wärmethorie und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Wien, Ver. 76, 1877.
2. Бородін О.І., Бугай А.С. Біографічний словник діячів у галузі математики. – К.: Радянська школа, 1973. – 607 с.
3. Карцев В. П. Максвелл и чувственный образ физического мира. – Вопр. истории естеств. и техн., 1980, № 1. – М.: Наука. – 162 с.
4. Klein M. J. Gibbs on Clausius, Historical Studies in the Physical Sciences/Ed. Mc- Cormmach.-Philadelphia, 1969.
5. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: «Просвещение», 1974. – 312 с.
6. Kuznetzova O.V. Ludwig Boltzmann: from atomism to statistical mechanics. – «Вопр. истории естеств. и техн.», 1981, №3. – М.: Наука. – 176 с.
7. Mach E. Wärmelehre. – Leipzig, 1896.
8. Mach E. Zur Geschichte und Kritik der Carnot'sehen Wärmegesetzes. Wien, Ber., 1892, 101.
9. Оствальд В. Насыщая потребность.— СПб., 1912.
10. Садовий М.І., Трифонова О.М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку XXI століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.

11. Сивухин Д.В. Термодинамика и молекулярная физика: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд. испр. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 592 с. – (Общий курс физики; Т. II).

12. Sommerfeld A. Ludwig Boltzmann zum Gedächtnis. – Chem. Z., 47, 1944.

13. Sommerfeld A. Zum Andenken an Marian Smoluchowski. – Phys. Z. 18, 1917; русск. перев. в кн.: Зоммерфельд А. Пути познания в физике. – М., 1973.

14. Українська Радянська Енциклопедія. В 12-ти т. Вид. 2-ге. Т. 1. – К.: Голов. ред. Укр. Рад. Енциклопедії, 1977. – 544 с.

15. Festschrift 'L. Boltzmann gewidmet zum 60 Geburtstag. – Leipzig, 1904.

16. Физический энциклопедический словарь. Т. 1. – М.: Советская энциклопедия, 1960. – 664 с.

17. Хинчин А.Я. Математические основания статистической механики. – М. – Л., 1943.

18. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. – К.: «Наукова думка», 1977. – 508 с.

19. Шредингер Э. Вступительная академическая речь 4 июня 1929 г. – В кн.: М. Планк. Избранные труды. – М., 1975.

20. Шут М.І., Форостяна Н.П. Вибрані питання історії молекулярної фізики (XVIII – початок XX ст.). Навчальний посібник. – К.: Шлях, 2003. – 152 с.

21. Einstein A. Über die von der: molekular-kinetischen Theorie der Wärme geordnete Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. – Ann. Phys., 1905, t. 17.

22. Ehrenfest P. Ludwig Boltzmann. Coli. Sei. Pap. – Amsterdam, 1959; русск. перев. в кн.: Л. Больцман. Статьи и речи. – М.: Наука, 1970. – 488 с.

REFERENCES

1. Boltzmann L. Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatzes der Wörmethorie und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Wien, V er. 76, 1877.

2. Borodin O.I., Buhai A.S. (1973) *Biografichnyi slovnyk diiachiv u haluzi matematyky* [Biographical dictionary of figures in the field of mathematics]. K.: Radianska shkola.

3. Kartsev V. P. (1980) *Maksvell y chuvstvennyi obraz fizycheskoho myra* [Maxwell and the sensual image of the physical world]. Vopr. ystoryy estestv. y tekhn., 1980, № 1. – M.: Nauka.

4. Klein M. J. Gibbs on Clausius, Historical Studies in the Physical Sciences/Ed. Mc- Cormmach.-Philadelphia, 1969.

5. Kudriavtsev P.S. (1974) *Kurs ystoryy fizyky* [A course in the history of physics]. Ucheb. posobyie dlia studentov fiz.-mat. fak. ped. yn-tov. – M.: «Prosveshchenye».

6. Kuznetzova O.V. Ludwig Boltzmann: from atomism to statistical mechanics. – «Vopr. ystoryy estestv. y tekhn», 1981, №3. – M.: Nauka. – 176 s.

7. Mach E. Wärmelehre. – Leipzig, 1896.

8. Mach E. Zur Geschichte und Kritik der Carnotsehen Wärmegesetzes. Wien, Ber., 1892, 101.

9. Ostvald V. (1912) *Nasushchnaia potrebnost* [An urgent need], SPb.

10. Sadovyi M.I., Tryfonova O.M. (2013) *Istoriia fizyky z pershykh etapiv stanovlennia do pochatku KhKhI stolittia: navchalnyi posibnyk* [History of physics from the first stages of formation to the beginning of the XXI century: a manual]. Kirovohrad: PP «Tsentr operatyvnoi polihrafii «Avanhard».

11. Syukhyn D.V. (1990) *Termodynamyka y molekuliarnaia fizyka: Ucheb. posobyie dlia vuzov* [Thermodynamics and molecular physics: Proc. manual for high schools]. – 3-e yzd. yspr. y dop. – M.: Nauka. Hl. red. fiz.-mat. Lyt (Obshchyi kurs fizyky; T. II).

12. Sommerfeld A. Ludwig Boltzmann zum Gedächtnis. – Chem. Z., 47, 1944.

13. Sommerfeld A. Zum Andenken an Marian Smoluchowski. – Phys. Z. 18, 1917; russk. perev. v kn.: Zommerfiold A. Puty poznanyia v fizyke. M., 1973.

14. *Ukrainska Radianska Entsyklopediia* (1977) [Ukrainian Soviet Encyclopedia]. V 12-ty t. Vyd. 2-he. T. 1. – K.: Holov. red Ukr. Rad. Entsyklopedii.

15. Festschrift L. Boltzmann gewidmet zum 60 Geburtstag. – Leipzig, 1904.

16. *Fyzycheskyi entsyklopedycheskyi slovar* (1960) [Physical encyclopedic dictionary]. T. 1. – M.: Hos. nauch. yzd-vo «Sovetskaia entsyklopedyia».

17. Khynchyn A.Ia. (1943) *Matematycheskye osnovanyia statystycheskoi mekhaniky* [Mathematical Foundations of Statistical Mechanics].

18. Khramov Yu.A. (1977) *Fyzyky. Vyohrafycheskyi spravochnyk* [Physicists. Biographical reference book]. – K.: «Naukova dumka».

19. Shredynher Э. (1975) *Vstupytelnaia akademycheskaia rech 4 yunia 1929 h* [Introductory Academic Speech June 4, 1929]. V kn.: M. Plank. Yzbrannye trudy. – M..

20. Shut M.I., Forostiana N.P. (2003) *Vybrani pytannia istorii molekuliarnoї fizyky (XVIII – pochatok KhKh st.). Navchalnyi posibnyk* [Selected questions of the history of molecular physics (XVIII - early XX centuries). Tutorial]. – K.: Shliakh.

21. Einstein A. Über die von der: molekular-kinetischen Theorie der Wärme geordnete Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. Ann. Phys., 1905, t. 17.

22. Ehrenfest P. Ludwig Boltzmann. Coli. Sei. Pap. - Amsterdam, 1959; russk. perev. v kn.: L. Boltsman. Staty y rechy. – M.: Nauka, 1970. – 488 s.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Наукові інтереси: проблеми удосконалення методики викладання циклу природничих наук на основі компетентісного підходу.

КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Наукові інтереси: проблеми удосконалення методики викладання циклу природничих наук на основі компетентісного підходу.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

IL'NITSKA Kateryna Serhiyivna – a teacher of the Department of Physics and Astronomy and methods of teaching in Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: problems of improving the methodology of teaching the cycle of natural sciences on the basis of competent approach.

KRASNOBOKYY Yuriy Mykolayovych – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of physics and astronomy and methods of teaching in Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: problems of improving the methodology of teaching the cycle of natural sciences on the basis of competent approach.

Дата надходження рукопису 01.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 371.134

КІКТЕВА Алла Володимирівна –

аспірант кафедри фізики та методики її викладання
 Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка,
 викладач фізики, основ програмного забезпечення та комп'ютерних дисциплін
 Кам'янського державного енергетичного технікуму.
 ORCID ID 0000-0001-9466-0066
 e-mail: kiktevaav@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕНЕРГЕТИКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ І-ІІ РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сучасній освітній практиці поняття компетентності є ключовим, а компетентнісний підхід – основа освіти. Поняття компетентність має інтегровану природою, адже включає в себе ряд однорідних знань і умінь, що відносяться до професійної, інформаційної, економічної, правової та інших сфер діяльності майбутнього спеціаліста.

Сучасна професійно-технічна освіта – це особистісно-орієнтований простір, спрямований на формування висококласних конкурентоспроможних фахівців, які характеризуються відповідальністю, творчою ініціативою, здатністю до конструктивних і компетентнісних дій в професійній діяльності [1]. Орієнтація на цей результат вимагає особливої системи оцінки формування загальних і професійних компетенцій студентів.

Головну мету освіти студентів-енергетиків різних спеціальностей вищих навчальних закладів І-ІІ рівня акредитації слід розглядати у формуванні активної особистості з енергетичною культурою, яка буде зорієнтована на безперервний розвиток у рамках власної діяльності.

Рівень сучасного використання енергетичних систем потребує висококваліфікованих фахівців-енергетиків, які володіють не тільки навичками розробки, перевірки та експлуатації таких систем, а й інформаційними технологіями аудиту доцільності їх використання в сфері енергетики [3, с. 39].

Для організації ефективного та нешкідливого для навколишнього природного середовища споживання енергії є необхідними систематичні та фундаментальні знання у сфері енерготехнологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основні форми і методи забезпечення формування різноманітних компетенцій студентів вищих навчальних закладів була неодноразово розкрита в сучасній педагогічній теорії. До розробки загальної методики формування компетенцій у навчально-виховному процесі зверталися В.П. Вовкотруб [2], О.М. Трифонова [6], Н.В. Подопрігора, М.І. Садовий та ін.. Сучасні наукові підходи у формуванні компетентностей майбутніх спеціалістів-енергетиків розглядаються у роботах Л. М. Мітіної [4] та О. Я. Савченко [7].

Мета статті. Полягає в розгляді шляхів формування компетенцій студентів-енергетиків шляхом розв'язання практичної задачі в межах навчально-виховного процесу, а саме, аудиту електроспоживання в навчальному закладі та визначення шляхів енергозбереження.

Методи дослідження. В основу дослідження покладено математичний метод, який полягає в системному аналізі отриманих даних з метою виокремлення кількісних та якісних характеристик енергозатрат навчальним закладом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток компетентності студента стає одним з основних завдань будь-якого навчального закладу, тим часом аналіз літератури показує, що поки не вироблено єдиної думки про проблему компетентності. Особливий інтерес представляє дослідження ключових компетенцій як результативно-цільової основи компетентнісного підходу в освіті. Розв'язання проблеми компетентнісного підходу в освіті спрямовано на вирішення завдань оновлення змісту навчального процесу (навчальних планів, робочих програм), при цьому проблема оцінки рівня компетентності студентів належним чином не стандартизована, що є дуже важливим при кількісному визначенні рівня володіння студентом необхідними компетенціями.

До ключових компетентностей входить набір найзагальніших взаємозв'язаних понять. Такі поняття деталізуються у комплексі більш конкретних знань, умінь та навичок. Крім цього розглядаються ще цінності й відношення студентів до навчальних дисциплін з врахуванням їх життєвих інтересів [6, с. 158].

Якість результату навчання студентів є одним з показників якості освіти в цілому. Всі види перевірки проводяться за допомогою різних форм, методів і прийомів, що забезпечують якісну і ефективну оцінку результатів навчання і співвіднесення їх з вимогами діючих нормативних документів в сфері освіти. Такі результати описують індивідуальні реальні досягнення студентів, їх узагальнені критерії включені до єдиної системи стратегії викладання та оцінки, що сприяють особистісно-орієнтованому та компетентнісному підходу в освіті.

На сьогодні професійній освіті необхідна комплексна оцінка якості поточної і самостійної навчальної роботи студентів по засвоєнню програмних вимог. Об'єктивна оцінка дозволяє не лише активізувати навчальний процес шляхом створення для студентів мотивації регулярної і якісної роботи протягом всього навчання, а й організувати ефективну самостійну роботи.

Реалізація компетентнісного підходу в Кам'янському державному енергетичному технікумі відбувається через створення особистісно-

орієнтованого простору для розв'язання задачі енергозберігаючого характеру. У рамках розв'язання задачі студенти повинні на основі порівняльного аналізу, узагальнення, систематизації, а також використання теоретичних знань в практиці представити комплексне дослідження. Постановка завдань і рішень дослідження повинна підкреслювати самостійну роботу студентів. Теоретичні аспекти діяльності студентів-енергетиків доповнюються проблемними завданнями і ситуаційними моментами, які обумовлюються реальною вагомістю дослідження для навчального закладу.

У час занепаду економічного розвитку країни та підвищення тарифів на споживання електроенергії, люди шукають шляхи зниження матеріальних затрат не тільки на промисловому рівні, але й на більш близькому для кожного з нас – побутовому рівні.

Студентам II курсу Кам'янського державного енергетичного технікуму було видано завдання для самостійної роботи по визначенню потужності, яка споживається при освітленні комп'ютерних аудиторій навчального закладу та потужності, яка споживається при роботі комп'ютерної техніки в ньому та розробці проекту ефективного енергозбереження для подальшого його впровадження.

Загалом в технікумі дев'ять комп'ютерних аудиторій, які споживають 5,2 кВт·год на освітлення та 368 кВт·год витрачається на роботу комп'ютерної техніки. Студентами встановлено, що загальна споживана потужність комп'ютерних аудиторій – 367,95 кВт.

За рахунок заміни ламп розжарювання та люмінесцентних ламп лампами нового покоління потужність, яка використовується на освітлення аудиторій, можна зменшити в декілька раз.

Спираючись на ДСанПіН 5.5.2.008-01, а саме при проведенні занять в комп'ютерних аудиторіях у нашій країні в період вересень-травень необхідно підвищувати рівень освітлення навчальних приміщень за допомогою штучного освітлення. Для цього студентами було розглянуто вимоги до освітлення таких аудиторій:

1. Приміщення з ПК повинні мати природне та штучне освітлення.

2. Природне освітлення повинно відповідати вимогам ДБН В 2.2-3- 97 «Будинки та споруди навчальних закладів». Зміна № 2

Таблиця 1

Споживана потужність комп'ютерними аудиторіями

Кабінет	Пристрій	Потужність Вт	Кількість, шт	Час роботи, год/день	Всього, кВт	Всього в каб., кВт
№ 68	Системний блок	300	16	8	38,4	68,8
	Монітор	75	16	8	9,6	
	Принтер	600	1	8	16,0	
	Обігрівач	2000	1	8	4,8	

№ 78	Системний блок	350	9	8	27,65	41,58
	Монітор	75	9	8	5,93	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 79	Системний блок	350	1	8	2,8	11,4
	Монітор	75	1	8	0,6	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 80	Системний блок	350	11	8	28,35	42,51
	Монітор	75	11	8	6,16	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 81	Системний блок	300	10	8	24,0	41,6
	Монітор	120	10	8	9,6	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 82	Системний блок	350	12	8	28,7	51,1
	Монітор	120	12	8	14,4	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 83	Системний блок	350	10	8	28,0	46,8
	Монітор	75	10	8	6,0	
	Принтер	600	1	8	4,8	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 84	Системний блок	350	12	8	28,7	51,1
	Монітор	120	12	8	14,4	
	Обігрівач	1000	1	8	8,0	
№ 85	Системний блок	350	1	8	2,8	13,06
	Монітор	75	1	8	0,6	
	Принтер	600	1	8	4,8	
	Плотер	70	1	8	0,56	
	Обігрівач	500	1	8	4,0	
Всього, кВт						367,95

3. Штучне освітлення в приміщеннях з ПК повинно здійснюватись системою загального освітлення. Як джерела світла при штучному освітленні повинні застосовуватись переважно люмінесцентні лампи.

4. Штучне освітлення повинно забезпечувати на робочих місцях в кабінетах та класах з ПК освітленість не нижчу, а на екранах дисплеїв – не вище приведених в таблиці 2.

Таблиця 2

Норми освітленості в кабінетах і класах з ПК
(В – вертикальна площина, Г – горизонтальна площина)

Характеристика роботи	Робоча поверхня	Площина	Освітленість, лк	Примітка
Робота з екранами дисплеїв ПК (50% робочого часу)	Екран	В	200	не вище
	Клавіатура	Г	400	не нижче
	Стіл	Г	400	не нижче
Робота переважно з документами (з екранами дисплеїв ПК менше 50% робочого часу)	Екран	В	200	не вище
	Клавіатура	Г	400	не нижче
	Стіл	Г	500	не нижче
Дошка	В	500	не нижче	
Проходи основні	Підлога	Г	100	

5. Загальне освітлення повинно бути виконано у вигляді суцільних або переривчастих ліній світильників.

6. Для загального освітлення припустимо застосування 13 світильників наступних класів світлорозподілу П (прямого світла), В (переважно

відбитого світла). Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих ґратів заборонено.

7. Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50° до 90° з вертикаллю в поздовжній та поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/м², захисний кут світильників повинен бути не менше 40.

8. Коефіцієнт запасу (Кз) для освітлювальних установок загального освітлення приймається рівним 1,4. Використання світильників без розсіювачів та екрануючих решіток не допускається.

Студентами було проведено дослідження джерел освітлювання типу «LED-лампи», обґрунтовано якість їх роботи, яка дорівнює роботі люмінесцентних ламп.

Дослідження полягали в розрахунку освітлювальності приміщень, розташування освітлювальних приладів використовуючи спеціалізовані програми «Diallux evo» та «Калькулятор освітлювальності приміщень».

Для роботи з цими програмами було проведено заміри комп'ютерних аудиторій з використанням електронної рулетки.

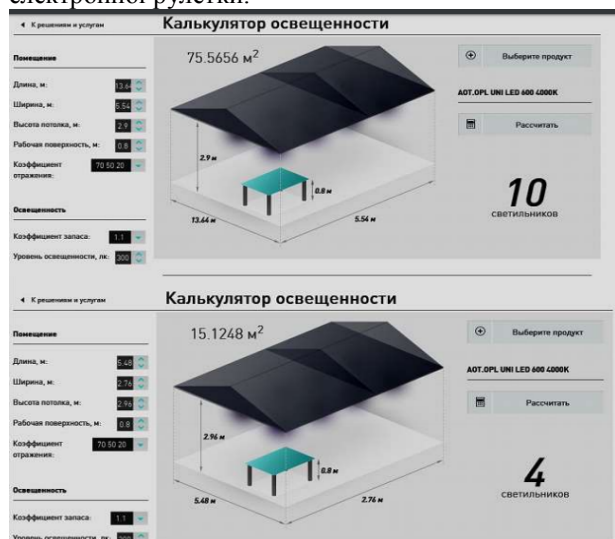


Рис. 1. Розрахунок кількості освітлювальних приладів

Підсумком роботи студентів наступний «Кількість світильників залишаємо, але їх слід замінити на сучасні, спроектовані для LED-ламп. Слід звернути увагу, що при встановленні таких ламп вони повинні давати світло натурального кольору, білого кольору, холодно білого кольору, тепло - білого кольору, адже в такому випадку, використання даних ламп не суперечить діючим нормам ДБН В 2.2-3-97.

У навчальних приміщеннях світильники слід розмішувати в 2 ряди паралельно до лінії вікон на відстані 1,5 м від зовнішньої і внутрішньої стін, 1,2 м – від класної дошки, 1,6 м – від задньої стіни. Відстань між рядами світильників повинна бути 2,5-2,65 м.

Питома потужність люмінесцентного освітлення повинна бути 24-28 Вт/кв. м. (ДСанПіН 5.5.2.008-01)».

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Фахівець-енергетик повинен мати змістовну різнобічну підготовку, яка включає вивчення дисциплін електротехнічного, теплотехнічного, економічного та інформаційно-комунікаційного профілів і спроможний вирішувати технічні та організаційні питання реалізації проектів з підвищення енергоефективності.

У рамках проведеного дослідження спостерігається підвищення рівня енергетичної вихованості та культури студентства, реалізація політики енергозбереження та впровадження енергоефективних засобів, здійснення енергетичного аудиту та енерготехнологічного обстеження, залучення альтернативних джерел енергії, реалізації проекту енерговикористання.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бібік Н.М. Компетентнісна освіта – від теорії до практики / Н.М. Бібік., І.Г. Єрмаков, О.В. Овчарук. – К.: Плетяда, 2005. – 120 с.
2. Вовкотруб В.П. Удосконалення класифікації видів шкільного фізичного експерименту за змістом, метою і методами виконання / В.П. Вовкотруб, Н.В. Подопрігора. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – 2005. – Вип. 60, Ч. 2. – С. 73-77.
3. Зінченко В.О. Модель фахівця з позицій компетентнісного підходу / В.О. Зінченко // Вісник Луганського національного університету ім. Т. Шевченка. Педагогічні науки. – 2011. – № 10 (221). Ч 1. – С. 36-43.
4. Митина Л.М. Личность и профессия: психологическая поддержка и сопровождение / Л.М. Митина. – М.: Academia, 2005. – 335 с.
5. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Туркот Т.І. – К.: Кондор, 2011. – 628 с.
6. Трифонова О.М. Проблема компетентнісного підходу у вищій школі / Олена Михайлівна Трифонова // Вища освіта України. – 2014. – № 3 : Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології, т. 1. – С. 156-160.
7. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
8. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / Садовий М.І. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2001. – 396 с.
9. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпухіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.

REFERENCES

1. Bibik N.M. (2005) *Kompetentnistna osvita – vid teorii do praktyky* [Competent education - from theory to practice]. K.: Pleyada.
2. Vovkotrub V.P. (2005) *Udoskonalennya klasyfikatsiyi vydiv shkil'noho fizychnoho eksperymentu za zmistom, metoyu i metodamy vykonannya* [Improving the classification of types of school physical experiment in terms of content, purpose and methods of execution]. Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka.
3. Zinchenko V.O. (2011) *Model fakhivtsya z pozytsiy kompetentnisnoho pidkhodu* [Model of a specialist from the

point of view of competence approach]. *Visnyk Luhans'koho natsional'noho universytetu im. T. Shevchenka. Pedagogichni nauky.*

4. Mytna L.M. (2005) *Lychnost' y professyya: psykholohycheskaya podderzhka y soprovozhdenye* [Personality and profession: psychological support and accompaniment]. M.: Academi.

5. Turkot T.I. (2011) *Pedahohika vyshchoyi shkoly: navch. posibnyk* [Pedagogy of higher education: teaching. Manual]. – K.: Kondor.

6. Tryfonova, O.M. (2014) *Problema kompetentnisnoho pidkходу u vyshchiiy shkoli* [The problem of competence approach in high school]. *Vyshcha osvita Ukrainy.*

7. Savchenko O. Ya. (2004) *Uminnya vchytysya yak klyuchova kompetentnist' zahal'noyi seredn'oyi osvity* [Ability to learn as the key competence of general secondary education]. K.: K.I.S.

8. Sadovy, M.I. (2001) *Stanovlennya ta rozvytok fundamental'nykh idey dyskretnosti ta neperervnosti u kursi fizyky seredn'oyi shkoly* [Formation and development of the fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of high school physics]. Kirovohrad.

9. Sadovy, M.I., Serhiyenko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voytovych, I.S. (2011) *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics

experiment]. *Posibn. dlya stud. fiz. spets. vyshch. ped. navch. zakl. ta vchyteliv fizyky. Luts'k.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КІКТЕВА Алла Володимирівна – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач фізики, основ програмного забезпечення та комп'ютерних дисциплін Кам'янського державного енергетичного технікуму.

Наукові інтереси: використання сучасних інформаційних технологій у навчально-виховному процесі.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KIKTEVA Alla Volodymyrivna – a postgraduate student of Physics and Teaching Methodology Department of Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodimir Vinnichenko, a teacher of Physics, Basics of Software and Computer Sciences of Kamianskii State Energy College.

Circle of research interests: the use of modern information technologies in educational process.

Дата надходження рукопису 26.04.2018 р.

Рецензент – к.техн.н., доцент С.І. Рябець

УДК 378.37.001.08

КОРНІЛОВА Тетяна Борисівна – завідувач лабораторії змісту та моніторингу якості післядипломної освіти акультету підвищення кваліфікації комунального закладу «Житомирський обласний інститут післядипломної освіти» Житомирської обласної ради
ORCID ID 0000-0001-5730-9824
e-mail: tat.kornilowa@gmail.com

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Необхідність модернізації системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників у закладах післядипломної педагогічної освіти зумовлена стрімкими змінами в суспільстві. Це включає вдосконалення освітніх програм (ОП), які укладені з урахуванням основних напрямів державної політики в галузі освіти, запитів громадянського суспільства, установ і закладів освіти, освітніх потреб споживачів освітніх послуг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняні науковці розглядають стан та перспективи розроблення ОП в закладах вищої освіти в контексті нових стандартів вищої освіти. Луговий В.І. аналізує Міжнародну стандартну класифікацію освіти з огляду на її концептуальні засади, обґрунтовує доцільність і спосіб її використання для галузевої класифікації вітчизняної освітньої сфери [2, с. 5-17]. Ю.М. Рашкевич підкреслює, що формування ОП стає колективною справою різних кафедр і викладачів автономного закладу вищої освіти, ґрунтується на гармонійному поєднанні ідеї освіти впродовж життя і андрагогіки

[5]. В. Є. Бахрушин уважає, що нові стандарти освіти мають стати прототипом рекомендаційних стандартів, розроблених професійними товариствами чи незалежними агенціями забезпечення якості вищої освіти, аналогічними тим, що використовуються у багатьох європейських країнах [1].

Проте методичні рекомендації щодо розроблення ОП, надані вченими, стосуються суто закладів вищої освіти; для закладів післядипломної педагогічної освіти ця проблема є відносно новою та до кінця не дослідженою.

Мета статті. Аналіз особливостей освітніх програм підвищення кваліфікації в закладах післядипломної педагогічної освіти.

Методи дослідження. Опитування, спостереження, порівняння, узагальнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим аспектом реформування освіти є розвиток освіти дорослих [4, с.60], частиною якої є післядипломна освіта. Головною ідеєю підвищення кваліфікації педагогічних працівників у системі закладів післядипломної педагогічної освіти є

забезпечення самовдосконалення слухачів на основі активізації їхньої базової освіти, набутого професійного та життєвого досвіду, соціальних запитів держави щодо ефективного виконання посадово-функціональних обов'язків [6].

Виходячи з результатів опитування щодо визначення освітніх потреб дорослих за анкетною Інститутом педагогічної освіти та освіти дорослих НАПН України та громадської спілки «Українська Асоціація освіти дорослих» серед слухачів курсів підвищення кваліфікації комунального закладу «Житомирський обласний інститут післядипломної освіти» Житомирської обласної ради, виявлено, що 55 % опитуваних задоволені своїм професійно-кваліфікаційним рівнем цілком, а 26 % – частково. Тобто, існує проблема підвищення професійно-кваліфікаційного рівня, яку усвідомлюють слухачі курсів і яка потребує вирішення. За результатами опитування також виявлено, що потребу у неперервній освіті відчують цілком 46 %, частково – 35 % слухачів.

Розроблення та впровадження в освітній процес підвищення кваліфікації педагогічних працівників ОП як невід'ємної складової сучасного навчального середовища зумовлено необхідністю подолання суперечностей у системі освіти дорослих в Україні: зокрема, між зростаючими освітньо-професійними потребами та відсутністю повного нормативно-правового та науково-методичного забезпечення. Важливу роль у цьому питанні відіграє і здатність педагогічних працівників до самоосвіти, за результатами опитування: із задоволенням засвоюють нові знання – 75% слухачів, час від часу можуть займатися, але потрібен наставник – 18 %. Крім того, звертаємо увагу на те, що 93 % педагогічних працівників очікують підвищення рівня професійних компетентностей, 49 % – особистісного зростання, 21 % – кар'єрного. Як визначили опитувані, освіта дорослих має низку особливостей: налагодження зв'язків, обмін практичним досвідом з колегами; спрямованість освітніх програм на вирішення практичних завдань; гнучкість навчання.

Саме тому неформальні програми, до яких відносяться ОП, спрямовані на здобуття практичних знань, професійних умінь, інших компетентностей у конкретному контексті, відтак менш зосереджені на теоретичному навчанні.

Загальновідомо, що ОП – це нормативний документ організації освітнього процесу для певної категорії слухачів, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних модулів, кількість кредитів ЄКТС/навчальних годин, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), які повинен оновити, удосконалити, розвинути слухач системи післядипломної педагогічної освіти.

У типовій освітній програмі з організації і проведення підвищення кваліфікації вчителів початкових класів зазначено, що переосмислення

соціальної і професійної місії вчителя Нової української школи актуалізує необхідність підготовки фахівців, адаптованих до сучасних соціокультурних умов, здатних творчо працювати, приймаючи нестандартні рішення в ситуаціях ринкової конкуренції, уникаючи стереотипізації і шаблонів, засвоювати нові професійні ролі і функції [3]. Цілісний і системний добір модулів і тем цієї програми враховує особливості професійної діяльності вчителя Нової української школи, має практичну спрямованість, містить обов'язкову й вибіркову складові.

Відповідно до проаналізованого вище, в інституті розроблено освітні програми підвищення кваліфікації, які побудовані на основі кваліфікаційних характеристик, державних вимог до змісту освіти в закладах загальної середньої освіти, рекомендацій Міністерства освіти і науки України, пропозицій кафедр, методистів і побажань педагогічних працівників.

Послідовність розроблення ОП, визначена міжнародним освітнім проектом Тюнінг для закладів вищої освіти, була реалізована при укладанні ОП та складалася з наступних дій: перевірка відповідності основним умовам (визначення суспільної потреби щодо розроблення та запровадження нової освітньої програми, проведення опитувань зацікавлених сторін, цікавість програми із академічного та методичного поглядів, наявність ресурсів усередині/зовні Інституту); визначення профілю освітньої програми; опис мети програми та кінцевих результатів навчання; визначення загальних і фахових компетентностей; складання навчального та навчально-тематичного планів; розроблення модулів і вибір методів та форм викладання; визначення підходів до навчання та методів оцінювання [8].

Пропонуємо таку структуру ОП: титульна сторінка; пояснювальна записка; профіль програми; навчальний план; навчально-тематичний план; модулі ОП (суспільно-гуманітарний, професійний, методичний, діагностичний).

Порядок затвердження ОП встановлює своїм наказом ректор інституту, укладачами є кафедри та методисти відповідного профілю. Змістове наповнення суспільно-гуманітарного та професійного модулів ОП пропонується, розглядається та укладається відповідними кафедрами. Після цього програма розглядається науково-методичною радою інституту та при позитивній її оцінці подається на вчену раду, після чого затверджується ректором інституту. Зміни до ОП вносяться після затвердження нової редакції освітньої програми або після внесення змін до навчального плану.

Саме з метою посилення практичної направленості змісту ОП теми, які рекомендовані для самостійного опрацювання слухачам курсів у міжкурсовий період, викладені на платформі e-learning Moodle, що підключена до сайту інституту [7]. Підвищення кваліфікації з використанням

платформи Moodle дозволяє слухачам курсів користуватися персоналізованим навчальним середовищем, запропонованою базою предметно-тематичних знань. Розробка навчально-методичних матеріалів для слухачів, які навчаються за очною, заочною, очно-дистанційною формами навчання, проводиться викладачами кафедр та методистами інституту. Слухачі курсів мають доступ до матеріалів, що пропонуються методистом-куратором. Створені та розміщені у хмарному кабінеті відеоматеріали дають можливість їх завантаження з наступним переглядом у той час, коли в цьому буде потреба. Завдяки можливостям хмарного кабінету викладачі та методисти мають змогу проводити опитування (тестування) слухачів із запропонованих тем.

За результатами опитування, серед чинників, які можуть мотивувати слухачів курсів до активного включення в освітній процес упродовж життя, були визначені професійна зацікавленість та необхідність отримання нових знань, умінь, навичок (рис. 1).



Рис. 1 Мотиви до включення в освітній процес упродовж життя

Отже, ОП встановлюють загальні і фахові складові професійної компетентності педагогічних працівників освіти; професійні вимоги (компетенції) до змісту підвищення кваліфікації цього напрямку слухачів за очною, заочною та очно-дистанційною формою; програмні результати навчання; форми оцінювання слухачів підвищення кваліфікації; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості підвищення кваліфікації в умовах післядипломної педагогічної освіти тощо.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Нами запропонована модель освітніх програм, яка побудована на основі методичних рекомендацій розроблення освітніх програм для закладів вищої освіти з адаптацією до умов післядипломної освіти. Можлива структура ОП: титульна сторінка; пояснювальна записка; профіль програм; навчальний план; навчально-тематичний план; модулі ОП (суспільно-гуманітарний, професійний, методичний, діагностичний).

ОП, створені таким чином, ефективні у використанні, тому, на нашу думку, описаний механізм укладання ОП для закладів післядипломної педагогічної освіти заслуговує на поширення.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бахрушин В.Є. Про простір вищої освіти Європи [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://osvita.ua/blogs/60053/>
2. Луговий В. І. Міжнародна стандартна класифікація освіти: галузі освіти та підготовки (засадничий аналіз та алгоритм застосування) / В. І. Луговий, Ж. В. Таланова // Педагогіка і психологія. Вісн. НАПН України. – 2014. – № 3. – С. 5–17.
3. Наказ МОН від 15.01.2018 № 36 «Про затвердження Типової освітньої програми організації і проведення підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладами післядипломної педагогічної освіти» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://osvita.ua>.
4. Національна стандартна класифікація освіти України (концепція): проєкт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naps.gov.ua/uploads/files/sod/NSKO.pd>
5. Рашкевич Ю.М. Компетентнісний підхід у побудові освітніх програм / Ю.М. Рашкевич // [Електронний ресурс] – Режим доступу: lawfaculty.chnu.edu.ua/wp.../Competence_Approach_Rashkevych_Nov.2014-1.pdf
6. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
7. Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle>.
8. Tuning educational structures in Europe, TUNING. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.unideusto.org/tuningeu.

REFERENCES

1. Bakhrushyn V. Ye.: *pro prostir vyshchoi osvity Yevropy* [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://osvita.ua/blogs/60053/>.
2. Luhovyi V. I. (2014) *Mizhnarodna standartna klasyfikatsiia osvity: haluzi osvity ta pidhotovky (zasadnychiy analiz ta alhorytm zastosuvannia)* [International Standard Classification of Education: Education and Training (Basic Analysis and Application Algorithm)]. *Pedahohika i psykholohiia. Visn. NAPN Ukrainy*.
3. *Nakaz MON vid 15.01.2018 № 36 «Pro zatverdzhennia Typovoi osvitnoi prohramy orhanizatsii i provedennia pidvyshchennia kvalifikatsii pedahohichnykh pratsivnykiv zakladamy pisladyplomnoi pedahohichnoi osvity»* [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://osvita.ua>.
4. *Natsionalna standartna klasyfikatsiia osvity Ukrainy (kontseptsii): proekt.* [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://naps.gov.ua/uploads/files/sod/NSKO.pd>
5. Rashkevych Yu. M. *Kompetentnisnyi pidkhid u pobudovi osvitykh prohram* [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: lawfaculty.chnu.edu.ua/wp.../Competence_Approach_Rashkevych_Nov.2014-1.p
6. Zakharchenko V.M. (2014) *Rozroblennia osvitykh prohram. Metodychni rekomendatsii* [Development of educational programs. Guidelines] – K.: DP «NVTs «Prioryty»
7. Moodle [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu do resursu: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle>.
8. Tuning educational structures in Europe, TUNING. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: www.unideusto.org/tuningeu.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КОРНИЛОВА Тетяна Борисівна – завідувач лабораторії змісту та моніторингу якості післядипломної освіти факультету підвищення кваліфікації, викладач кафедри педагогіки й андрагогіки комунального закладу «Житомирський обласний інститут післядипломної освіти» Житомирської обласної ради.

Наукові інтереси: питання підвищення методичного та практичного рівнів професійної компетентності педагогічних працівників.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KORNILOVA Tatyana Borisovna – Head of the Laboratory of Content and Monitoring of Postgraduate Education Quality at the Faculty of Advanced Studies, teacher of the Department of Pedagogy and Andragogy of the Communal Institution «Zhytomyr Regional Institute of Postgraduate Education» of the Zhytomyr Regional Council.

Circle of scientific interests: issues of raising the methodological and practical levels of professional competence of pedagogical workers.

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач І.Л. Царенко*

УДК 37.013.2

КОРОЛЬОВ Сергій Васильович –

старший викладач кафедри авіаційної техніки

Льотної академії Національного авіаційного університету, м. Кропивницький

ORCID ID 0000-0003-0206-6794

e-mail: sergvaskor2@gmail.com

ВПЛИВ РОЗВИТКУ МЕХАНІКИ НЬЮТОНА НА ОПТИМІЗАЦІЮ МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Наш час характеризується значним ростом вимог до випускників вищих навчальних закладів з боку суспільства та країни. Це пов'язано з низкою важливих факторів, серед головних треба відмітити наступні: глобалізація світової економіки, що впливає на життя та економіку України, конкуренція з випускниками кращих закладів світу, неспинний розвиток нових технологій, що потребує значної кількості кваліфікованих спеціалістів, та інші. Ситуація в нашій країні ускладнюється таким негативним чинником, як досить низький рівень знань та вмінь випускників шкіл, що ми бачимо в повсякденній практиці.

Тому перед всіма педагогами стоїть складне завдання по покращенню педагогічної практики та вдосконаленню методики викладання низки дисциплін технічного профілю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Над покращенням методики викладання працювало багато спеціалістів. Слід відмітити наступних, праці яких найбільше вплинули на автора.

Граніцкая А.С. [1] запропонувала створити адаптивну систему навчання, в якій треба дорожчий час уроку ділити поміж різними учнями в залежності від їх здібностей.

Д'яченко В.К. [2] створив та впровадив в дію систему керування структурою навчального процесу в залежності від конкретної ситуації.

Тализіна Н.Ф. [3] запропонувала гнучко керувати процесом засвоєння знань вчителем в залежності від здібностей учнів.

Унт І.Е. [4] створила систему диференціації навчання в залежності від здібностей учнів, в якій основна частка роботи припадає на індивідуальну роботу з учнями.

Шадріков В.Д. [5] висунув цікаву ідею класів змінного складу учнів по кожній навчальній

дисципліні, що приведе до конкуренції між вчителями за учнів.

В роботі автора [5] викладено кілька пропозицій відносно методів покращення навчального процесу.

Мета статті: дослідження взаємного зв'язку між процесами розвитку базових понять дисципліни «Теоретична механіка» з часів Ньютон по наш час та можливими новаціями в справі покращення методики викладання цієї дисципліни. Також проводиться дослідження ряду проблем мислення і навчання, що мають місце в педагогічній практиці.

Методи дослідження. Для дослідження застосовується метод моделей, коли замість складного комплексу з масивів проблем розглядається його спрощена модель. Застосовується метод послідовних наближень, коли використовується модель поступово ускладнюється. Використовується запозичення понять з тих наук, де складне питання досконально опрацьоване. Реалізується варіант «мозкового штурму», коли над однією проблемою довгий час працюють дуже багато фахівців високого рівня.

Виклад основного матеріалу дослідження. На думку автора, процес розробки базових понять механіки можливо розглядати як варіант «мозкового штурму» колективом із багатьох видатних вчених минулих часів питань механіки, який тривав багато сотень років і триває і в наш час. Має право на існування припущення про те, що хід думок сотень вчених при створенні базисних засад механіки дуже близький до оптимально розрахованої на потужному комп'ютері моделі викладання цих засад студентам. Тобто всі вчені минулого являють собою аналог сучасного потужного комп'ютера. Звичайно, що людина – це не машина і що існують розбіжності між викладачем та студентом.

Ісаак Ньютон писав в своїх працях, що він міг бачити так далеко вперед тому, що він стояв на

плечах велетнів високого зросту. Не розглядаючи цікавих дрібниць в цьому ствердженні, ясно, що Ньютон зробив дуже багато для розвитку науки в цілому та механіки зокрема. Коли ми говоримо про Ньютона, то розуміємо, що він жив і творив не в порожнечі, а серед інших видатних і незвичайних людей. В основному на роботах Ньютоні можна підвести підсумок, в першому наближенні, по створенню базових основ механіки. Але ряд імен видатних людей на ньому, безумовно, не завершився.

Трохи зупинимося на постатях тих велетнів, про яких писав Ньютон.

Багато ідей Ньютон запозичив у Галілея. Причиною успіху Галілея можна вважати те, що він зумів об'єднати методи двох наук – механіки і оптики. Галілей став сучасником винаходу зорової труби, яку придумали в Голландії. Галілей повторив цю новинку, яка спочатку використовувалася для спостереження за земними предметами на великих відстанях. Але Галілей направив трубу в небо і побачив там величезна кількість зірок, він побачив структуру Чумацького шляху і відкрив супутники Юпітера. Цю ідею про нестандартне використання стандартного обладнання цілком можна запропонувати студентам в навчанні та в житті.

Зрозуміти сильне потрясіння Галілея може будь-яка людина, у якої буде можливість вперше подивитися в нічне небо в звичайний телескоп. Це також можна запропонувати студентам, тим більше, що звичайний бінокль зараз не дивина. Його повідомлення викликало фурор. Найважливішим результатом його діяльності була астрономія, однак значні результати він одержав також в механіці.

Галілей фактично заклав основи нової динаміки, яку Ньютон потім доопрацював і яка тепер визнана всім цивілізованим людством.

Галілей розкритикував систему Птолемея, внаслідок чого всім стало ясно, що Земля ніякий не центр світу, людство змогло дуже наочно побачити своє місце в навколишньому світі.

Галілей зміг спростувати динаміку Аристотеля. Галілей фактично є засновник таких наук як динаміка, розділ механіки, і опір матеріалів. Без опору матеріалів створення машин і механізмів було б просто неможливим, треба це підкреслити на лекціях для студентів.

Галілей фактично вводить в науковий обіг таке поняття як «швидкість». Спочатку він використовує швидкість в античному розумінні цього терміна, тобто більш швидкий або менш швидкий рух одного тіла по відношенню до руху другого, а потім логічно переходить до поняття швидкості в сучасному значенні.

Тут дуже важливо підкреслити те, що Галілей використовує кращі досягнення своїх попередників, і на базі цього робить свій прорив в розумінні законів природи. Тобто себе проявляє закон єдності і боротьби протилежностей і перехід кількості в

якість, про це обов'язково треба сказати на лекціях студентам.

Галілей створив нову парадигму в механіці, свій базовий набір аксіом, наприклад, в поясненні причин падіння каменя вниз стародавні греки бачили прояв природного бажання важких тіл рухатися до землі без докладання якихось зовнішніх сил. Галілей такий рух вважає примусовим рухом, який відбувається під дією сили тяжіння.

Фактично Галілей виступає як своєрідний попередник Ньютона з його законом про веселітне тяжіння. Галілей приходиться до висновку, що постійна з часом сила спричиняє постійне з часом прискорення. Але тут треба зробити важливе застереження – термін «прискорення» Галілей не зміг ввести, він не зміг до кінця зрозуміти закони зміни швидкості, це потім зміг зробити Ньютон, це також треба пояснити студентам.

Галілей досліджував такий важливий випадок, як рух тіла, кинутого під кутом до горизонту. Це завдання до цих пір розбирається в шкільному курсі механіки в школах різних країн світу, не кажучи вже про вищі навчальні заклади. Галілей першим встановив, що без впливу повітря тіло рухалося б по параболі. Опір повітря призводить до того, що тіло рухається по балістичній кривій. У різних арміях світу артилерія починала своє широке поширення, тому значенні внеску Галілея в розвиток науки свого часу важко переоцінити.

Через 3 століття Ернст Мах вважав саме Галілея творцем сучасної динаміки. Фактично Галілей сформулював 2-й закон Ньютона в першому наближенні і сформулював 1-й закон Ньютона у вигляді закону про космічну інерцію. Тут Галілей ідеалізував навколишню природу і вважав, що в ідеальному світі закони теж повинні бути ідеальними, про це також треба сказати студентам. Можна не погоджуватися з думкою про ідеальність природи, а в побудові базових основ механіки краще спиратися на досвід.

Ньютон, так можна сказати, в принципі вдало відредагував формулювання Галілея, це дуже не просто, внесок Ньютона в становлення та розвиток механіки переоцінити неможливо.

Видатним вченим, який вніс значний внесок в розвиток механіки, був Рене Декарт. Декарт не вірив сліпо в авторитет знаменитостей і не вірив в містику, він виступав за науковий шлях розвитку, що було вперше для того часу, на це треба звернути увагу студентів.

Декарт піддав критичному аналізу отримані раніше іншими вченими результати, він прийшов до висновку про те, що мати сумніви можна в будь-якому питанні, крім одного – «я думаю, отже, я існую». З цього твердження Декарт побудував свою систему поглядів. Підхід Декарта до отримання нових знань будувався на проведенні дослідів і аналізі отриманих результатів, але досвід у Декарта стояв на першому місці.

Декарт ввів в математику декартову систему координат, яка набула найширшого

розповсюдження в математиці і в механіці. Тепер всім відомо, що без системи координат неможливо вирішення навіть найпростіших завдань з механіки, не кажучи про складні.

Декарт створив аналітичну геометрію. Віра в силу механіки у Декарта була настільки велика, що навіть живі істоти він розглядав як певні біологічні машини. Він на кілька століть фактично випередив появу та розвиток робототехніки і біотехнологій, про це також треба проінформувати студентів.

Декарт розробив теорію про еволюцію світу, він був противником ідеї створення світу відразу в «готовому вигляді» якимось «надстворінням» або чимось. Це близько до сучасного погляду на світ як на постійно мінливу складну систему.

Декарт заперечував наявність порожнечі в природі, за його уявленнями весь світ був повністю заповнений матерією, яка мала різні форми. Ця матерія знаходилася в постійному русі, Декарт вважав головною формою руху матерії складну систему вихорів різних масштабів, саме вихори, на його думку, приводили в рух планети і Сонце, Сонячна система була залучена в більш масштабний вихор.

Це практично повністю збігається з сучасним поглядом на сонячну систему, на її обертання навколо центру Галактики, на рух нашої Галактики, яка складається з приблизно 300 000 000 000 зірок, навколо місцевого скупчення галактик. Картина створення світу у Декарта була універсальною, в її основі лежали три базові елементи матерії, які беруть участь в вихровому русі на своєму рівні, це дуже схоже на рух електронів по своїх орбітах навколо ядра атома, далі з вихрових рухів самого різного масштабу утворюються зірки, планети і наша Земля, одна з планет. Від ідеї «над створіння» Декарт не відмовляється повністю, але його роль в теорії Декарта зводиться тільки до створення матерії, а далі все відбувається без його втручання, за рахунок вихорів різного масштабу.

Це практично повністю збігається з сучасними поглядами на походження і розвиток Всесвіту, якщо тільки «над створіння» замінити на «Великий Вибух», про це також треба інформувати студентів.

Декарт ввів в механіку поняття імпульсу. Він вказав, що імпульс тіла залежить від маси тіла та від його швидкості, Правда, Декарт вважав, що імпульс – величина скалярна, хоча сучасний погляд на імпульс полягає в тому, що імпульс – величина векторна і збігається за напрямком з напрямком вектора швидкості тіла.

Декарт вважав можливим розширити поняття імпульсу на всі тіла у Всесвіті і він вважав, що має місце закон збереження суми імпульсів всіх тіл. Це близько до сучасної точки зору на імпульс системи тіл, але зараз прийнято вважати імпульс системи тіл величиною векторною.

Розглянемо внесок Ньютона в процес розвитку механіки. Ньютон – автор видатної книги «Математичні початки натуральної філософії». У цій книзі викладається струнка теорія системи

будови Всесвіту, заснованої на системі законів, які були відкриті Ньютоном. У цій книзі знайшли рішення ті проблеми, над якими сотні років працювали кращі вчені людства.

У цій книзі Ньютон дає визначення маси тіла як арифметичний добуток об'єму тіла на його щільність. Також Ньютон показує відмінність між вагою і масою тіла, ці поняття тісно пов'язані, але це різні поняття.

Проблема була в тому, що спочатку відомою величиною була щільність, про вимір щільності писав ще Архімед. Тому треба було вказати - як визначити вагу тала і масу тіла. Із виходом людства в космос всі змогли побачити велич інтелекту Ньютона, який усвідомив цю різницю на 300 років раніше за всіх. Тут можна побачити дію принципу - природа нічого не робить даремно, про це також корисно знати студентам.

Ньютон дав визначення імпульсу тіла як арифметичному добутку маси тіла на швидкість тіла.

Ньютон вказує на характерну властивість матерії до опору руху, тому кожне тіло прагне або залишатися в стані спокою, або рухатися рівномірно і прямолінійно.

Ця характерна властивість залежить від маси тіла, вона була ним названа «силою інерції». Введення в обіг поняття «сила інерції» було помилкою Ньютона, в наш час сила інерції вважається фіктивною силою, яка проявляється в певних системах відліку. Той факт, що в питаннях визначення суті сили помилився навіть Ньютон, говорить про складність поняття «сила». Необхідно відзначити, що навіть після Ньютона вживалися такі поняття як: «жива сила», «кінська сила», «життєва сила», про таке треба обов'язково інформувати студентів.

Поняття маси дійсно є надзвичайно складним для розуміння та інтерпретації. Досить відзначити, що тільки в 21 столітті була відкрита елементарна частинка – масовий «бозон Хіггса», який відповідає за прояв властивостей маси різних тіл згідно сучасним теоріям.

Ньютон дав також визначення сили, з яким згодна сучасна наука, а саме – це те, що діє на деяке тіло та прагне змінити стан спокою або рівномірного прямолінійного руху цього тіла. Також Ньютон дав визначення центральної сили, сили такого роду грають важливу роль в природі. До таких сил відносяться: сила тяжіння, магнітна сила, сила гравітаційного тяжіння двох тіл і інші.

Ньютон дав визначення абсолютного і відносного простору і часу, а також показав різницю між абсолютним і відносним рухом тіл.

Треба сказати, що 2-й закон Ньютона за формулюванням дуже близький до формулювання Паскаля, тільки Паскаль не рахував силу векторною величиною, тому не зміг до кінця у всьому розібратися.

Декарт, який так багато зробив для розвитку механіки, не визнавав силу гравітації, відкрити

Ньютоном. Декарт силу тяжіння тіл до Землі пояснював особливим вихором, який бушує навколо Землі і відкидає до її центру всі тіла, що знаходяться на її поверхні. Декарт вважав, що птахи, які злетять достатньо високо над поверхнею Землі, зможуть вилетіти із зони дії вихору гравітації, а якщо вистрілити з потужної гармати вертикально вгору, то ядро гармати гарантовано полетить в далекий космос, про це також повинні знати студенти.

Всі читали роман Жюль Верна «З гармати на Місяць», захоплювалися польотом фантазії автора, але ідея польоту в космос за допомогою гармати належить Декарту. «Батьком космонавтики» можна назвати багатьох людей, не останнім в цьому списку буде Декарт.

Великі проблеми з розумінням природи гравітації, які були у таких видатних мислителів, кажуть, в першу чергу, про складність проблеми гравітації. В 20-му столітті Альберт Ейнштейн створив свою теорію гравітації, назвавши її «Загальна теорія відносності». Далеко не всі визнані фахівці згодні з теорією А. Ейнштейна. Наприклад, ректор МДУ ім. Ломоносова, м. Москва, Логунов А.А., лауреат кількох Державних премій Союзу РСР, різко критикував теорію Ейнштейна, в якості своєї альтернативи висунув «Теорію квантової гравітації». Можна гарантувати, що це далеко не остання суперечка в цьому питанні, про це також повинні знати студенти.

Тепер ясно, що саме гравітація утримує від розбігання в космос зірки в Галактиках, стягує їх в певну структуру, утримує від нескінченного розльоту галактики в скупченнях галактик, та й сам Всесвіт має свою форму завдяки дії сил гравітації.

Ньютон свою книгу починав з «правил міркування»:

1) Не слід використовувати нових причин понад тих з них, яких достатньо для пояснення явища;

2) Необхідно, наскільки це можливо, використовувати ті ж самі причини для пояснення таких же явищ;

3) Властивості, які не можуть бути ні посилені, ні ослаблені і які виявляються характерними для всіх тіл, над якими проводять випробування, повинні бути прийняті за властивості всіх тіл взагалі;

4) У механіці припущення, виведені з явищ шляхом індукції, незважаючи на можливість існування їх протилежностей, повинні бути прийняті за правильні або в точності, або як наближені до тих пір, поки не будуть виявлені нові явища, які або дадуть можливість уточнення наявних даних, або виключать ці знання.

Для того, щоб довести неспроможність ідеї Декарта про вихор, Ньютон почав розробку розділу про рух рідини, але тут він, великий Ньютон, допустив і помилки, і логічні прорахунки, через що в заслугу Ньютонові спробу розробити гідромеханіку поставити не можна, це також повинні знати студенти.

Леонард Ейлер розробив великий курс механіки, де викладання велося аналітичним методом. За часів Ейлера відмінності між механікою і математикою практично не існувало. У той час було великою сміливістю застосувати аналітичний підхід до завдань статички, де ще з часів Стародавньої Греції застосовувалися виключно геометричні підходи.

Завдяки працям Ейлера в механіці з'явилося поняття «матеріальна точка», яке з тих пір знайшло якнайширше застосування в усіх точних науках. У розділі «динаміка» Ейлер в цілому підтримував погляди Ньютона, але були і відмінності. Ейлер розрізняв абсолютний і відносний простір, абсолютний простір він уявляв як великий порожній простір, в якому рухаються матеріальні тіла. У зв'язку з цим він розрізняв поняття «відносний рух» і «абсолютний рух». Поняття «переносний рух» у Ейлера було відсутнє, тому що тоді не було ніякої теорії руху твердого тіла, про це також слід сказати.

Ейлер ввів точне визначення швидкості як частки від поділу пройденого шляху на витрачений час, що було справжньою революцією в механіці за три тисячі років її розвитку, хоча зараз це здається очевидним.

Справа в тому, що до Ейлера вважалось можливим ділити одну на іншу величини тільки однієї розмірності, наприклад: час на час, відстань на відстань. Фактично Ейлер затвердив статус швидкості як такої повноправної величини, як площа, вага тощо.

В математиці Ейлер, на відміну від Ньютона з його похідними, вводить поняття нескінченно малих величин.

Ейлер не зовсім чітко розрізняв поняття «інерція» і «сила інерції», хоч був великим вченим. Ейлер розуміє, що сила має напрямок, але векторний характер сили він не повністю усвідомлює.

Він вважає, що поняття «рівнодіюча сила» виникає тільки в динаміці, а в статичці воно не потрібне. Ейлер не зміг сформулювати закон про складання сил за методом паралелограма.

Ейлер заклав основи динаміки твердого тіла, що потім широко використовувалося при аналізі машин і механізмів. Він також ввів поняття про головні осі інерції твердого тіла, яке має широку сферу застосування.

Даламбер спробував побудувати механіку на принципах, відмінних від принципів Ньютона.

Даламбер пропонує завдання динаміки на визначення руху зводити до завдань статички. Для цього Даламбер пропонує додавати в систему діючих сил деякі фіктивні додаткові сили. Ця пропозиція була дуже сміливим кроком, далеко не всі його прийняли, навіть в наш час з цим принципом виникають дискусії. За часів Даламбера не було чіткого розуміння терміна «прискорення», не всі чітко розділяли інерцію і силу інерції, це був час «шлифування» понять механіки.

Лагранж продовжив розвиток аналітичної механіки з метою звести механіку і методи вирішення її завдань до методики використання загальних формул, з яких потім отримують всі необхідні рівняння для кожного конкретного завдання. Лагранж прагнув не робити креслень до складних завдань механіки, хоча загальновідомо, що добре виконане креслення - це половина завдання. Звідси видно, що Лагранж можна вважати більше математиком, ніж механіком. Лагранж займався також астрономією, розглядаючи її як механіку небесних тіл. Лагранж механіку розділив на дві частини – статику і динаміку, кінематику він не виділив, хоча в сучасних курсах механіки розділ «кінематика» присутній, про це також повинні знати студенти.

Не зважаючи на свої успіхи в механіці, він так і не зрозумів поняття «прискорення». Лагранж під поняттям «прискорення» розуміє силу, яка діє на тіло одиничної маси, що формально збігається з 2-м законом Ньютона.

У наш час навіть в дуже абстрактних теоріях ядєрної фізики або елементарних частинок науковці не в змозі не використовувати поняття «лагранжіан», треба підкреслити, що успіх чи не успіх теорії дуже залежить від того, яким чином: вдало чи ні, підібраний лагранжіан, про це також треба інформувати студентів.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Процес пізнання законів природи в багатому в чому нагадує видобуток золота: треба довгі роки промивати багато тонн різної руди, щоб отримати грам істинних знань. Але щоб ці знання поповнювалися, процес промивання наукоподібної руди не можна припиняти ні на хвилину. Ми в наш час використовуємо багато ідей з минулого, навіть не усвідомлюючи цього.

Це було з ідеєю про те, що все в світі виникло з вогню. Довгі століття особливої віри в її не було, поки останні відкриття не показали всім, що наш світ з'явився в результаті Великого Вибуху.

Або ідея Декарта про вихровий характер багатьох речей. Цю ідею Декарта нещадно громили усі сотні років. Але з розвитком механіки в її надрах зародилася, виросла і стала самостійною наукою квантова механіка. І виявилось, наприклад, що електрони - це не маленькі згустки заряду, як багато хто вважав, а в деяких випадках вони являють собою хмару заряду, який крутиться навколо ядра атома. Про такі речі треба обов'язково інформувати студентів.

Автор вважає своїм приємним обов'язком подякувати проф. Садовому М.І за корисні дискусії.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Граніцкая А.С. Научиться думать и действовать: Адаптивная система обучения в школе: книга для учителя / А.С. Граніцкая – М.: Просвещение, 1991. – 175 с.

2. Дьяченко В.К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие / В.К. Дьяченко – М.: Педагогика, 1989. – 160 с.

3. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М.: Издательство Московского Университета, 1975. – 342 с.

4. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.

5. Шадриков В.Д. Мысль и ее познание / В.Д. Шадриков. – М.: Логос, 2014. – 240 с.

6. Королев С.В. Информационно-компьютерная модель процесса обучения / С.В. Королев – Кировоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – 7 с.

7. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпукхіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волинський поліграф, 2011. – 292 с.

REFERENCES

1. Granitskaia, A. S. (1991). *Nauchitsia dumat i deistvovat: Adaptivnaia sistema obucheniiia v shkole: kniga dlia uchitelii* [Study How to Think and Act: Adaptational Training System in the Secondary School: Teachers' Book]. Moscow: Prosveshcheniie [in Russian].

2. Diachenko, V. K. (1989). *Organizatsionnaia struktura uchebnogo protsessa i yeye razvitiie* [Organizational Structure of Studying Process and its Development]. Moscow: Pedagogika [in Russian].

3. Talyzina, N. F. (1975). *Upravlenie protsessom usvoeniia znaniia* [Managing the Process of Knowledge Perception]. Moscow: Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta [in Russian].

4. Unt, I. E. (1990). *Individualizatsiia i differentsiatsiia obucheniiia* [Individualization and Differentiation of Education]. Moscow: Pedagogika [in Russian].

5. Shadrikov, V. D. (2014). *Mysl i poznaniie* [Thought and cognition]. Moscow: Logos [in Russian].

6. Koroliev, S.V. (2015). *Informatsionno-kompiuternaia model protsessa obucheniiia* [Information-Computerized Model of Studying Process]. Kirovograd: RVV KDPU im. V. Vinnichenka [in Russian].

7. Sadovyy, M.I., Serhiyenko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voytovych, I.S. (2011) *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics experiment]. Posibn. dlya stud. fiz. spets. vyshch. ped. navch. zakl. ta vchyteliv fizyky. Luts'k

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КОРОЛЕВ Сергій Васильович – старший викладач кафедри авіаційної техніки Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: пошук шляхів і способів оптимізації методики викладання дисциплін технічного циклу в авіаційних навчальних закладах.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KOROLYOV Sergey Vasylovych – is a senior lecturer in the aviation engineering department at the Kirovohrad Aircraft Academy of the National Aviation University.

Circle of scientific interests: search of ways and methods of optimization of the technique of teaching disciplines of the technical cycle in aviation educational institutions.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач І.Л. Царенко

УДК 687.016.004.94

КОСЯК Інна Василівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри промислової інженерії та сервісу
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
ORCID ID 0000-0002-2996-1679
e-mail: Invako@i.ua

МІЩШИНА Анна Сергіївна –

студентка 4-го курсу Інженерно-педагогічного факультету
Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.
e-mail: mishchyshyna_anna_pozitiv1783@ukr.ne

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ МОДИ – 3D-ДРУК

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Кінець двадцятого – початок двадцять першого століть в суспільстві характеризується найсильнішим формуванням інноваційних технологій в різних сферах життя суспільства, зокрема і в сфері індустрії моди. Використання досягнень фундаментальних досліджень призвело до розробки нових машин і апаратів, технологій, методів і засобів створення продукції, повсюдного використання колись революційних ідей в звичайному житті. Одним із сучасних прикладних напрямків у розвитку суспільства є 3D-друк (3D-printing, 3DP), який представляє собою процес виробництва пошарового створення фізичного об'єкту на основі віртуальної 3D-моделі. За оцінками міжнародних експертів, прогресивні технології тривимірного друку в найближчі 5-10 років перевернуть світову промисловість і економіку [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазначимо, що цій проблемі присвячено чимало наукових досліджень А. С. Рукавішнікова, Е. В. Устінченко, Лахода Оксана, Бредлі Куїнн, «Textile Futures: Fashion, Design and Technology», «Techno Fashion» і ряд інших, в яких розглядається значення інноваційних технологій у розвитку індустрії моди.

Мета статті: вивчення впливу прогресивної технології тривимірного друку на сучасний дизайн одягу, аксесуарів та інших предметів костюму.

Методи дослідження: теоретичні – вивчення і аналіз технічної та спеціальної літератури з теми дослідження; емпіричні – спостереження за процесом науково-технічного розвитку, бесіди зі студентами вищих навчальних закладів, доповіді студентів з теми дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. 3D-друк все міцніше входить в наше життя, перетворюючись з вузьконаправленої і дорогої послуги в незамінного помічника для професіоналів різних сфер діяльності.

На даний момент існує велика кількість технологій 3D-друку від «паперового пресування» до «вакуумного плавлення», заснованих на принципі пошарового створення матеріального об'єкту. Технології 3D-друку поділяють на лазерні та струменеві.

Лазерні 3d-принтери характеризуються тим, що в процесі друку вони використовують лазерний промінь. Він використовується для засвічування фотоматеріалів, для вирізання контурів чи для випалювання порошкових мас. Решта пристроїв, що використовуються для створення об'ємних моделей, відносяться до струменевих 3d-принтерів.

Розглянемо сутність лазерних технологій 3D-друку:

- лазерна стереолітографія (об'єкт формується з рідкого фотополімеру, який твердне під дією ультрафіолетового лазерного випромінювання, поступовим пошаровим «виросуванням» за допомогою занурення рухомої платформи в ємність з «матеріалом»);

- опромінення через маску (технологія відрізняється від попередньої, застосуванням випромінювання ультрафіолетових ртутних ламп через фотошаблон, що змінюється з новим шаром);

- селективне лазерне спікання (об'єкт формується з плавкого порошкового матеріалу (пластик, метал) шляхом його плавлення під дією лазерного випромінювання. Температура робочої камери підтримується на рівні трохи нижче точки плавлення робочого матеріалу, а для запобігання окислення процес проходить в безкисневому середовищі);

- електронно-променева плавка (об'єкт формується плавленням металевих порошків завдяки електронному променю в вакуумі);

- ламінування (модель відтворюється пошаровим склеюванням тонких плівок матеріалу із використанням нагріву, тиску і подальшого вирізання лазерним променем або ріжучим інструментом на кожному шарі відповідних контурів перерізів).

До струйних технологій 3D-друку відносяться:

- застигання матеріалу при охолодженні (роздавальна головка видавлює на охолоджену платформу-основу краплі розігрітого термопласту. Краплі, швидко застигаючи і злипаючись одна з одною, формують шари майбутнього об'єкту);

- полімеризація фотополімерного пластику (даний спосіб схожий на попередній, але затвердіння пластику відбувається під дією ультрафіолету);

- склеювання або спікання (схожий на лазерне спікання. Відмінність – порошок матеріал (подрібнений папір або целюлоза) склеюється рідкою речовиною, що надходить з струменевої головки. При цьому можливо фарбування об'єкту);

- наплавлення (модель формується пошаровим укладанням розплавленої нитки з плавкого матеріалу (пластику, металу, воску і т. п.) [3].

Принтери з технологією 3D-друку поступово освоюють і сферу виробництва одягу, та в першу чергу – виробництво моделей для високої моди. Технологію 3D-друку в своїх колекціях використовували Iris van Herpen, Майкл Шмідт, Дані Пелег, Алексис Уолш та інші.

З моменту появи 3D-друку деталі одягу виготовлялись з пластику, фотополімеру, паперу, гіпсу або навіть м'якого металу (алюмінію або міді). Та, незважаючи на те, що футуристичний одяг, роздрукований на 3d-принтері, вражав багатьох, такі наряди відрізнялися рядом недоліків. По-перше, сукні не могли похвалитися рухливістю, якою володіють звичайні тканини, що ускладнювало рух і доставляло дискомфорт. По-друге, наряди потребували «технічної зборки». В подальшому, завдяки селективному лазерному спіканню (SLS) з'явилася можливість виготовляти більш еластичні і гнучкі деталі. Ходовими матеріалами стали пластичний, легкий і міцний нейлон і легкоплавкий пластик.

При технології SLS нейлоновий порошок матеріал накладається шар за шаром і спікається лазером. У підсумку виходять м'які і міцні вироби, які, за словами дизайнерів, зручно носити. 3D-друк дозволив скоротити час і відразу отримати тривимірний образ спочатку в комп'ютерній 3D-моделі, а потім в реальному тривимірному об'єкті за допомогою принтера.

Подібну технологію в своїх колекціях використовувала голандський модельєр Iris van Herpen. Найперша її колекція одягу, створена за допомогою 3D-друку, називається «Кристалізація» (2010 р.). Вона стала результатом співпраці дизайнера з лондонським архітектором Daniel Widrig і призвела до створення яскравих, казкових нарядів, які нагадують скульптури.

У 2011 році Daniel Widrig і Iris van Herpen розробили колекцію «Ескапізм», одяг з якої відрізнявся ніжними, схожими на корали формами і був більш придатним для носіння. Сьогодні Iris використовує пластиковий і легкий нейлон, легкий, виплавний пластик і оргскло.

Цікавим результатом співпраці Iris van Herpen та бельгійської компанії Materialise є розробка досить гнучкого і міцного матеріалу TPU 92A-1, придатного і для 3D-друку, і для шкарпеток, і для прання в машині. Даний матеріал для друку одягу Iris van Herpen розробила спільно з австрійським архітектором Julia Koegner. Ці мереживні сукні виглядають як тонке павутиння, що обплітає тіло і, на перший погляд, здається, що воно зроблено з

елегантного текстилю, а не із пластику, отриманого методом лазерного спікання (рис. 1).



Рис. 1 Мереживні сукні від Iris van Herpen

Вважається, що сплеск популярності 3D-одягу спровокувала неординарна поява бурлеск-дів в 2013 році. Її сукня завдовжки до підлоги - результат плідної співпраці архітектора Francis Bitonti і нью-йоркського дизайнера Michael Schmidt [4]. Дане плаття було сконструйовано з 17 гнучких частин, отриманих методом лазерного спікання в компанії Shapeways. Елементи були з'єднані вручну, потім відшліфовані, пофарбовані чорним барвником, а потім інкрустовані 12000 чорних кристалів Svarovsky (рис. 2).



Рис. 2 Сукня від нью-йоркського дизайнера Michael Schmidt

Зауважимо, що крім виробів верхнього асортименту одягу модельєри пропонують і 3D-друковану нижню білизну. Так в основі бікіні, змодельованого дизайнером Mary Huang спільно з експертом в 3D-моделюванні Jenna Fizel, лежать нейлонові крихітні негнучкі частини, які створені методом лазерного спікання з нейлону і з'єднані нейлоновими кільцями для забезпечення гнучкості матеріалу.

Як говорить сама Mary Huang: «Пластик на базі нейлону набагато краще, ніж лайкра або спандекс, тримає форму і не прилипає до тіла після намочання» [1].

Нейлон – термопластичний полімер. Він має більш високу температуру плавлення (240-320°C), меншу жорсткість і більш тривалий період застигання.

На початку 2015 року дизайнер-новатор Anouk Wipprecht, натхненна прообразом павуків, представила незвичайне творіння – мехатронну сукню з 3D-друкованим екзоскелетом. Дана розробка призначається для захисту користувача. Це відбувається за допомогою вбудованого чіпа Intel, який використовує біосигнали. Дане смарт плаття більше нагадує інопланетний екзоскелет, ніж традиційний предмет одягу. Плаття

виготовлене з матеріалу PA-12, забезпечено 20-ю датчиками, які реагують на навколишнє середовище, має механічні руки, що витягуються в міру наближення до користувача інших людей, ґрунтуючись на частоті його дихання. Якщо дихання користувача стає важким, руки стають в більш агресивну позу, а при спокійному диханні діють більш дружельно (рис. 3).

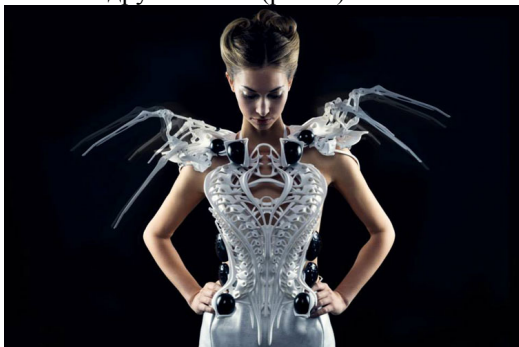


Рис. 3 Сукня-павук від дизайнера-новатора Аноук Віпрехт

Плаття складається з чорних раковин з вбудованими світлодіодними лампочками, все це нагадує будову павука [5].

Отже, аналіз вищезазначених напрямків технології тривимірного друку показав, що на сьогодні поширено їх застосування у виробництві моделей одягу для високої моди. Але, те, що раніше здавалося фантастикою, вже завтра може виявитися у нас в гардеробі.

Без сумніву, цікавим для нас є молодіжний бренд, на чолі якого стоїть ізраїльський дизайнер Даніт Пелег. Її колекції включають в себе: сукні, спідниці та лонгсліви, що створені за допомогою саме 3D-друку. Вона створює речі, які кожна з нас може надягати кожен день [6].

Її бренд «Danit Peleg Liberty Leading the People» стабільно випускає все нові і нові колекції, які розкуповуються за лічені дні. На друк однієї речі йде приблизно 100 годин. Як зізналася сама дизайнер, графік створення тієї чи іншої моделі вже розписаний на кілька місяців вперед.

Крім того, створюваний одяг відмінно вписується в сучасні модні віяння та тренди. Він відмінно підійде для любительок екстравагантних образів і тих, хто обожнює «голі сукні» (рис. 4).



Рис. 4 «Голі сукні» від ізраїльського дизайнера Даніт Пелег

Без нашої уваги не можуть залишитися функціональні вироби отримані технологією тривимірного друку, що представлені спеціальними корсетами для паралімпійських фехтувальниць

(рис. 5), ортопедичними виробами для лікування викривлень хребта, спеціальним одягом.

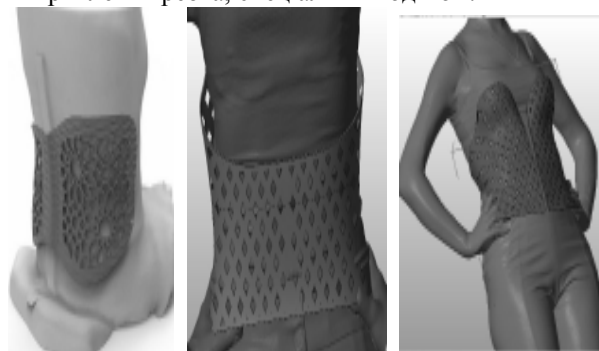


Рис. 5. 3D-друкований корсет для паралімпійської фехтувальниці

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Вищезазначене в статті, дозволяє нам стверджувати, що тривалі роки проблема 3D-друкованої моди полягала у відсутності міцних гнучких матеріалів. Тому мода була представлена «твердими» об'єктами, такими як футуристичні сукні, прикраси, різні аксесуари та інше. Але згодом мода виходить на новий рівень, де з'являються гнучкі, еластичні 3D-друковані моделі, комфортні і зручні у використанні. 3D-друковані моделі впроваджуються в наше життя все глибше і глибше. Тепер 3D-моделі можуть виготовлятися не тільки з пластика, але і з каучуку і шкіри, що дозволить розширити кордони фантазії наших дизайнерів. 3D-друк дозволяє створити лінію модних предметів одягу, які неможливо було б виготовити вручну або за допомогою традиційних методів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гусева М. А. Исследование системы «человек-одежда» в динамике для проектирования эргономичной одежды / Гусева М. А., Петросова И. А., Андреева Е. Г., Саидова Ш. А., Тутова А. А. // Естественные и технические науки. – 2015. – № 11. – С. 513-516.
2. Сфера применения 3D-печати – <https://anrotech.ru/blog/primenenie-tehnologii-3d-pechati/>
3. Коваленко Р. В. Современные полимерные материалы и технологии 3D-печати / Р. В. Коваленко // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 263-266
4. https://espresso.tv/news/2015/08/03/dyzayner_prezentu_vala_pershu_kolekciyu_odyagu_stvorenoho_na_3d_prynteri
5. <https://3dprinter.ua/3d-printer-dlya-pechati-odezhdyi-uzhe-reality/>
6. <http://lady.tochka.net/ua/71056-novy-vitok-razvitiya-mody-odezhda-na-pechatannaya-na-3d-printere-foto/>

REFERENCES

1. Guseva, M.A., Petrosova, I.A., Andreeva, E.G., Saidova, Sh.A., Tutova, A.A. (2015) *Issledovanie sistemy «chelovek-odezhda» v dinamike dlya proektirovaniya ergonomichnoy odezhdyi* [Research of the «man-clothes» system in dynamics for the design of ergonomic clothes] *Estestvennyie i tehnicheckie nauki*.
2. Sfera primeneniya 3D-pechati [Scope of 3D printing]. URL: <https://anrotech.ru/blog/primenenie-tehnologii-3d-pechati/>

3. Kovalenko, R.V. (2015) *Sovremennyye polimernyye materialy i tehnologii 3D-pechati* [Modern polymer materials and 3D printing technologies]. Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta.

4. https://espreso.tv/news/2015/08/03/dyzyayner_prezentu_vala_pershu_kolekciyu_odyagu_stvorenogo_na_3d_prynteri

5. <https://3dprinter.ua/3d-printer-dlya-pechati-odezhdyi-uzhe-reality/>

6. <http://lady.tochka.net/ua/71056-novyiy-vitok-razvitiya-mody-odezhda-napechatannaya-na-3d-printere-foto/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

КОСЯК Інна Василівна – доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри промислової інженерії та сервісу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх педагогів професійного навчання.

МІЩІШИНА Анна – студентка 4-го курсу Інженерно-педагогічного факультету Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Наукові інтереси: професійна освіта.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

KOSIAK Inna Vasyivna – associate professor, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of industrial engineering and service of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov.

Circle of research interests: professional training of future teachers of professional training.

MISHCHISHYNA Anna Serhiyivna – is a student of the 4th year of the Engineering and Pedagogical Department of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov.

Circle of research interests: professional training of future teachers

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Абрамова*

УДК 53(07)

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри фізико-математичних дисциплін

Львівської академії Національного авіаційного університету,

докторант кафедри фізики та методики її викладання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0003-4514-3032

e-mail: Kuzimenko12@gmail.com

STEM-МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИМ ДИСЦИПЛІНАМ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Викладання у закладах вищої освіти направлено на випуск конкурентоспроможних фахівців, і однією з важливих складових у інженерної підготовки є навчання навичкам моделювання та проектування. Конкурентоспроможність в закладах вищої освіти досягається за рахунок того, що студентам надається можливість виконання завдання як традиційним методом проектування і аналізу проєктів, так і з використанням систем автоматизованого проектування, впроваджених в такі дисципліни, як інженерна графіка, проектування механізмів і машин, деталі машин і основи конструювання, які пов'язані з фізикою – фундаментальною дисципліною, що вивчається студентами на першому курсі в Львівській академії Національного авіаційного університету.

Проблема моделювання – одна з найважливіших методологічних проблем, що розглядається в контексті розвитку STEM-освіти, а саме у навчальному процесі з фізики, біології, хімії, кібернетики. З іншого боку, моделювання постає як метод, що знайшов широке застосування в теорії й методиці навчання фізики. Зокрема, у роботах О.І. Бугайова, С.Ю. Каменецького, Л.Р. Калапуші, В.П. Орехова, А.В. Павленка, М.І. Садового,

О.В. Сергєєва, Н.А. Солодухіна та ін. досліджено різноманітні аспекти застосування цього методу в навчальному процесі з фізики.

Існує багато досліджень щодо застосування методу моделювання в інформаційно-комунікаційних технологіях навчання фізики, що розглянуті в дослідженнях С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, П.М. Прудського, І.В. Сальник, Н.Л. Сосницької, Т.Н. Яценко, В.П. Муляр, В.Г. Гриценка, О.М. Желюка, М.І. Садового, Н.В. Подопрігори та ін.

Проблема застосування методу STEM-моделювання як засобу підготовки студентів у процесі навчання фізики до використання технологій навчання недостатньо досліджена в науково-методичній літературі.

Мета статті: розгляд поняття моделювання та основних засобів STEM-моделювання, що використовуються у навчальному процесі фізики та дисциплін професійного напрямку в закладах вищої освіти технічного профілю на засадах STEM-освіти.

Досліджуючи дану проблему нами використовувались теоретичні методи, а саме: аналіз підручників, методичних посібників і публікацій, що відображають проблему дослідження, з метою виявлення сучасних фізичних наукових положень та досягнень, тенденцій

розвитку методики навчання фізики у закладах вищої освіти в контексті розвитку STEM-освіти.

У процесі дослідження вирішувалися такі завдання: 1) визначити зміст категорії моделювання в аспекті розробки й застосування STEM-технологій навчання фізики; 2) розглянути STEM-моделі та сучасні засоби навчання, що слід використовувати у навчальному процесі фізики з урахуванням міждисциплінарних зв'язків в закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Історію становлення, розвитку та практичного використання методу моделювання умовно можна поділити на чотири періоди.

1. Використання моделей без теоретичного обґрунтування для пояснення будови речовини та дослідження різноманітних фортифікаційних споруд, мостів, будинків тощо (V ст. до н.е. – XVII ст. н.е.). Моделювання на емпіричному рівні використовував Демокріт, Епікур, Леонардо да Вінчі [1].

2. Створення теоретичної основи методу моделювання, що стимулювало розвиток його нових можливостей у становленні наукових теорій та проведенні широких експериментальних досліджень (XVII ст. н.е.). Цей період розвитку методу моделювання започаткували у своїх працях Г. Галілей, І. Ньютон та ін.

3. Філософське та методологічне дослідження процесу моделювання як потужного методу наукового пізнання (XX ст.) Фундаментальні дослідження у цій галузі зробили такі вчені, як М.Г. Алексєєв, М.М. Амосов, В.М. Глушков, Ю.А. Жданов, П.М. Кедров, І.Б. Новік, В.О. Штофф та інші.

4. Дослідження дидактичних можливостей методу моделювання та їх використання у навчальному процесі вищої школи.

Під моделлю розуміють мисленнєво або реально створену структуру, що відтворює ту або іншу частину частину в спрощеній і наочній формах. Модель – це не теорія, а те, що описується цією теорією, - своєрідний предмет теорії. Модель – завжди деяка конкретна побудова в тій або іншій формі чи ступені наочності, завершена й доступна для розгляду й практичної дії. Загальною властивістю всіх моделей є їхня здатність так чи інакше відображати дійсність, зокрема поєднання питань теорії й практики формування дієвих знань [1; 2].

Моделювання як засіб под ©Кузьменко О.С., 2018 об'єкта, який ще не існує в реальності, дозволяє: прокрутити, поріняти та оцінити технології навчання; імітувати реальні процеси навчання; прийняти результат одного з альтернативних варіантів вирішення педагогічних проблем [1].

При розробці STEM-технологій навчання необхідно передбачити її динамічний характер: процес навчання фізики відбувається в часі, студент освоює нову для нього діяльність від простих елементів до складніших і, нарешті, переходить до

оволодіння повноцінною навчальною діяльністю. Але при моделюванні технології навчання фізики цей рух має зворотний напрям – від цілісної діяльності до складових її частин і, нарешті, до елементів, при цьому не можна втратити ті взаємозв'язки, які забезпечують цілісність технології навчання.

STEM-моделювання навчання фізики передбачає ієрархічну переробку комплексу цілей, завдань, інваріантів, задач і вправ як моделі навчальної діяльності шляхом: аналізу навчальної діяльності та виявлення типових навчальних завдань, задач і вправ; визначення місця цієї системи у змісті навчання; вибір форм організації навчального процесу і методів навчання в їх поєднанні, характерному для певної технології навчання, що найбільше відповідає змістові цих завдань, інваріантів, задач і вправ.

Велика кількість різноманітних моделей, які використовуються у наукових дослідженнях, привела до необхідності відповідним чином їх класифікувати. В основу запропонованої класифікації моделей покладено ті їх властивості, які є засобом відображення частини об'єктивної дійсності з метою глибшого її пізнання. Більшість авторів, які займаються дослідженням методу моделювання (В.А. Веніков, І.Б. Михайлов, І.Б. Новік, В.О. Штофф та ін.) ділять всі існуючі моделі на два великі класи, залежно від того, якими засобами здійснюється моделювання: 1) матеріальні моделі; 2) мислені моделі.

До першого класу належать моделі, зібрані з речових елементів. Другий клас – це мислені моделі, що складаються з наочно поданих або логічно осмислених елементів, між якими існують відповідні закономірні зв'язки. Кожен з цих класів моделей можна поділити ще на кілька видів (рис. 1)

Розглянемо один із видів STEM-моделювання, 3D-моделювання (тривимірне моделювання) - це процес розробки математичного зображення будь-якої поверхні об'єкта у трьох вимірах за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Продукт називається 3D-моделлю. Модель також може бути фізично створена за допомогою 3D-друкарських пристроїв.

Програмне забезпечення 3D-моделювання - це клас програмного забезпечення тривимірної комп'ютерної графіки, що використовується для створення 3D-моделей. Індивідуальні програми цього класу називаються моделюванням або моделями.

Тривимірні (3D) моделі представляють собою фізичне тіло, що використовує набір точок у тривимірному просторі, пов'язаних різними геометричними сутностями, такими як трикутники, лінії, криволінійні поверхні та ін.

3D-моделі використовуються в будь-якій точці 3D-графіки та CAD. Сьогодні 3D-моделі використовуються в різних областях науки та техніки.

3D-моделі мають на дві категорії.

Solid-моделі – визначають об’єми об’єкта, який вони представляють. Тверді моделі переважно використовуються для інженерного та медичного моделювання, і зазвичай побудовані з конструктивною твердою геометрією

Корпус-моделі – представляють поверхню, наприклад границю об’єкту, а не його об’єм. Майже всі візуальні моделі, що використовуються в іграх та фільмах, є моделями оболонки.

Розглянемо три способи представлення STEM-моделі:

1. *Полігональне моделювання*. Точки у тривимірному просторі, що називаються вершинами, з’єднані лінійними сегментами для формування багатокутної сітки. Величезна більшість 3D-моделей являють собою текстуровані багатокутні моделі, оскільки вони є гнучкими, і комп’ютери можуть робити їх швидко. Проте, багатокутники є плоскими і можуть наблизитися лише до кривих поверхонь, використовуючи багато полігонів.

2. *Криві моделювання*. Поверхні визначаються кривими, на які впливають вагові контрольні точки. Крива вибудовується точками (але не обов’язково інтерполювати). Типи кривих включають неоднорідний раціональний B-сплайн (NURBS), сплайси, патчі та ін.

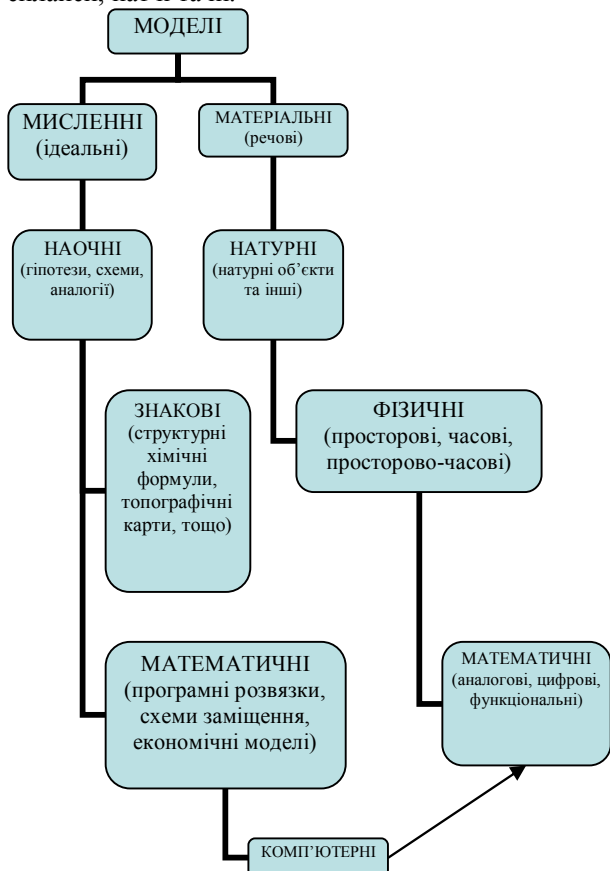


Рис. 1. Представлення однієї з класифікацій наукових моделей

3. *Цифрова скульптура*. Новий метод моделювання, 3D-скульптура стала дуже популярною впродовж кількох років. В даний час існує три типи цифрових скульптур:

1) переміщення, яке найчастіше використовується серед програм в цей момент використовується щільна модель; 2) об’ємна, вільно заснована на вокселях, має аналогічні можливості, як зміщення, але не розтягує багатокутник, коли їх недостатньо для досягнення деформації; 3) динамічна тесселяція подібна до вокселю, але розділяє поверхню, використовуючи триангуляцію, для підтримки гладкої поверхні та додання точніших деталей.

STEM-моделювання можна виконувати за допомогою спеціальних програм (наприклад, Cinema 4D, Maya, 3ds Max, Blender, LightWave, Modo КОМПАС, APM, Tflex, AutoCAD, ANSYS, Comsol, Simufac, Adams, Nastran) або різних складових в програмах (Shaper, Loftor в 3ds Max,) чи мови опису (як у POV-Ray).

Наприклад, для студентів Льотної академії Національного авіаційного університету напрямку підготовки інженер по технічному обслуговуванню, ремонту і технічній діагностиці авіаційної техніки цікавими для використання будуть наступні програми:

APM – програмні продукти інженерного аналізу (CAE), призначені для моделювання інженерних конструкцій з метою отримання оптимальних проектно-конструкторських рішень і автоматизації підготовки конструкторської документації. Ці продукти можна ефективно використовувати при проведенні наукових досліджень і виконанні експертних робіт, при навчанні студентів, аспірантів і магістрантів технічних університетів і перепідготовки інженерних кадрів, для аналізу критичних ситуацій і реалізації інших цілей і завдань у всіх без винятку сферах інженерної діяльності [3; 5].

TFlex – професійна конструкторська програма, що об’єднує в собі найпотужніші параметричні можливості 2D і 3D-моделювання. Tflex CAD відрізняється особливою продуктивністю і стабільністю і пропонує інноваційні інструменти для створення спеціалізованих систем автоматизованого проектування в області трубопроводів, металоконструкцій, електричних схем, будівельних і багатьох інших конструкцій. Система орієнтована на професіоналів в області проектування, містить всі необхідні інструменти для розрахунку, конструювання і підготовки виробництва конструкцій всіх рівнів складності.

AutoCAD – дво і тривимірна система автоматизованого проектування і креслення, розроблена компанією Autodesk. AutoCAD і спеціалізовані додатки на його основі активно застосовуються в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості [5; 6].

ANSYS – універсальна програмна система елементного аналізу. ANSYS важлива для вирішення лінійних і нелінійних, стаціонарних і нестационарних просторових задач механіки деформованого твердого тіла та механіки конструкцій, включаючи нестационарні геометрично і фізично нелінійні задачі контактної взаємодії

елементів конструкції, завдань механіки рідини і газу, теплопередачі і теплообміну, електродинаміки, акустики, а також механіки пов'язаних полів. Моделювання та аналіз в деяких областях промисловості дозволяє уникнути дорогих і тривалих циклів розробки типу «проекування – виготовлення – випробування» [3].

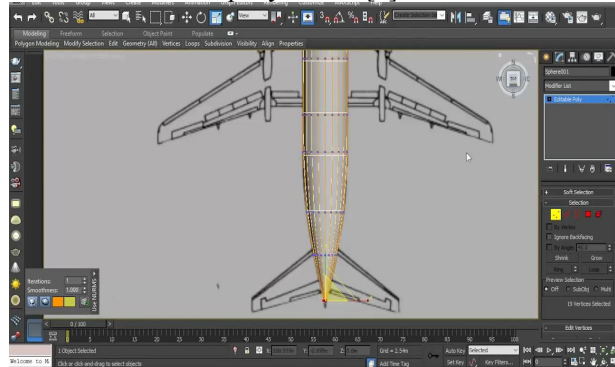


Рис. 2 Робоче вікно програми AutoCAD. Побудова 3-х вимірної моделі літака

Comsol призначений для моделювання будь-яких складних фізичних явищ – електричних, механічних, гідродинамічних і хімічних. Додаткові модулі розширюють можливості платформи мультіфізичного моделювання, забезпечуючи моделювання в специфічних областях науки і техніки та інтеграцію з програмними пакетами сторонніх розробників і їх функціями [7]. Представлення модулів програми наведено на рис.3.

Simufac – система комп'ютерного моделювання для розрахунку процесів деформування металів в процесах кування і об'ємного штампування при проектуванні штампового оснащення. Дозволяє оптимізувати температурношвидкісні, що враховують напруженнодеформоване стан, умови процесів, а також проектувати оптимальні технології. Цьому сприяє адекватність моделей технологічного процесу, а також точний опис реологічного поведінки металу в умовах деформації [7].

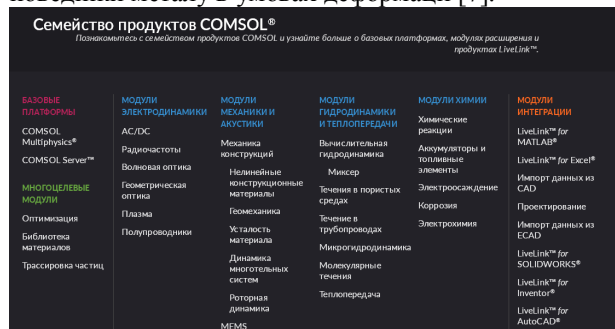


Рис. 3. Модулі програми Comsol

Adams – найбільш широко застосовуваний програмний комплекс для віртуального моделювання складних машин і механізмів. Adams використовується для розробки і вдосконалення конструкцій – від простих механічних і електромеханічних пристроїв до автомобілів і літаків, залізничної техніки і космічних апаратів [8].

Nastran забезпечує повний набір розрахунків, включаючи

напруженнодеформованого стану, власних частот і форм коливань, аналіз стійкості, рішення задач теплопередачі, дослідження сталих і несталих процесів. Поряд з розрахунком конструкцій він може використовуватися і для оптимізації проектів. Останню можна проводити для задач статичної, стійкості, сталих і несталих динамічних перехідних процесів, власних частот і форм коливань. Nastran також включає унікальну функцію оптимізації конструкції з необмеженими змінами її геометричної форми [10].

3D-друк, один із засобів впровадження STEM-освіти у навчальний процес вивчення природничо-технічних дисциплін. 3D-друк - це форма технології виробництва добавок, коли тривимірний об'єкт створюється шляхом встановлення або виготовлення з послідовних шарів матеріалу [11; 12]. Прикладні програми є невід'ємною частиною професійної діяльності інженерів, тому на їх освоєння потрібен певний час. В силу обмеження навчальним планом аудиторних занять доцільно поетапне вивчення програмних продуктів, починаючи з широко застосовуваних у всіх галузях і закінчуючи спеціальними професійними прикладними програмами.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, використання STEM-моделювання в навчальному процесі з фізики та професійно-технічних дисциплін є доцільним, а їх застосування в процесі підготовки інженерів сприяє кращій взаємодії студентів в єдиному інформаційному просторі. Все це дозволяє підготувати конкурентноспроможного, професійно компетентного фахівця, затребуваного на сучасному ринку праці, що є актуальним на даному етапі розвитку освіти та науки. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методики навчання фізики з використанням інноваційних технологій в умовах розвитку STEM-освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ахундов М.Д. О математическом атомизме Демокрита / М.Д. Ахундов // Труды XIII Международного конгресса по истории науки. – Секция III, IV. – М.: Наука, 1974. – С.101-111.
2. Веников В.А. О моделировании / В.А. Веников. – М.: Знание, 1974. – 63 с.
3. Денисов М.А. Компьютерное проектирование. ANSYS.: учебное пос. Министерство образования и науки РФ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. / Денисов М.А. – Екатеринбург, 2014. – С. 77.
4. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики : монографія / Л.Р. Калапуша. – К.: Рад.шк., 1982. – 160 с.
5. Шелофаст В. Программные продукты компании НТЦ «АИМ» – новые возможности и перспективы/ В. Шелофаст, С. Розинский // САПР и графика. 2015. – № 8 (226). – С. 52-58.
6. Фрей Д. Изучаем AutoCAD® 2007 и AutoCAD® LT 2007 с самого начала. AutoCAD® 2007 и AutoCAD® LT 2007: Практическое руководство / Д. Фрей; [пер. с англ. И.Л. Волкова]. – Москва, 2008. – 688 с.

7. Comsol. Программный пакет для мультифизического моделирования / URL: <https://www.comsol.ru/products>.
 8. Simufact Forming / URL: <http://www.lavteam.org/tags/Simufact>.
 9. Adams – система виртуального моделирования машин и механизмов / URL: <http://rusapr.ru/prod/progs/element.php?ID=835>.
 10. САПР для машиностроения и промышленного производства / Инженерные расчеты и моделирование технологических процессов / MSC. Nastran / URL: <http://www.cad.ru/ru/software/detail.php?ID=3181>.
 11. Konica Minolta. 3D Scanning Advancements in Medical Science. – 2011 Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling.
 12. What is 3D Printing? The definitive guide. - 2017 Режим доступа: <https://www.3dhubs.com/what-is-3d-printing>.

8. Simufact Forming / URL: <http://www.lavteam.org/tags/Simufact>.
 9. Adams – sistema virtual'nogo modelirovanija mashin i mehanizmov / URL: <http://rusapr.ru/prod/progs/element.php?ID=835>.
 10. Nastran, MSC SAPR dlja mashinostroenija i promyshlennogo proizvodstva [Inzhenernye raschety i modelirovanie tehnologicheskikh processov] / URL: <http://www.cad.ru/ru/software/detail.php?ID=3181>.
 11. Konica, Minolta (2011) 3D Scanning Advancements in Medical Science / URL: https://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling.
 12. What is 3D Printing? The definitive guide. (2017) URL: <https://www.3dhubs.com/what-is-3d-printing>.

REFERENCES

1. Ahundov, M.D. (1974) *O matematicheskom atomizme Demokrita* [Trudy XIII Mezhdunarodnogo kongressa po istorii nauki]. Moskva.
 2. Venikov, V.A. (1974) *O modelirovanii*. Moskva.
 3. Denisov, M.A. (2014) *Komp'yuternoe proektirovanie. ANSYS* [Uchebnoe posobie Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF, Ural'skij federal'nyj universitet im. pervogo Prezidenta Rossii B.N. El'cina.]. Ekaterinburg.
 4. Kalapusha, L.R. (1982) *Modeljvannja u vyvchenni fizyky* [monografija]. Kyiv.
 5. Shelofast, V., Rozinskij, S. (2015) *Programmnye produkty kompanii NTC «APM» — novye vozmozhnosti i perspektivy* [SAPR i grafika].
 6. Frej, D. (2008) *Izuchaem AutoCAD® 2007 i AutoCAD® LT 2007 s samogo nachala. AutoCAD® 2007 i AutoCAD® LT 2007* [Prakticheskoe rukovodstvo]. Moskva.
 7. Comsol. *Programmnyj paket dlja mul'tifizicheskogo modelirovanija* / URL: <https://www.comsol.ru/products>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, докторант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в закладах вищої освіти в умовах розвитку STEM-освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KUZ'MENKO Olga Stepanovna – is Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Physical and Mathematical Sciences of the Flight Academy of the National Aviation University, doctoral student of the Department of Physics and its teaching methods at the Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko.

Circle of research interests: the methodology of teaching physics in higher education institutions in the conditions of development of STEM-education.

Дата надходження рукопису 01.04.2018 р.
 Рецензент – к.техн.н., доцент А.І. Ткачук

УДК 53(07)

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Льотної академії Національного авіаційного університету, докторант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
 ORCID ID 0000-0003-4514-3032
 e-mail: Kuzimenko12@gmail.com
ШУЛЬГІН Валерій Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри обслуговування повітряного руху, декан факультету льотної експлуатації Льотної академії Національного авіаційного університету
 ORCID ID 0000-0001-7938-8383
 e-mail: VAShulgin@ukr.net

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧНА СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ ЯК ЧИННИК ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ В ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ РУХУ ЛІТАКА

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Нова парадигма вищої освіти потребує суттєвих змін і у системі вищої освіти, що має забезпечувати якісну підготовку кваліфікованого

фахівця з технічного напрямку навчання. В останні роки сформувалися нові тенденції і підходи до навчання фундаментальних дисциплін, зокрема фізики, та дисциплін професійного профілю в

закладах вищої освіти технічного профілю, які формуються і розвиваються в процесі її змін:

1. Бурхливий розвиток науки і техніки ХХ століття спричинив необхідність перебудови вищої освіти в цілому, що обумовило виникнення суперечностей між змістом вищої освіти і потребами суспільства;

2. Суперечності між методологією викладання фізики та дисциплін професійного характеру, що основані на інтегрованому підході та міждисциплінарних зв'язках;

3. Впровадження STEM-технологій навчання та основних її складових у процесі вивчення дисциплін технічного напрямку.

Курс фізики, який вивчається студентами Льотної академії Національного авіаційного університету на першому курсі є базовим для підготовки операторів складних систем (ОСС) та є основою таких дисциплін: «Динаміки польоту», «Основи радіоелектроніки», «Теоретичної механіки», «Опору матеріалів», «Інженерної графіки» «Основи електротехніки та електрообладнання ПС та аеродромів» та ін.

Під час вивчення курсу фізики студенти знайомляться з фундаментальними поняттями, законами, експериментальним методом дослідження фізичних явищ і процесів природи, аналізом, синтезом, систематизацією спостережуваних явищ фізичного експерименту.

У сучасній фізиці розглянуто певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій, а також застосування поняття симетрії в дисциплінах професійного профілю в умовах розвитку STEM-освіти в закладах вищої освіти технічного профілю.

Актуальним постає показ інженерної та технічної складової STEM-освіти та розробки методики вивчення дисциплін, які викладаються студентам академії, враховуючи інтегрований підхід та міждисциплінарні зв'язки.

На нашу думку варто сформувати у студентів під час вивчення фізики та дисциплін професійного профілю, цілісне уявлення про фізику, як фундаментальну науку, на основі вивчення поняття симетрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Основу методики навчання фізики у вищій школі досліджували в своїх роботах О. Бугайов, В. Вовкотруб, С. Гончаренко, І. Кучерук, М. Мартинюк, Л. Осадчук, Б. Сусь, М. Садовий, О. Трифонова, М. Шуг та ін.

Загальнонаукові категорії симетрії і асиметрії розглядалися в роботах В. Готта, Ф. Землянського, світоглядні питання в контексті теорії симетрії розглянуті Р. Ганієвим [5], проблемі симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [6], В. Мултановського, який розглядає симетрію у класичній механіці [10], І. Ковальова (розгляд

симетрії в курсі фізики в середній школі) [8], Е. Вігнер відзначав в своїх роботах найважливіші проблеми філософського і природничо-наукового характеру, пов'язані з симетрією [3].

Аспекти впровадження STEM-освіти в навчальних закладах привернули увагу вітчизняних науковців О. Барна, О. Бугурліна, Д. Васильєва, О. Воронкін, С. Кириленко, Л. Клименко, В. Мачуський, Н. Морзе, І. Пархоменко, Н. Поліхун, І. Савченко, І. Сліпучіна, В. Сіпій, О. Стрижак, І. Чернецький, В. Шарко та ін.

Інтегрованому підходу як внутрішній особливості навчального процесу приділяли увагу такі науковці, як М. Берулава, А. Беляєва, С. Гончаренко, Л. Дольнікова, С. Клепко, Я. Кміт, І. Козловська, А. Литвин, М. Махмутов, В. Семенов, Я. Собко, О. Чалий, Т. Якимович, І. Яковлев та ін.

Мета статті: розгляд інженерно-технічної складової STEM-освіти, що використовується у навчальному процесі фізики та дисциплін професійного напрямку як інтегрованого підходу у процесі вивчення динаміки руху літака.

Досліджуючи дану проблему нами використовувались теоретичні методи, а саме: аналіз підручників, методичних посібників і публікацій, що відображають проблему дослідження, з метою виявлення сучасних фізичних наукових положень та досягнень, тенденцій розвитку методики навчання фізики та інтеграції у закладах вищої освіти в контексті розвитку STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Перехід на STEM-навчання вимагає удосконалення методики навчання фізики в умовах інтегрованого підходу, що передбачає: використання нових методів, прийомів, засобів навчання, які допомагали б розв'язувати низку методичних завдань; застосування і запровадження у навчально-виховному процесі з фізики цікавих і важливих наукових досягнень, а також посилення тих аспектів, котрі стимулюють та активізують самостійну пізнавальну діяльність студентів Льотної академії Національного авіаційного університету.

Розглянемо, як приклад, вивчення основних фізичних понять та фундаментального поняття симетрії у процесі вивчення динаміки руху літака студентами, що ґрунтується на інтегрованому підході навчання фізики та дисциплін професійного профілю академії.

Рух літального апарату (ЛА) як твердого тіла складається з: руху центра мас і руху навколо центра мас. Оскільки в кожному із цих рухів ЛА має три ступені свободи, то в цілому його рух характеризується шістьма ступенями свободи. При великих швидкостях у межах атмосфери, коли ЛА піддається впливу великих сил і моментів, починають виявлятися деформації, що впливають на аеродинаміку і призводять до зміни динамічних характеристик ЛА [1; 11].

Координати, що визначають положення літального апарата в просторі, звичайно беруть кути

Ейлера-Крилова, що обумовлюють орієнтацію пов'язаної з осями ЛА системи координат (СК) xyz щодо базової СК. У якості останніх зазвичай використовують горизонтальну і швидкісну системи координат. Для здійснення керованого руху літального апарата необхідно управляти параметрами руху польоту шляхом впливу на сили і моменти, що діють на ЛА. Вплив на аеродинамічні сили і моменти проводиться за допомогою керуючих поверхонь (рулі, елерони, елевони, щитки, стабілізатори) і повітряних гальм. Сила тяги змінюється за допомогою зміни режиму роботи двигуна. Зміна сили ваги відбувається внаслідок зміни запасу палива на літальному апараті, скидання вантажів і ін.

Як регулюючі фактори, що дозволяють впливати на ЛА з метою керування його рухом, можна вибрати кути відхилення рулів висоти δ_a і напрямку δ_i , елеронів δ_e , стабілізатора $\delta_{\tilde{\delta}}$ і т.д.

Режим польоту визначається багатьма взаємозалежними параметрами. Оскільки між цими параметрами існують однозначні зв'язки, обумовлені з рівнянь руху ЛА, то можна вибрати невелике число параметрів, що характеризують режим польоту. Ці параметри можуть бути обрані в якості регульованих.

Рух літального апарата є єдиним процесом, що описується складною системою диференціальних рівнянь. Однак нерідко складний рух ЛА розбивають на найпростіші види його, а саме кутові рухи і рух центра мас, подовжній і боковий рух і т.д.

Допустимість таких припущень і ступінь збереження при цьому основних рис руху ЛА являють собою істотні і складні задачі динаміки польоту. Якщо маневри відбуваються у вертикальній площині, що збігається із площиною симетрії ЛА, а гіроскопічними моментами обертових частин можна зневажити, то можна розглядати рухи в площині симетрії (подовжній рух) і щодо площини симетрії (боковий рух) як незалежні.

Розглянемо плоский рух літального апарату, при якому вектор швидкості центра мас збігається з площиною симетрії (для літакових схем) чи з вертикальною площиною симетрії (для ракетних схем). Такий рух називається *подовжнім*.

Розглянемо рух літального апарата в межах атмосфери.

Для виведення рівнянь подовжнього руху введемо такі позначення: V – швидкість польоту, спрямована по дотичній до траєкторії; Y – підйомна сила; X – сила опору; G – сила ваги; ϑ – кут тангажа; θ – кут нахилу траєкторії; α – кут атаки; $m = G/g$ – маса літального апарата; P – сила тяги, що збігається по напрямку з подовжньою віссю літального апарату; $\tau_a = m/(\rho V S)$ – аеродинамічна постійна часу, де ρ – густина повітря, S – площа крил (рис. 1).

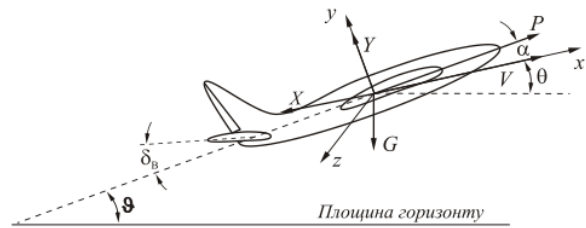


Рис. 1. Системи координат

Направимо вісь x по дотичній до траєкторії, а вісь y – по нормалі. Спроекуємо сили, що діють на літальний апарат, на осі координат xy , отримаємо:

$$m \frac{dV}{dt} = P \cos \alpha - X - G \sin \theta; \quad (1.1)$$

$$mV \frac{d\theta}{dt} = P \sin \alpha + Y - G \cos \theta. \quad (1.2)$$

Позначимо через M_z і J_z відповідно сумарний момент аеродинамічних сил, що діє відносно поперечної осі, яка проходить через центр мас, і момент інерції відносно тієї ж осі. Рівняння моментів відносно поперечної осі літального апарата буде:

$$J_z \frac{d^2 \vartheta}{dt^2} = M_z. \quad (1.3)$$

Якщо M_{uss} і J_b – шарнірний момент і момент інерції руля висоти відносно його осі обертання, M_b – керуючий момент, що створюється системою керування, то рівняння руху руля висоти розраховується за формулою:

$$J_b \frac{d^2 \delta_e}{dt^2} = M_b + M_{uss} \quad (1.4)$$

У чотирьох рівняннях невідомими є п'ять величин $\vartheta, \theta, \alpha, V, \delta_y$.

У якості відсутнього п'ятого рівняння візьмемо кінематичне рівняння, що пов'язує величини $\vartheta, \theta, \alpha$:

$$\vartheta = \theta + \alpha. \quad (1.5)$$

Рівняння руху (1.1) – (1.5) описують поведінку літального апарата в координатній системі, зв'язаній з літальним апаратом. Для визначення руху в системі координат, зв'язаній з Землею, до цих рівнянь необхідно додати рівняння руху центра мас відносно цієї системи.

В якості таких рівнянь можна взяти наступні вирази:

$$\frac{dH}{dt} = V \sin \theta + U_y; \quad (1.6)$$

$$\frac{dL}{dt} = V \cos \theta + U_x, \quad (1.7)$$

де H і L – висота польоту і пройдена відстань, U_y , U_x – складові швидкості вітру по відповідним напрямкам.

Рівняння (1.1) – (1.7) складають повну систему диференціальних рівнянь подовжнього руху літального апарата. Вони можуть бути використані при дослідженні динаміки керування у випадку великих відхилень від сталого руху.

У подовжньому русі в якості регульованих величин можуть бути взяті кути тангажа ϑ , нахилу

траєкторії θ , атаки α , швидкість польоту V , вертикальна швидкість dH/dt , а також висота польоту H і дальність L . Як основні регулюючі органи використовуються руль висоти і тяга двигуна.

Отримана система рівнянь є нелінійною зі змінними коефіцієнтами, розв'язати яку можна тільки чисельними методами із залученням досить потужних обчислювальних машин.

Для одержання лінеаризованих рівнянь руху після встановлення залежності сил і моментів від величин ϑ , θ , α , V , а також від регулюючих факторів, зазвичай використовують методи теорії збурень.

Збурений рух літального апарата складається з незбуреного руху і руху, що характеризується малими відхиленнями. Таке трактування збуреного руху законне доти, поки відхилення ΔV , $\Delta \vartheta$, ... залишаються малими, що має місце для стійких систем. Оскільки одним з основних призначень системи керування є забезпечення стійкості режиму польоту, то законність використання лінеаризованих рівнянь можна вважати забезпеченою.

Реалізація бокового руху при малих відхиленнях можлива при наступних умовах: а) вихідний незбурений рух є подовжнім; б) припустимо зневажити аеродинамічними і гіроскопічними зв'язками між подовжнім і боковим рухами через те, що вони (зв'язки) малі. У боковому русі в якості регульованих величин можуть бути взяті кути крену γ , курсу ψ , ковзання β . Як основні регулюючі органи використовуються руль повороту і елерони.

Боковий рух ЛА є більше складним, ніж подовжній, тому що складається із двох взаємозалежних курсового і кренового рухів. Основною задачею керування кутовим рухом у цьому випадку є витримування заданого курсу. Що стосується крену, то в прямолінійному польоті стабілізація цього руху становить інтерес остільки, оскільки крен ЛА може порушувати його курсовий рух. Не всі кінематичні параметри, що визначають боковий рух, можуть бути виміряні з досить високою точністю. Найбільше точно і порівняно просто можуть бути виміряні величини ψ і γ , які і вибираються в якості основних регульованих змінних кутового бокового руху. При цьому можливо як роздільне керування кутами курсу і крену, так і шляхом одночасного впливу на руль напрямку і елерони.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. В результаті проведених досліджень та вище зазначеного констатуємо те, що доцільність підпорядкування змісту навчального матеріалу з фізики базується на фундаментальних поняттях, одним з яких є симетрія. Відповідно ознайомлення та вивчення студентами даного поняття з урахуванням тенденцій розвитку сучасної вищої освіти, а саме STEM-освіти, сприятимуть формуванню сучасного наукового мислення та забезпеченню систематизації знань з фізики, а також

дисциплін професійного профілю навчання з урахуванням інтегрованого підходу. Перспективи подальших досліджень полягають в розробці методики навчання фізики з використанням інноваційних STEM-технологій з урахуванням сучасних тенденцій розвитку освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Аржанников Н.С. Аэродинамика летательных аппаратов. / Н.С. Аржанников, Г.С. Садекова. – М.: 1983. – 359 с.
2. Будний Б.Є. Теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Б.Є. Будний. – К., 1997. – 51 с.
3. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер. – М.: МИР, 1971. – 318 с.
4. Ганиев Р.М. Групповая симметрия в множестве мировоззренческих высказываний / Роберт Маликович Ганиев.-Владикавказ: Северо-Осетинский гос. ун-т им. К.Л.Хетагурова, 2001. – 108 с.
5. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / Б. Грин. – М.: URSS ; КомКнига, 2007. – 286 с.
6. Элиот Дж. Симметрия в физике / Дж. Элиот П. Добер; Соч. в 2-х т. – Т. 1. – М.: Мир, 1983. – 364 с.
7. Илларионов С.В. Принципы симметрии в физике элементарных частиц /С.В. Илларионов, Е.А. Мамчур // Философские проблемы физики элементарных частиц (тридцать лет спустя) / Отв. ред. Ю.Б. Молчанов. – М.: РАН, 1994. – С. 167-199.
8. Ковалев И.З. Учение о симметрии в курсе физики средней школы: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения (физика)» / И.З. Ковалев. – К., 1976. – 24 с.
9. Матвеев Ю.И. Траекторные задачи динамики полета гражданских воздушных судов / Ю.И. Матвеев – Л.: ОЛАГА, 1981. – 110 с.
10. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / Мултановский В.В. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.
11. Николаев Л.Ф. Аэродинамика и динамика полета транспортных самолетов: ечеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 392 с.
12. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М.: Мысль, 1974. – 229 с.
13. Петров К.П. Аэродинамика элементов летательных аппаратов / К.П. Петров – М.: Машиностроение, 1985. – 271 с.
14. Садовий М.І. Окремі питання сучасної та традиційної фізики: навч. посібн. для студ. пед. навч. закл. осв. / М.І. Садовий, О.М. Трифонова – Кіровоград: Видавництво ПП «Каліч О.Г.», 2007. – 138 с.
15. Feynman R.. The character of physical Law. – London, 1965.

REFERENCES

1. Arzhannikov, N.S. (1983) *Ajerodinamika letatel'nyh apparatov*. Moskva.
2. Budnyj, B.Je. (1997) *Teoretychni osnovy formuvannja v uchniv systemy fundamental'nyh fizychnyh ponjat'*: [avtoref. dys. na zdobuttja stupenja kand. ped. nauk : spec. 13.00.02 «Teorija ta metodyka navchannja (fyzyka)»]. Kyiv.
3. Vigner, E. (1971) *Jetjudy o simmetrii*. Moskva.
4. Ganiev, R.M. (2001) *Grupповaja simmetrija v mnozhestve mirovozzrencheskih vyskazyvanij*.

5. Grin, B. (2007) *Jelegantnaja Vselennaja. Superstruny, skrytye jazmernosti i poiski okonchatel'noj teorii*. Moskva.
6. Jeliot, Dzh., Dober, P. (1983) *Simmetrija v fizike*. Moskva.
7. Illarionov, S.V., Mamchur, E.A. (1994) *Principy simmetrii v fizike jelementarnyh chastic* [Filosofskie problemy fiziki jelementarnyh chastic (tridcat' let spustja)]. Moskva.
8. Kovalev, I.Z. (1976) *Uchenie o simmetrii v kurse fiziki srednej shkoly* [avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni kand. ped. nauk : spec. 13.00.02 «Teorija i metodika obuchenija (fizika)»]. Kyiv.
9. Matveev, Ju.I. (1981) *Traektornye zadachi dinamiki poleta grazhdanskih vozdušnyh sudov*.
10. Multanovskij, V.V. (1988) *Kurs teoreticheskoj fiziki*. Moskva.
11. Nikolaev, L.F. (1990) *Ajerodinamika i dinamika poleta transportnyh samoletov* [Ucheb. dlja vuzov]. Moskva.
12. Urmancev, Ju.A. (1974) *Simmetrija prirody i priroda simmetrii*. Moskva.
13. Petrov, K.P. (1985) *Ajerodinamika jelementov letatel'nyh apparatov*. Moskva.
14. Sadovij, M.I., Tryfonova, O.M. (2007) *Okremi pytannja suchasnoi' ta tradycijnoi' fizyky* [Navchal'nyj posibnyk dlja studentiv pedagogichnyh navchal'nyh zakladiv osvity]. Kirovohrad.
15. Feynman, R. (1965) *The character of physical Law*. London.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, докторант кафедри фізики та методики її викладання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в закладах вищої освіти в умовах розвитку STEM-освіти.

ШУЛЬГІН Валерій Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Обслуговування повітряного руху», декан факультету льотної експлуатації Льотної Академії Національного Авіаційного Університету.

Наукові інтереси: дослідження та вдосконалення процесів, процедур, технологій, алгоритмів професійної підготовки та діяльності авіаційних операторів, зокрема пілотів та авіадиспетчерів.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KUZ'MENKO Olga Stepanovna – is Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Physical and Mathematical Sciences of the Flight Academy of the National Aviation University, doctoral student of the Department of Physics and its teaching methods at the Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko.

Circle of research interests: the methodology of teaching physics in higher education institutions in the conditions of development of STEM-education.

SHULHIN Valerii Anatolijovyč – is Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of Air Traffic Service, dean of the flight operation department of the Flight Academy of the National Aviation University.

Circle of research interests: research and improvement of processes, procedures, technologies, algorithms of professional training and activity of aviation operators, in particular pilots and air traffic controllers.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., ст. викладач Д.В. Гринь*

УДК 372.853

ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій, Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
e-mail: liskovich@ukr.net

КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Невід'ємною складовою освітнього процесу з фізики є розв'язування задач, що використовуються для вирішення широкого спектру завдань (створення проблемних ситуацій, розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації до навчання, формування нових знань, практичних умінь і навичок, перевірки рівня засвоєння знань, повторення та закріплення навчального матеріалу). У пояснювальній записці до освітньої програми з фізики для основної школи, зазначається, що за вимогами компетентісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. У науковій літературі проблема формування різних

видів компетентностей учнів під час вивчення фізики висвітлена досить широко. Зокрема, досліджено процес формування ключових (Г.В. Бібік); навчально-пізнавальної (В.Д. Шарко, І.В. Бургун); навчально-пізнавальної та експериментальної (Ю.М. Галатюк, В.І. Тишук); інформатичної (В.Д. Шарко, А.Б. Андрійчук); екологічної (В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко), предметної (Н.О. Єрмакова, О.П. Пінчук) компетентностей. Проте, проблема використання фізичних задач для формування ключових компетентностей учнів досліджена не достатньо.

Мета статті: дослідження можливостей використання компетентісно орієнтованих задач із фізики щодо формування ключових компетентностей учнів.

© Ліскович О.В., 2018

Для досягнення мети були визначені такі завдання: визначити сутність поняття компетентісно орієнтована задача; розробити критерії відбору компетентісно орієнтованих задач із фізики; конкретизувати їх зміст для різних видів ключових компетентностей.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети та виконання завдань статті використано теоретичні (аналіз першоджерел із проблеми дослідження, освітніх програм, порівняння, узагальнення) та емпіричні (педагогічне спостереження, опитування) методи дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для вирішення першого завдання ми звернулися до наукової літератури і виявили низку досліджень, у яких задачі з фізики розглядаються як ефективний засіб формування всіх видів компетентностей учнів, проте поняття компетентісно орієнтована задача використовується не завжди.

А.В. Хуторський в основі моделі складових процесу формування компетентностей учнів закладає відкриту систему компетентісних задач-ситуацій (професійних, навчальних, пізнавальних, морально-етичних тощо), що є елементами проектування компетентісно орієнтованого навчання. Учений виділяє загальний набір ситуативних задач, які можуть бути використані для організації формування компетентісного досвіду учнів. Кожний тип компетентісної задачі-ситуації представляє модель життєвої задачі, що конструється у відповідності до мети навчання, а саме: ситуації наукової чи концептуальної компетенції (формування в учнів розуміння теоретичних основ діяльності); ситуації інструментальної компетенції (формування базових умінь і навичок); ситуації інтегративної компетенції (формування здатності поєднувати теорію і практику); ситуації контекстуальної компетенції (формування розуміння соціального, екологічного та культурного середовища, у якому відбувається діяльність); ситуації адаптивної компетенції (формування вміння уявити зміни, важливі при вирішенні конкретних завдань, та бути готовим до них); ситуації в розумовій комунікації (флотування вміння ефективно користуватися письмовими та усними засобами комунікації) [7].

Досліджуючи проблему розробки та використання компетентісних задач з інформатики Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська зазначають, що такі задачі мають бути практично значущими для учнів, демонструвати міжпредметні зв'язки, потребувати застосування сучасних ІКТ, бути цікавими та мати практичне значення у власному повсякденному житті учнів. За їх визначенням компетентісні задачі з інформатики – це комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату так і способів його отримання [4].

О.П. Пінчук розроблено систему практико-орієнтованих фізичних задач, спрямовану на розвиток усіх компонентів предметної (фізичної) компетентності учнів [6].

У процесі дослідження потенціалу якісних задач із фізики для формування предметної компетентності учнів нами було визначено доцільним використання задач міжпредметного, комбінованого, політехнічного змісту, що передбачають не лише пояснення явищ, а й передбачення можливих чи неможливих результатів, систематизацію та класифікацію понять, виявлення та встановлення закономірностей тощо [2].

І.В. Бургун запропонувала класифікацію навчально-пізнавальних задач, спрямованих на розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів. Визначаючи навчально-пізнавальну компетентність як здатність до самокерованої навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розв'язання засобами фізики практико-орієнтованих проблем, учена виокремлює три типи таких задач: практико-орієнтовані, навчальні та навчально-дослідницькі. Визначені типи задач забезпечують формування всіх компонентів компетентності (мотиваційно-ціннісного, дільнісного та когнітивного) [1].

С.А. Муравським досліджено можливості формування предметної компетентності студентів у процесі складання та розв'язування фізичних задач на основі поєднання алгоритмічного та евристичного підходів. Автор виокремлює практико-орієнтовані, навчально-практичні, навчальні, навчально-евристичні та навчально-дослідницькі задачі [5].

Ю.С. Мельник розглядає компетентісно орієнтовані задачі як уявні моделі певних життєвих ситуацій та виокремлює дидактичні вимоги до їх змісту та способів розв'язування, зокрема, автор зазначає, що завдання мають бути тісно пов'язані із змістом навчального матеріалу, доповнювати його конкретними прикладами та відомостями, спрямованими на ознайомлення учнів з об'єктивними науковими фактами, методами пізнання природи; потрібно здійснювати дослідження конкретних об'єктів і явищ; інформація, що міститься в умові задачі, а також процес її розв'язування мають ґрунтуватися на засвоєних раніше знаннях і відповідати розумовим здібностям учнів певної вікової групи тощо [3].

Аналіз змісту вищезазначених наукових публікацій дає підстави для висновків, що, хоча в педагогічній науці не існує єдиного підходу до визначення поняття компетентісно орієнтована задача, у більшості досліджень виділяються такі її ознаки: тісний зв'язок із життям [3; 7], практична спрямованість [1; 4; 5], міжпредметний зміст [2; 4].

У методиці фізики задачею називають певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою умовиводів, математичних дій та експериментів на основі законів фізики. Компетентісно орієнтована задача з фізики – це

прикладна задача, пов'язана з реальними ситуаціями навчального, побутового чи суспільного змісту, розв'язання якої потребує практичного застосування фізичних знань як у стандартних так і нестандартних умовах.

Класифікація фізичних задач здійснюється за різними ознаками: за змістом, способом розв'язування, дидактичною метою тощо. Компетентнісно орієнтовані задачі можна класифікувати за таким же принципом. Наприклад, за способом розв'язування вони також можуть бути обчислювальні, графічні, експериментальні та якісні. У контексті десяти ключових компетентностей, визначених концепцією Нової української школи, графічні задачі більшою мірою впливатимуть на розвиток математичної та інформаційної компетентностей, тоді як обчислювальні, експериментальні та якісні можуть сприяти формуванню будь-якої ключової компетентності. Виникає питання як відібрати такі задачі, тобто необхідно визначити критерії відбору компетентнісно орієнтованих задач із фізики.

Основою для розробки таких критеріїв є сутність компетентнісного підходу та структура компетентності. Ми опирались на трикомпонентну структуру компетентності, запропоновану В.Д. Шарко: когнітивний компонент (знання про особливості виду діяльності, у якому особистість виявляє свою обізнаність); діяльнісний компонент (уміння зі здійснення даного виду діяльності); особистісний компонент (мотиви, індивідуальні характеристики учня, цінності, здатність до рефлексії) [8]. Відмінністю компетентнісно орієнтованих задач від прикладних чи практико-орієнтованих є те, що вони мають забезпечувати формування не лише когнітивного та діяльнісного компонентів компетентності, а й особистісного.

Отже, задачу з фізики можна вважати компетентнісно орієнтованою, якщо її зміст:

- має тісний зв'язок із реальними життєвими ситуаціями різного характеру, об'єктами живої та неживої природи, техніки тощо;
- передбачає практичне застосування знань і навичок із фізики для розв'язання особистісних чи суспільно значущих проблем;
- міжпредметний;
- цікавий для учнів даної вікової категорії;
- є особистісно ціннісним для учня.

Компетентнісно орієнтовані задачі можуть мати декілька способів розв'язування.

Наведемо приклади таких задач для різних видів ключових компетентностей. Наприклад, у 7 класі ми розглядаємо явище інерції та властивість інертності. У традиційній формі якісне запитання має таке формулювання: які тіла краще збігають свою швидкість? А всім відома задача, де пропонується пояснити зміст народного прислів'я «Коси коса, поки роса» вже відповідає нашим критеріям і спрямована формування компетентності спілкування рідною мовою. Зміст таких задач може формуватись на основі уривків із творів українських

письменників. На нашу думку, доцільним є залучення учнів до їх складання.

7 клас. Тиск твердих тіл. Визначте, який тиск чинить тіло масою 90 кг, якщо його площа опори становить 200 см².

У компетентнісному змісті таку задачу можна сформулювати цікавіше. Рибалка вирушає на зимову риболовлю. Чи безпечно це, якщо лід наприкінці лютого витримує тиск 9 кПа, а маса рибалки зі спорядженням 90 кг? Сліди від зимового взуття зображено на рис. 1. Крок палетки 2 см. Примітка: площа фігури обчислюється за формулою $S = (n + \frac{1}{2}k) \cdot S_0$, де n – кількість цілих клітинок, k – кількість нецілих клітинок, S_0 – площа однієї клітинки (рис. 1).

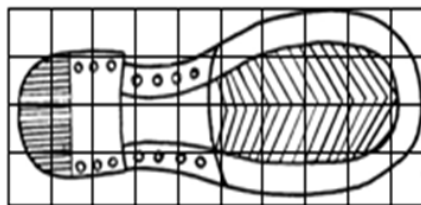


Рис. 1. Сліди від зимового взуття

У такому вигляді задача спрямована на формування як предметної (фізичної) так і ключових компетентностей (математична, екологічна грамотність та здорове життя).

Вміння працювати з інформацією, представленою в різних формах, надзвичайно важливе для подальшого особистісного розвитку. Компетентнісні задачі, спрямовані на розвиток інформаційної компетентності учня, передбачають перекодування інформації (текст-таблиця, таблиця-графік, задача-рисунок), доцільними в даному випадку є задачі-рисунок, задачі-фотографії, задачі-графіки.

Для розвитку ініціативності та підприємливості ефективними будуть компетентнісні задачі політехнічного, економічного змісту, задачі на дослідження ефективності пристроїв та приладів, конструкторського змісту.

Прикладом задачі, спрямованої формування громадянської компетентності може бути така задача технічного змісту. Український літак Ан-124 «Руслан» у січні 2018 року здійснював перевезення деталей ракети для компанії SpaceX Ілона Маска, які мають масу близько 30 т. Літак подолав відстань 3613 км за 4 год. 33 хв. Яку потужність розвивав кожен з чотирьох двигунів літака, якщо сила тяги одного двигуна 230 кН?

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів є компетентнісно орієнтовані фізичні задачі, зміст яких пов'язаний із реальними життєвими ситуаціями, міжпредметний, практико орієнтований, цікавий для учнів і має для них особистісну цінність. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці таких задач за різними темами шкільного курсу фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бургун І.В. Класифікація фізичних задач в контексті компетентної освіти / І.В. Бургун // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 10, Ч. III. – С. 35-38.

2. Ліскович О. В. Формування предметної компетентності учнів основної школи у процесі розв'язування якісних фізичних задач / О. В. Ліскович // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії та практики». Вип. 15 / Наук. ред. Юзбашева Г. С. – Херсон 2012. – С. 215–219.

3. Мельник Ю.С. Компетентнісно орієнтована система задач у сучасному підручнику фізики старшої школи / Ю.С. Мельник // Проблеми сучасного підручника. – 2015. – Вип. 15(2). – С. 22-30. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2015_15\(2\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2015_15(2)_4).

4. Морзе Н. В. Компетентнісні задачі з інформатики / Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2008. – №6 (13). – С. 31-38.

5. Муравський С.А. Формування предметної компетентності у студентів у процесі розв'язування фізичних задач : автореф. на здобуття наук. ступ. канд. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / С. А. Муравський. – Х., 2015. – 24 с.

6. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій: автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02. «Теорія та методика навчання (фізика)» / О. П. Пінчук. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. – К., 2011. – 17 с.

7. Хуторской А. В. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования / А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр./Под ред. А. А. Орлова. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2008. – Вып. 1. – С. 117–137. Режим доступа: http://www.khutorskoy.ru/books/2008/A.V.Khutorskoy_L.N.Khutorskaya_Comp.pdf.

8. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : [монографія] / Шарко В. Д. – Херсон : Вид.-во ХДУ, 2006. – 400 с.

REFERENCES

1. Burgun, I.V. (2016) *Klasyfikatsiya fizychnykh zadach w konteksti kompetentnisnoi osvity* [Classification of physical tasks in the context of competency education] *Naukovi zapysky. Seria: Problemy metodyky fizyko-matematichnoi i technologichnoi osvity*. Vyp. 10. Ch.III.

2. Liskovych, O.V. (2012) *Formuvannya predmetnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly u protsesi rozvyazuvannya yakisnykh fizychnykh zadach* [Formation of the subject competence of primary school students in the process of solving qualitative physical problems] *Innovatsiini*

technologii yak chynnyk optymizatsii pedagogichnoi teorii ta praktyky. Vyp. 15.

3. Mielnik, Yu.S. (2015) *Kompetentnisno orientovana sistema zadach u suchasnomu pidruchnyku fizyki starshoi shkoly* [Competency-oriented system of tasks in the modern textbook of physics of the senior school] *Problemy suchasnoho pidruchnyka*. Vyp. 15(2).

4. Morze, N.V., Kuzminska, O.G. (2008) *Kompetentnisi zadachi z informatyky* [Competency tasks in computer science] *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seria № 2. Komp'uterno-orientovani systemy navchannia № 6* (13).

5. Muravskiy, S.A. (2015) *Formuvannya predmetnoi kompetentnosti u studentiv u protsesi rozvyazuvannya fizychnykh zadach* [Formation of subject competence in students in the process of solving physical problems] *Kirovohrad*.

6. Pinchuk, O.P. (2011) *Formuvannya predmetnykh kompetentnostei uchniv osnovnoi shkoly w protsesi navchannia fizyky zasobami multymediinykh tehnologii* [Formation of subject competences of primary school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies] *Kiev*.

7. Khutorskoi, A.V., Khutorskaia, L.N. (2008) *Kompetentnost kak dydaktycheskoe poniatie: soderzhanie, struktura i modeli konstruirovaniia* [Competence as Didactic Concept: Content, Structure and Design Models] *Proektirovanie i organizatsiia samostoiatelnoi raboty studentov v kontekste kompetentnostnogo podkhoda*. Vyp. 1.

8. Sharko, V.D. *Metodychna pidhotovka vchytelia fizyky v umovach neperervnoi osvity* [Methodical preparation of a teacher of physics in conditions of continuous education] *Kherson*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Наукові інтереси: сучасні педагогічні технології навчання фізики та астрономії, компетентнісний підхід до реалізації змісту фізичної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

LISKOVYCH Olena Volodymyrivna – candidate of pedagogical sciences, associate professor of theory and methodology of Natural Sciences and Mathematics Education and Information Technologies of the Mykolaiv Regional Institute of Postgraduate Education.

Circle of scientific interests: modern pedagogical technologies of teaching physics and astronomy, competence approach to the implementation of physical education content.

Дата надходження рукопису 07.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., професор О.М. Царенко

УДК: 378.662.147:53

ЛІТВІНОВА Марина Борисівна –
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін Херсонської філії
Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова, м.Херсон
Scopus author's ID: 55937925000
e-mail: lmb965@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Технологічні потреби глобальної економіки знань різко змінюють характер інженерної освіти, вимагаючи, щоб інженер володів набагато ширшим спектром ключових компетенцій, ніж вузькоспеціалізоване освоєння науково-технічних і інженерних дисциплін. Актуальним питанням розвитку постіндустріального суспільства стає забезпечення такого рівня інженерної освіти молоді, котрий відповідає можливостям технологічного втілення наукових надбань з фізики, оволодіння методами моделювання фізичних явищ та розробки відповідних технологічних процесів. Проте на цей час відбувається поглиблення негативних тенденцій розвитку вітчизняної освіти загалом, і фізичної освіти, зокрема [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На вирішення проблеми покращення фізичної освіти в Україні спрямовані розробки як окремих навчальних технологій, так і комплексних дидактичних систем, котрі були впроваджені в освітній процес вітчизняної вищої школи. До останніх відносяться докторські дисертаційні дослідження І. Богданова, І. Коробової, О. Коновала, М. Опачко, Н. Подопрігори, В. Шарко, О. Школи та ін. [1, 2, 6], кандидатські дослідження Л. Вовк, О. Гур'євської, О. Кузьменко, Е. Попкової, Г. Швецової та ін. Проте більшість з них орієнтовані на вищу педагогічну освіту. Крім того, останні роки відбулися суттєві зміни як у структурі освітнього процесу ЗВТО, так і комутативних вимогах студентів до навчання [6]. Виходячи з цього було здійснено розробку та впровадження в освітній процес методичної системи адаптивного навчання фізики студентів закладів вищої технічної освіти, що вибудовувалася з урахуванням нових когнітивних особливостей мислення молоді (технологічний аспект) і фахових потреб інженерних спеціальностей (змістовий аспект) [3].

Мета статті. Метою цієї роботи є розгляд результатів провадження та ефективності застосування методичної системи адаптивного навчання фізики студентів ЗВТО.

Методи дослідження. В роботі використовувалися діагностичні методи дослідження: застосування серії досліджень з питань вивчення фізики в умовах адаптивного навчання та встановлення їх впливу на формування у студентів компетенцій з фізики; статистичне опрацювання результатів педагогічного

експерименту (методи математичної статистики: критерії Стьюдента та Пірсона).

Виклад основного матеріалу дослідження. Для реалізації розробленої методичної системи були здійснені практичні кроки з аналізу результатів розробки нової, професійно-спрямованої програми курсу загальної фізики, структурування вже існуючих та розробки новітніх технологій навчання, зокрема інформаційних, забезпечення організаційних перетворень у навчальному процесі. У педагогічному експерименті, що проводився можна виділити три основні етапи:

2012 – 2017 рр. – констатувальний експеримент, мета – вивчення стану розробки проблеми, підтвердження актуальності теми дослідження.

2013 – 2016 рр. – пошуковий експеримент, мета – розробка і апробація елементів розробленої відкритої динамічної системи адаптивного навчання фізики майбутніх інженерів.

2016 – 2018 рр. – формувальний експеримент, мета – перевірка ефективності використання розробленої методичної системи в умовах реального педагогічного процесу у таких вищих педагогічних навчальних закладах України.

Основою обґрунтування ефективності професійно-спрямованого навчання фізики майбутнього інженера за створеною методичною системою було: аналіз психолого-педагогічної, філософської, методичної літератури з проблеми дослідження; аналіз і узагальнення передового педагогічного досвіду; з'ясування існуючого рівня фундаментальної підготовки з фізики студентів інженерних ЗВО (як теоретичних знань, так і експериментально-практичних умінь і навичок); створення елементів навчально-методичного комплексу, організація експериментального навчання; аналіз результативності організаційних, структурних і змістових інновацій у процесі апробації запропонованої методичної системи; аналіз і узагальнення експертної оцінки ефективності впровадження методичної системи адаптивного навчання фізики у вищих навчальних закладах України.

На першому етапі педагогічного експерименту, що тривав протягом п'яти років використовувалися такі форми організації роботи:

- педагогічні спостереження;
- бесіди зі студентами, викладачами ЗВТО, абітурієнтами, школярами;

- анкетування студентів інженерних ЗВО першого, другого, третього, четвертого та п'ятого курсів;

- розробка і апробація методики діагностування наявності мозаїчно-кліпового мислення та здійснення статистичного дослідження його розповсюдженості серед молоді, що навчається;

- встановлення взаємозв'язку між наявністю мозаїчно-кліпового мислення, мотиваційною сферою та успішністю засвоєння навчального матеріалу з фізики.

Констатуючий експеримент проводився на базі Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсонського морехідного училища рибної промисловості, Херсонської державної морської академії, Херсонського національного технічного університету.

На заключному етапі педагогічного експерименту – формуючому, відбувалася перевірка гіпотези дослідження, вивчення можливостей використання, переваг і недоліків створеної методичної системи формування професійно-орієнтованих знань з фізики у процесі фундаментальної підготовки майбутніх інженерів та масової апробації навчального-методичного комплексу і окремих його елементів в умовах звичайного педагогічного процесу у ЗВТО. На цьому етапі було сформульовано остаточний варіант концепції дослідження.

Методом випадкового відбору з студентів експериментальних груп (8 груп) було складено вибірку в кількості 145 студентів (далі ЕГ; $n_1 = 156$); із студентів контрольних груп (6 груп) було складено вибірку обсягом 153 студентів (далі КГ; $n_2 = 153$). Групи підбирались за принципом мінімальної відмінності, згідно з яким в експериментальних і контрольних групах максимально нівелювались умови, що могли вплинути на результат дослідження: вивчались однакові теми курсу, на їх вивчення відводився однаковий бюджет часу. Різниця полягала у тому, що в експериментальних групах навчання здійснювалось з використанням адаптивної методичної системи, розглянутої в роботах [3-5]. Загальна кількість студентів, що брала участь у експерименті – 309 осіб, що дозволяє отримати статистично вірогідні результати дослідження.

Ефективність розробленої методичної системи формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки з фізики майбутніх інженерів перевірялась за такими основними критеріями:

- 1) знання теоретичного матеріалу;
- 2) володіння експериментальними методами дослідження;
- 3) уміння користуватися лабораторним обладнанням, складати схеми;
- 4) уміння аналізувати експериментальні данні;
- 5) уміння розв'язувати електротехнічні задачі;
- 6) володіння навичками самостійної роботи;

7) уміння реалізовувати набуті фізико-технічні знання, уміння, навички у фаховій діяльності, повсякденному житті.

Нами виділено чотири рівні сформованості фізико-технічних знань і умінь. При цьому нами використовувалися показники, що були розроблені на основі показників, застосованих у дисертаційному дослідженні І. Богданова [319].

Показники, що використовувалися у нашому дослідженні:

- знання теоретичного матеріалу (порівняльне засвоєння лекційного матеріалу, наданого у традиційній і адаптивно-кліповій формі [4] за результатами тестування)

- уміння досліджувати та аналізувати експериментальні данні (за результатами захисту лабораторних робіт)

- володіння навичками самостійної роботи (в тому числі з використанням Інтернет-ресурсу);

- уміння реалізовувати набуті фізичні знання, уміння, навички у інженерному моделюванні (проектно-ігрова форма модульного контролю [5])

- засвоєння фізики відповідно до потреб фахової компетентності (порівняльний аналіз успішності за фаховими дисциплінами, пов'язаними з фізикою).

1-й рівень – розпізнавання (рівень фактів) а) студент встановлює співвідношення між явищем та механізмом дії, наданим у центральному образі; знає фізичні та технічні факти, знає про наявність взаємозв'язку між ними; б) вміє розрізняти тематичний матеріал, що відповідає явищу, яке розглядається в) проектує власну пошукову діяльність.

2-й рівень – репродукції (рівень операцій): а) студент оперує фізичними і технічними фактами та явищами при розв'язуванні задач; б) вміє провести фізичний експеримент за наданою інструкцією; в) вміє знайти у довіднику (інтернет-довіднику) дані, необхідні для вирішення поставленої задачі;

3-й рівень – застосування (аналітико-синтетичний): а) студент засвоїв взаємозв'язки знань предмета зі знаннями з інших дисциплін, вільно оперує елементами міжпредметних інтеграційних зв'язків політехнічної спрямованості при встановленні причинно-наслідкових співвідношень між окремими фізичними й технічними явищами; б) обирає відповідні методи й технології власного навчання; в) забезпечує необхідну зміну видів діяльності;

4-й рівень – пошуковий (рівень творчості): а) вміє використовувати знання з фізики для інженерного конструювання оригінальних моделей відповідно до поставленої задачі; б) системно використовує інноваційні технології, опис яких самостійно знаходить у Інтернеті для творчої діяльності; в) використовує результати попередніх власних робіт з фізики для оптимізації подальшого процесу навчання.

По-перше, на основі критерію χ^2 (хі-квадрат) було показано, що контрольні і експериментальні

групи на початку експерименту мали приблизно однакову предметну (математика, фізика), що є базисом для формування фізико-технічних знань. Для доказу цього твердження використаємо сумарний бал, який отримали студенти (за національною шкалою) з загальної фізики (розділ «Електрика і магнетизм»), вищої математики та фахово-спрямованими спецкурсами різних дисциплін. Усіх студентів було поділено на чотири рівня за ступенем засвоєння знань: низький, середній, достатній, високий. Двосторонній критерій χ^2 (хі-квадрат) нами було використано у зв'язку з тим, що число категорій шкали вимірювання дорівнює чотирьом і значна кількість експериментальних даних мають однакові значення, що знижує точність розрахунків із використанням критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні. Тому данні запишемо у вигляді таблиці 2 x C (у нашому випадку C = 4) (таблиця 1) і представимо у вигляді гістограми (рис. 1).

Таблиця 1

Розподіл балів з предметної підготовки до початку експерименту

Сумарний бал	15-16	17-19	20-22	23-25
Рівень	низький	середній	достатній	високий
Експериментальна група (156 осіб)	30	71	34	11
Контрольна група (153 особи)	31	75	36	13

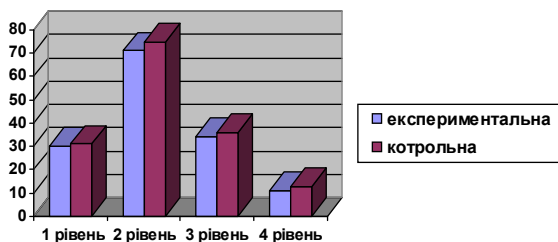


Рис. 1. Гістограма відсоткових співвідношень за рівнями предметної підготовки до початку експерименту

По-друге, було здійснено критеріальний аналіз експериментального навчання, результати якого подано у таблиці 2 і на рисунку 2.

Таблиця 2

Результати критеріального аналізу експериментального навчання

Рівень засвоєння знань у відсотках за кожним критерієм

Групи	1	2	3	4	5	6	7
ЕГ	81	67	73	79	68	82	67
КГ	76	49	65	69	57	70	48

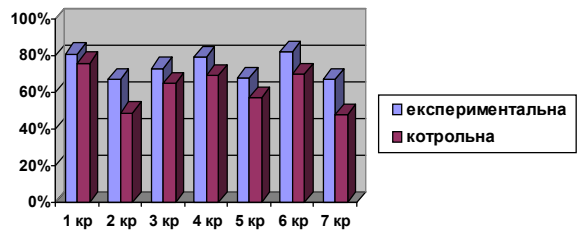


Рис. 2. Аналіз успішності експериментального навчання визначеними критеріями

На основі визначених критеріїв здійснювалося оцінювання навчальних досягнень з фізико-технічної підготовки за чотирма наданими вище рівнями.

Результати вимірювання рівнів засвоєння основних видів діяльності з фізико-технічної підготовки за вищезгаданими критеріями для контрольних і експериментальних груп зведені у таблицю 3.

Таблиця 3

Рівні засвоєння фізико-технічних знань

Рівні засвоєння фізико-технічних знань розпізнавання репродукції застосування пошуковий

Експериментальна група (156 осіб)	29	53	49	15
Контрольна група (153 особи)	30	77	38	10

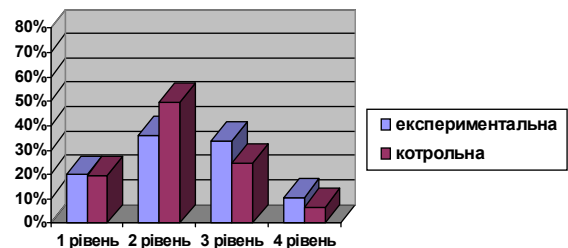


Рис. 3. Усереднені показники якості навчальних досягнень

Результати діагностики якості навчальних досягнень студентів контрольних та експериментальних груп було оцінено баловими оцінками. Усереднені показники якості навчальних студентів експериментальних і контрольних груп за рівнями засвоєння основних видів навчальної діяльності у відсотках наведено на рисунку 3. Одержаний результат дає можливість зробити висновок про те, що навчання за запропонованою методичною системою дає більш ефективні результати, ніж за традиційною.

Таким чином, результати проведеного педагогічного експерименту повністю підтвердили ефективність запропонованої методичної системи

формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Результати педагогічного експерименту дають підстави стверджувати, що запропонована методична система є ефективною, вона дозволяє формувати теоретичне мислення студентів, їх політехнічну культуру, що сприяє становленню таких якостей майбутнього інженера, як професійна мобільність, широкий кругозір, фізична компетентність, здатність до самоосвіти, спроможність до соціалізації в сучасних умовах розвитку суспільства. Запропонована методична система є ефективною для студентів різного рівня базової підготовки з різними когнітивними вимогами.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з удосконаленням методик та технологій адаптивного навчання фізики та використанням розробленої методичної системи для інших навчальних курсів у ЗВТО.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Богданов І.Т. Методика навчання загальної фізики на факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / І.Т. Богданов. – Київ, НПУ ім. М. Драгоманова, 2003. – 20 с.
2. Коробова І.В. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / І.В. Коробова. – Київ, 2017. – 561 с.
3. Літвінова М.Б. Системний підхід до профільного викладання природничих дисциплін у технічних ВНЗ / М.Б. Літвінова // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки – 2017. – № 4 (59). – С. 317-322.
4. Літвінова М.Б. Вплив форми надання навчального матеріалу з фізики на успішність його опанування студентами з різними стилями мислення / М.Б. Літвінова // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи: збірник наукових праць. – 2017. – Вип. 59. – С.85-91.
5. Літвінова М.Б. Ігрова методика проведення модульного контролю знань з фізики у ЗВТО / М.Б. Літвінова // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – 2018. – Вип. 81. – С. 146-154.
6. Подопрігора Н.В. Методична система навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Н.В. Подопрігора Наталія Володимирівна – Кіровоград, 2016. – 589 с.
7. Проект «Національна система забезпечення якості і взаємної довіри в системі вищої освіти України (TRUST)» [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://www.dovira.eu/>

REFERENCES

1. Bohdanov I.T. (2003) *Metodyka navchannya zahalnoyi fizyky na fakultetakh nefizychnykh spetsialnostey u vyshchykh navchalnykh pedahohichnykh zakladakh* [Methodology of teaching general physics at faculties of non-physical specialties in higher educational pedagogical institutions] avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya dok.

ped. nauk: 13.00.02 «Teoriya ta metodyka navchannya (fizyka)», Kyiv, NPU im. M. Drahomanova.

2. Korobova I.V. (2017) *Formuvannya metodychnoy kompetentnosti maybutnikh uchyteliv fizyky na zasadakh individual'noho pidkhodu* [Formation of methodical competence of future teachers of physics on the basis of an individual approach] dys... d-ra ped. nauk: 13.00.02 «Teoriya ta metodyka navchannya (fizyka)», Kyiv, NPU im. M. Drahomanova.

3. Litvinova M.B. (2017) *Systemnyy pidkhid do profil'noho vykladannya pryrodnychkh dystsyplin u tekhnichnykh VNZ* [System approach to profile teaching of natural sciences in technical universities] *Naukovyy visnyk Mykolayivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.O. Sukhomlynskoho. Pedahohichni nauky.*

4. Litvinova M.B. (2017) *Vplyv formy nadannya navchal'noho materialu z fizyky na uspishnist yoho opanuvannya studentamy z riznymy stylyamy myslennya* [Influence of the form of teaching material on physics on the success of its mastery by students with different styles of thinking] *Naukovyy chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 5: Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy: zbirnyk naukovykh prats.*

5. Litvinova M.B. (2018) *Ihrova metodyka provedennya modul'noho kontrolyu znanz fizyky u ZVTO* [Game technique for conducting the modular control of knowledge in physics in technical universities] *Zbirnyk naukovykh prats. Pedahohichni nauky.*

6. Podopryhora N.V. (2016) *Metodychna systema navchannya matematychnykh metodiv fizyky u pedahohichnykh universytetakh* [Methodical system of teaching mathematical methods of physics in pedagogical universities] dys. ... dokt. ped. nauk: 13.00.02 «Teoriya ta metodyka navchannya (fizyka)», Kirovohrad.

7. Proekt «Natsional'na systema zabezpechennya yakosti i vzayemnoyi dovery v systemi vyshchoyi osvity Ukrainy (TRUST)» [Project "National System of Quality Assurance and Mutual Trust in the Higher Education System of Ukraine (TRUST)"], URL: <http://www.dovira.eu/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЛІТВІНОВА Марина Борисівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання фізики у закладах вищої освіти.

Litvinova Maryna Borisovna – Cand.Sc. (Phys.-Math.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies and Phys.-Math. Disciplines, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson Branch.

Circle of research interests: the theory and methods of teaching physics in higher education institutions.

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 37.01+502.3

ЛОГВІНОВА Ярослава Олексіївна –

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри теорії і методики фізичного виховання

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

e-mail: yarochka_16@mail.ru

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Процес врегулювання екологічних проблем, як у глобальному, так і в регіональному масштабі визначає необхідність екологізації мислення сучасних поколінь, підготовки молоді до розв'язання проблемних екологічних ситуацій, підвищення рівня екологічної компетентності населення. Місію створення нової системи взаємодії людини й природи багато вчених відводять учителю. Для успішного її вирішення, він має бути екологічно компетентним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз психолого-педагогічних джерел щодо формування екологічної компетентності дозволив підтвердити напрями розгляду цієї проблеми: обґрунтування необхідності екологічної освіти та екологічного виховання і мислення (Ю. Саунова, С. Совгіра); пріоритетні підходи до формування екологічної компетентності, сутність і структуру цього поняття, принципи формування якості представлено у працях Г. Білецької, О. Колонькової, Л. Лук'янової, В. Маршицької, О. Пруцакової, Н. Пустовіт, Л. Руденко, С. Шмалей та ін.

Проблема використання інтерактивних технологій стала предметом досліджень І. Дичківської, О. Зінченко, Л. Пироженко, О. Пометун, та ін.

Мета статті. Полягає у обґрунтуванні педагогічних можливостей інтерактивних технологій у формуванні екологічної компетентності студентів.

Для реалізації мети плануємо вирішення наступних завдань:

- розглянути зміст категорії «екологічна компетентність особистості студента»;
- з'ясувати сутність поняття «активність», «інтерактивний», «інтерактивні технології»;
- обґрунтувати значення використання інтерактивних технологій для формування екологічної компетентності студентів.

Методи дослідження. У ході дослідження було використано комплекс теоретичних методів: аналіз, узагальнення даних психологічної, педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Екологічна компетентність особистості розглядається нами як інтегративна характеристика, що являє собою системну цілісність набутих екологічних цінностей, засвоєних екологічних знань, способів діяльності із вивчення і дослідження явищ, об'єктів і процесів навколишнього середовища, реалізації функцій екологічної освіти у професійній діяльності без порушення рівноваги у

системі «суспільство – природа». Екологічно компетентна особистість має високий рівень екологічних знань, розвинене екологічне мислення, у своїй поведінці керується пріоритетністю екологічних цінностей, розглядає свою професію як дієвий засіб покращення стану навколишнього середовища та вирішення екологічних проблем.

За умов упровадження компетентнісного підходу у процес професійної підготовки студентів і формування компетентності особистості, як планованого результату навчання, набуває важливості активна пізнавальна діяльність особистості, що приводить до формування умінь творчо мислити, використовуючи набуті у процесі навчання знання, навички, уміння. Тому, організовуючи навчально-пізнавальну діяльність студентів викладачеві необхідно забезпечити максимальну їх активність та самостійність у оволодінні навчальним матеріалом.

Саме поняття «активність» є похідним від латинського «activus» і послуговує для характеристики енергійної діяльності або діяльної участі особистості у будь-чому. У сучасному тлумачному словнику української мови термін «активність» трактується як «енергійна діяльність, здатність до взаємодії», а прикметник «активний» розуміється як «енергійний, діяльний, який розвивається» [5, с. 53].

Таким чином, прояв особистістю активності відбувається у процесі здійснення нею діяльності і дозволяє їй мобільно оперувати способами такої діяльності.

Залежно від прояву активності особистості у навчально-пізнавальній діяльності Я. Голант розрізняє активну і пасивну моделі навчання. Саме поняття «пасивність» використовується науковцем для характеристики репродуктивного рівня активності особистості. Науковці О. Пометун та Л. Пироженко, поряд із активною та пасивною, виділяють інтерактивну модель навчання.

Саме поняття «інтерактив» запозичене з англійської мови і означає «взаємодіючий». Сутність інтерактивного навчання, за словами О. Пометун та Л. Пироженко, полягає у тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх його учасників. Це спільний навчальний процес, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці). Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації.

О. Комар дає визначення інтерактивної технології навчання як організації навчального процесу, що унеможливорює пасивність студента у

колективній діяльності та ґрунтується на взаємодії всіх його учасників. Інтерактивні технології навчання передбачають чітко спланований очікуваний результат навчання, активізують процес пізнання [2].

Педагогічний потенціал технологій, які ґрунтуються на використанні активних і емоційно забарвлених форм і методів навчання полягає у формуванні з їх допомогою навичок прийняття студентами екологічно виправданих рішень на основі розвитку аналітичних, оціночних, прогностичних умінь. При цьому перевага має надаватися активним формам і методам [4].

Аналіз праць, що присвячені проблемі інтерактивного навчання, дозволив виділити суттєві його риси, порівняно із традиційним навчанням, що здійснюють вплив на формування складових екологічної компетентності студентів. Такими рисами є:

- 1) інтенсифікація засвоєння і творчого застосування теоретичного матеріалу;
- 2) можливість моделювання особистістю життєвих екологічних ситуацій, що потребують вирішення;
- 3) залучення студентів до вирішення екологічних проблем, що спонукає і мотивує їх до конкретних дій, прийняття ними природовідповідальних рішень;
- 4) формуванню умінь і навичок розв'язання практичних задач, набуття досвіду такої діяльності;
- 5) перенесення способів організації діяльності у реальні умови;
- 6) інтерактивні методи, імітуючи види професійної діяльності особистості, дозволяють змінювати досвід та установки студентів.

Залежно від форм навчання, у яких реалізуються інтерактивні технології, О. Пометун та Л. Пироженко виділяють чотири групи:

- 1) технології кооперативного навчання (робота в парах, карусель, акваріум та ін.);
- 2) технології колективно-групового навчання (мікрофон, мозковий штурм, кейс-метод, дерево рішень та ін.);
- 3) технології ситуативного моделювання (імітаційні ігри, розігрування ситуації за ролями);
- 4) технології опрацювання дискусійних питань (дискусія, дебати) [3].

Реалізація педагогічних можливостей активних методів для завдання формування екологічної компетентності студентів в аудиторній діяльності вимагає: аналізу мети і змісту заняття відповідно до особливостей активних методів; виявлення в змісті навчального матеріалу інформаційно-пізнавальних суперечностей; перебудови навчального матеріалу з метою усвідомлення студентами суперечностей; добору додаткової інформації для заострення суперечностей, створення проблемних ситуацій; вивчення готовності студентів до усвідомлення і розв'язання проблеми, а також добору методів, які відповідають конкретним педагогічним цілям.

Важливим для формування і розвитку екологічної компетентності студентів є цілеспрямоване моделювання ситуацій екологічної діяльності, що зумовлюють виникнення у майбутніх учителів необхідності активного застосування знань, умінь та навичок, реалізації професійно важливих для екологічної діяльності якостей. Таке моделювання досягається засобами ігрової діяльності.

Гра як форма вільного самовияву людини, передбачає реальну відкритість світові можливого й розгортається або у вигляді змагання, або у вигляді зображення якихось ситуацій, станів [1, с. 73].

Значення методу гри у формуванні екологічної компетентності полягає у наступному: за допомогою гри формується досвід прийняття екологічно доцільних рішень, засвоєння моральних норм і правил поведінки в природі; створюються умови для моделювання на ігровому рівні реальних життєвих ситуацій, стосунків між людьми, суспільством і природою, що ґрунтується на знанні проблем, які охоплює гра; у грі студентів можна психологічно підготувати до реальних ситуацій [4, с. 133].

Особливість екологічних проблем, що постають сьогодні перед людиною, полягає у їх комплексному характері та відсутності однозначного правильного варіанту їх вирішення. Вибір одного із можливих шляхів розв'язання екологічної проблеми пояснюється доцільністю прийняття певного рішення у ситуації, що склалась. Тому для розвитку у студентів умінь приймати рішення серед можливих шляхів їх розв'язання застосовуємо «методу консенсусу». Так, на практичному занятті з теми «Гігієнічне значення води» у межах вивчення дисципліни «Гігієна та основи екології» нами було використано «Метод консенсусу». Технологія використання даного методу включає кілька етапів:

- 1) формулювання проблеми або ситуації – «Як поліпшити стан водо забезпечення студентів групи?»;
- 2) пошук можливих шляхів вирішення проблеми (за допомогою «мозкового штурму»), запис їх на дошці (їх має бути не менше 20). Студенти пропонують різні варіанти, наприклад: дослідити еколого-гігієнічний стан водних джерел, що використовуються студентами; запропонувати і перевірити шляхи покращення хімічних, органолептичних та гігієнічних характеристик води із означених джерел; запропонувати методи очищення води у домашніх умовах і т.д.;
- 3) обговорення запропонованих шляхів у малих групах: за допомогою методу ранжування присвоєння рангу кожній пропозиції залежно від першочерговості її здійснення, записуючи результати на дошці;
- 4) колективне обговорення: кожна група пояснює вибір трьох найважливіших (першочергових) і трьох найменш важливих (розрахованих на віддалену перспективу) шляхів

вирішення проблеми поліпшення стану водо забезпечення;

5) підведення підсумків: прийняття рішення на основі консенсусу щодо першочергових та віддалених шляхів, враховуючи вибори всіх груп (залежно від кількості присвоєних рангів першочерговому рішенню або ж віддаленому). Якщо відповіді не повторюються, то в результаті дискусії приходимо до консенсусу на основі зроблених групами виборів. Результати записуємо на дошці.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, інтерактивні технології уможливають створення навчального середовища, в якому теорія і практика щодо збереження довкілля засвоюється одночасно. Їх використання у процесі підготовки майбутнього вчителя дає змогу інтенсифікувати процес засвоєння і творче використання екологічної інформації, психологічно підготувати студентів до реальних ситуацій, набути досвіду такої діяльності, змінювати установки студентів на природо збереження.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У.Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
 2. Комар О. А. інтерактивні технології у ВНЗ / О.А. Комар. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://dspace.udpu.org.ua:8080/jspui/bitstream/6789/375/1/int_eraktivni_tehn_VNZ.pdf
 3. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід / П.О. Пометун, Л. Пироженко. – К., 2002. – 135 с.
 4. Стефанків О.М. Раціоналізація природокористування в АПК та формування екологічної свідомості населення: монографія / О.М. Стефанків, О.М. Максимович. – Івано-Франківськ: Сімик, 2012. – 180 с.

5. Сучасний тлумачний словник української мови: 65 000 слів; / за заг. ред. д-ра філол. наук, проф. В.В. Дубічинського. – Х.: Школа, 2006. – 1008с.

REFERENCES

1. Honcharenko, S.U. (1997) *Ukrayins'kyi pedahohichnyy slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. K.: Lybid.
 2. Komar, O.A. *Interaktyvni tekhnolohii u VNZ* [Interactive technology at higher education]. Available at: http://dspace.udpu.org.ua:8080/jspui/bitstream/6789/375/1/interaktivni_tehn_VNZ.pdf.
 3. Pometun, O., Pyrozhenko, L. (2002) *Interaktyvni tekhnolohii navchannia: teoriya, praktyka, dosvid* [Interactive training technology: theory, practice, experience]. Kyiv.
 4. Stefankiv, O.M. (2012) *Ratsionalizatsiya pryrodokorystuvannya v APK ta formuvannya ekolohichnoyi svidomosti naselelynia: monohrafiya* [Rationalization of nature use in agroindustrial complex and formation of ecological consciousness of population: monograph]. Ivano-Frankivs'k: Simyk.
 5. *Suchasnyy tлумachnyy slovnyk ukrayins'koyi movy: 65 000 slov* (2006) [Modern Dictionary of Ukrainian: 65,000 words]. Kh.: VD «Shkola».

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЛОГВИНОВА Ярослава Олексіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики фізичного виховання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
Наукові інтереси: екологічне виховання студентів.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

LOGVINOVA Yaroslava Oleksiivna – Candidate of pedagogical Sciences, Senior lecturer of the Department of Theory and Methodology of Physical Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.
Circle of scientific interests: ecological education of students.

*Дата надходження рукопису 11.04.2018 р.
 Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова*

УДК 371.134

ЛУНГОЛ Ольга Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та інформаційних технологій №2 Донецького національного медичного університету, м. Кривиницький.
 ORCID ID 0000-0001-8128-0072
 e-mail: lunhol_o_m@ukr.net

PHYSICAL TASKS OF MEDICAL DIRECTION AS A FACTOR FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL STUDENTS

Statement and substantiation of the relevance of the problem. After analyzing the sectoral standards of higher medical education to determine the place of medical and biological physics in the training of students in the direction of training 1201 «Medicine», we established that the ensure of training of medical personnel is based on such elements of standardization as the educational qualification characteristic of a specialist, educational and professional training program

of specialist [5] and means for diagnosing the quality of higher education [9]. According to the above-mentioned normative-legal documents, higher education institutions should ensure that graduates acquire a high level of knowledge that will enable them to solve certain typical tasks in the performance of certain production functions and to ensure a high level of preparation of basic knowledge of graduates [9]. According to the requirements of educational and

qualification characteristics, the ultimate objectives of training the discipline «Medical and Biological Physics» are: the formation of a system of knowledge of students about basic physical principles and approaches to the study of processes in Live nature, physical and technical principles of the functioning of medical devices, the use of mathematical methods in biomedical research, which forms the basis of subject competences in medical and biological physics, and is an integral part of the professional competence of the future specialist in the field of health care, as well as the basis for the study of professionally oriented natural and clinical disciplines in higher medical educational institutions of Ukraine [10].

Analysis of recent research and publications.

The problem of methods of teaching medical and biological physics and the use of medical tasks is carried out by scientists, teachers: Stadnichenko S.N., Chalyi A.V., Sukhovirska L.P., Kukurova E., Rubin A.B., Korovina L.D., Schellart Nico A.M. This question is relevant, especially in the area of formation of professional competence of future doctors.

The purposes of article. Therefore, the purpose of this article is to study the types of physical problems, the requirements for their content and presentation in classes on medical and biological physics.

Research methods. In the process of research we used theoretical methods (analysis and synthesis of scientific literature on the research problem), empirical (observation and systematic study: structures and updating of the content of scientific concepts on medical and biological physics, sectoral standards of higher medical education, textbooks and manuals on biophysics, factor analysis formation of professional competencies of medical students in biophysics classes.

Presentation of the main research material. The implementation of a competent approach requires the search for new approaches to the organization of the educational process. The competence paradigm is based on a functional approach, in which the doctor is competent not by itself, but in relation to the implementation of his professional functions, solving diagnostic and therapeutic tasks every day in accordance with the accepted domestic and international requirements that should take into account the transformation of medical standards, changes in diagnostic and therapeutic methods and also be flexible. In the content of the professional competence of the doctor we can distinguish certain components. Scientists I.V. Belous, N.V. Stuchinska, M.M. Tkachenko [3] points to the following components: informatics component (Bulakh I.E., Krivenko I.P.), technical component of the professional competence of the doctor (Nevmerzhitska A.V.), subject competencies from different educational disciplines (biology, physics, etc.). In accordance with the given classification in the process of solving physical problems of medical direction the basis of the physical and technical component of the professional competence of the future physician is formed. They envisage the presence of subject competences in general physics, medical and biological physics, computer science, medical

technology, and specialized training disciplines, and is a powerful means of integrating such competences and formation on their basis the professional competence of a health specialist.

Our research [1; 2; 4; 11] showed that such tasks should meet the following requirements:

1. The physical phenomenon being studied should be widely used in the appropriate professional direction.
2. In the tasks, real data on medical devices, physical phenomena and processes in medicine, etc. should be used.
3. Tasks should include such issues as are encountered in professional activities.
4. The material of tasks should be directly related to the program material of classes on the subject «Medical and Biological Physics» or professional subjects.

We have investigated that tasks can be classified according to the following features:

1. By content: abstract and specific, with medical or medical and technical content.
2. By didactic purposes: training, control, creative.
3. By way of specifying the condition: text tasks, graphic tasks, task-drawings, research tasks.
4. By degree of complexity: simple (contain one to two actions), complex, combined.
5. By character and method of research: quantitative, qualitative, experimental [7].

We describe some types of tasks and give examples of tasks aimed at forming the appropriate professional competencies of future physicians.

In general, there are many definitions of the concept of «qualitative tasks». In our works we use the following definition: a qualitative task is a problem that is solved by concluding logical thinking with the help of induction and deduction, based on the corresponding laws [6]. But M.E. Tulchinsky introduced such an addition «solved tasks without using mathematical actions» [6]. In the process of solving such problems, attention is paid only to the qualitative aspect of the physical phenomenon in medicine. In the process of solving such problems, medical students learn to determine the physical and biological patterns, see their application in medicine. Solving the physical problems of medical direction requires developed intuition of students, contributes to the development of the ability to group and compare the physical phenomena in medical processes, indicators, conditions, determine the influence of physical factors on the functioning of medical equipment and bioorganisms, to allocate significant and insignificant influence.

We offer a short algorithm for solving qualitative physical problems of medical direction:

1. Familiarization with the content of tasks. Establishing the importance of the task in a professional direction.
2. To learn and consciously understand the content of the task.
3. Drawing up a plan for solving a qualitative problem.

4. Implementation of the solution of the medical and physical problem.

5. Check the answers. Analyze the effect of changing physical data of the problem content on the relevant medical and biological processes.

The choice of qualitative tasks for classes in medical and biological physics should be made in accordance with the study topic. It is especially important to take this fact into account when teaching foreign students, because the school curriculum for teaching physics vary in different countries. An important element in the formation of professional competencies is a systematic and planned solution of medical and physical problems; the task must have a specific didactic purpose, and it must be determined by the teacher in advance; it is necessary to show students the connection with professional subjects; for students the tasks should be interesting and understandable.

Qualitative physical tasks with medical content can be applied at any stage of the studying and the definition of its place directly depends on the skill of the teacher. Qualitative tasks can be widely used for new topics as problematic conditions, in the process of explaining new topics, in order to consolidate the past topic, to assess the knowledge and skills of students, to recall the material and repeat it.

When solving qualitative medical problems, we propose the use of a heuristic method. It consists in staging and solving a series of interrelated, focused, qualitative issues. Each of them has its own independent solution and at the same time is an element of solving the whole task. This method instills the students the skills of logical thinking, analysis of medical and biological phenomena, drawing up a plan for the task, teaches to connect the data of its conditions with the content of known physical laws, to summarize the facts, draw conclusions.

Quantitative (calculated) physical tasks of medical direction contain a number of quantitative regularities (the law of electromagnetic induction, laws of direct current, etc.), without them students will not be able to understand the deep enough physical content of these laws.

Graphic physical tasks of medical direction allow to visualize the most clearly and efficiently the functional relationship between the quantities characterizing the physical processes occurring in the body, medical equipment, environment. The graphical method of solving problems has broad prospects in the study of medical and biological processes. With the help of charts, processes can be presented, which can be expressed analytically only at later stages of teaching medical and biological physics or professional disciplines.

Physical tasks of medical direction with incomplete data are most often encountered in life, when the missing information has to be extracted from tables, directories, or by measurements. The solving of tasks of this type facilitates formation of skills of independent work with the reference medical literature.

Experimental tasks of medical direction in classes on biophysics are tasks for the solution of which data are obtained from the experience of demonstration, or when performing an independent experiment. When solving these problems, students find special activity and independence. The advantage of experimental tasks before text is that the former can not be solved formally, without sufficient understanding of the medical-physical process.

An integrated approach to content planning and the implementation of experimental tasks in medical and biological physics classes should include the following steps: work with test tasks (with the choice of the same correct answer, on the determination of physical quantity, on the determination of various quantities according to one formula, etc.); experimental tasks (use of identical objects, studying of a medical-biological object or device and formation of the skill of its use (not torn off in time with the study of theoretical foundations); fulfillment of frontal laboratory work or physical practice.

The following are variants of practical and experimental tasks according to the stages of the study of the section of hydrodynamics [11].

1. Test tasks for forming an understanding of the physical phenomena of hydrodynamics.

1.1. *Why blood flows from the capillaries in the vein:*

- A) veins have special valves;
- B) the area of transverse veins is smaller;
- C) blood pressure in the capillaries is higher than in the veins;
- D) the flow rate of blood in the veins is greater;
- E) veins have thinner walls.

1.2. *How the volume flow rate of a fluid changes at the output of the tube if the cross-sectional area of the tube at the outlet is twice that of the input:*

- A) 2 times increase;
- B) 4 times increase;
- C) will decrease in 2 times;
- D) will be the same as at the input;
- E) will decrease 4 times.

1.3. *Why is the linear velocity of blood flow in the capillaries less than in the arteries:*

- A) their radius is smaller than the radius of arteries;
- B) the amount of their cross-sectional area is larger than the arteries;
- C) blood pressure in them is lower than in arteries;
- D) their hydrodynamic resistance is greater than in the arteries;
- E) their number is much larger than the number of arteries.

2. Tasks for the formation of individual skills for solving tasks (middle level).

2.1. To estimate the minimum allowable arterial pressure in a giraffe, below which the blood supply of the brain becomes impossible. The giraffe's brain is located 3 m above the heart.

2.2. The pictures (Fig.1.1 – 1.3) show various instruments for measuring blood pressure. Analyze the readings of these devices.

3. Tasks for the formation of separate skills of solving tasks (sufficient level).

3.1. What should be the pressures difference ΔP at the ends of a capillary of radius $r=1$ mm and length $L=10$ cm so that a volume $V=1$ cm³ of water (viscosity coefficient $\eta_1=10^{-3}$ Pa·s) can be passed through it during a time $t=5$ s? Calculate and for glycerin. Compare Results.



Fig. 1.

3.2. The pressure drop in a blood vessel of length $L = 55$ mm and radius $r=1.5$ mm is 365 Pa. Determine how many milliliters of blood flow through the vessel in 1 minute. Blood viscosity coefficient $\eta=4.5$ mPa.

The variants of frontal and individual laboratory work are presented by us in the printed edition «Physical bases of physiotherapeutic equipment: methodical instructions for laboratory work in the discipline «Medical and Biological Physics» [8].

Conclusions from research and prospects for further studying. Thus, the physical tasks of the medical direction are an important part of the process of teaching medical and biological physics, and, as a consequence, the formation of professional competencies of medical students. Throughout the study, we were convinced that solving the physical tasks of the medical direction contributed to a more expressive formation of the concepts of physics, more versatile and deep understanding, and strong development of the content of learning. Due to the appropriate selection of material for medical and physical tasks you can familiarize students with the new material, expand their professional knowledge, prepare students for the studying of professional subjects, realize the unity of theory and practice. There is a filling of physical formulas with specific medical and biological content. The solution of physical tasks of medical direction is one of the effective ways of establishing inter-subject relationships.

Physical-medical competence, which is decisively forming in the process of solving various types of the above-mentioned tasks, is a basic component of the professional competence of a future health specialist.

LIST OF SOURCES

1. Medical and biological physics: textbook for the students of higher medical establishments of the IV accred. level / Edited by Alexander V. Chalyi. – Third edition. – Vinnytsia : Nova Knyga, 2017. – 480 p.
2. Антонов В.Ф. Биофизика: учебник для студ. высш. учебн. завед. / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, В.И. Пасечник. – М.: ВЛАДОС, 2006. – 287 с.

3. Белоус І.В. Формування фахової компетентності майбутнього лікаря в процесі вивчення фізико-технічних основ променевої діагностики / І.В. Белоус, Н.В. Стучинська, М.М. Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. – 2016. – Вип. 22. – С. 124-128

4. Биляк Н.С. Основы биофизики. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов медицинского факультета специальности «Лабораторная диагностика». – Запорожье: ЗГМУ, 2016. – 69 с.

5. Державний стандарт вищої медичної освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dsmu.edu.ua/osvita/derzhavnij-standart>.

6. Кошеров Э.Ж. Использование качественных задач биофизического содержания в обучении физике и биологии / Э.Ж. Кошеров, Л.Т. Исакова, Г.Д. Есентуреева, Г.Б. Избасарова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11 (часть 3) – С. 452-456.

7. Лунгол О.М. Методика навчання електродинаміки учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02: захищена 24.12.15 / Лунгол Ольга Миколаївна ; КДПУ ім. В. Винниченка. – Кировоград, 2015. – 322 с.

8. Лунгол О.Н. Физические основы физиотерапевтической аппаратуры: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Медицинская и биологическая физика» / О.Н. Лунгол, Л.П. Суховирская, А.Н. Сухомлин. – Кропивницкий: ПП «ЦОП «Авангард», 2018. – 108 с.

9. Морозова О.М. Пошук стандартів вищої медичної освіти для удосконалення системи охорони здоров'я / О.М. Морозова, Л.В. Батюк, В.Г. Кнігавко // Актуальні питання якості медичної освіти : матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю, Тернопіль, 12–13 травня 2016 р. – Тернопіль, 2016. – Т. 1. – С. 109-110.

10. Робоча програма навчальної дисципліни «Медицина та біологічна фізика» напряму підготовки 1201 «Медицина», складена на підставі типової програми, затвердженої ЦМК з вищої освіти МОЗ України від 3 жовтня 2016 р. Затверджена Першим проректором ДонНМУ проф. П.Г. Кондратенко 01.09.2017. – 16 с.

11. Суховірська Л.П. Основи гідродинаміки і гемодинаміки: методичні вказівки для студентів (українською, російською та англійською мовами) / Л.П. Суховірська, О.М. Лунгол – Кропивницький: ПП «ЦОП «Авангард», 2018. – 144 с.

12. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпучіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.

REFERENCES

1. Medical and biological physics (2017): textbook for the students of higher medical establishments of the IV accred. Level. Vinnytsia
2. Antonov, V.F. (2006) *Biofizika: Uchebnik dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij* [Biophysics: A Textbook for Students of Higher Educational Institutions] Moscow.
3. Belous, I.V., Stuchynska, N.V., Tkachenko, M.M. (2016) *Formuvannia fakhovoi kompetentnosti maibutnoho likaria v protsesi vyvchennia fizyko-tekhnichnykh osnov promenevoi diahnostryky* [Formation of the professional competence of the future doctor in the process of studying the

physical and technical foundations of radiation diagnosis]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohienka. Seria : Pedahohichna.

4. Bilyak, N.S. (2016) *Osnovy biofiziki* [Fundamentals of Biophysics]. Sbornik zadaniy dlya samostoyatel'noj raboty studentov medicinskogo fakul'teta special'nost' «Laboratornaya diagnostika». Zaporozh'e.

5. *Derzhavnyi standart vyshchoi medychnoi osvity* [The state standard of higher medical education]. Ofitsiyni sait Donetskoho natsionalnoho medychnoho universytetu.

6. Kosharov, E.H.ZH., Iskakova, L.T., Esentureeva, G.D., Izbasarova, G.B. (2015) *Ispol'zovanie kachestvennykh zadach biofizicheskogo sodержaniya v obuchenii fizike i biologii*. [The use of qualitative problems of biophysical content in the teaching of physics and biology] Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy.

7. Lunhol, O.M. (2015) *Metodyka navchannia elektrodynamiky uchniv vyshchykh profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladiv* [Methodology of teaching electrodynamics of students of higher vocational schools]. Kirovohrad.

8. Lungol, O.N., Suhovirskaya, L.P., Suhomlin, A.N. (2018) *Fizicheskie osnovy fizioterapevticheskoy apparatury: metodicheskie ukazaniya k laboratornym robotam po discipline «Medicinskaya i biologicheskaya fizika»* [Physical basis of physiotherapy equipment: methodical instructions for laboratory work on the discipline «Medical and Biological Physics»]. Kropivnickij.

9. Morozova, O.M., Batiuk, L.V., Knihavko V.H. (2016) *Poshuk standartiv vyshchoi medychnoi osvity dlia udoskonalennia systemy okhorony zdorovia* [Search for higher medical education standards to improve the health system]. Aktualni pytannia yakosti medychnoi osvity: materialy XIII Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu. Ternopil.

10. *Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny «Medychna ta biolohichna fizyka» napriamu pidhotovky 1201 «Medytsyna» (2017)* [Work program of the discipline «Medical and Biological Physics» in the direction of preparation 1201 «Medicine»] Skladena na pidstavi typovoi

prohramy, zatverdzhenoj TsMK z vyshchoi osvity MOZ Ukrainy vid 3 zhovtnia 2016 r. Zatverdzhena Pershym prorektorom DonNMU prof. P.H. Kondratenko.

11. Sukhovirskaya, L.P., Lunhol, O.M. (2018) *Osnovy hidrodynamiky i hemodynamiky: metodychni vkazivky dlia studentiv (ukrainskoiu, rosiiskoiu ta anhliiskoiu movamy)* [Fundamentals of hydrodynamics and hemodynamics: methodological instructions for students (in Ukrainian, Russian and English)] Kropyvnytskyi.

12. Sadovyy, M.I., Serhiyenko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voytovych, I.S. (2011) *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics experiment]. Posibn. dlya stud. fiz. spets. vyshch. ped. navch. zakl. ta vchyteliv fizyky. Luts'k.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЛУНГОЛ Ольга Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри медичної фізики та інформаційних технологій № 2 Донецького національного медичного університету, член Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики, навчання медичної та біологічної фізики студентів-іноземців.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

LUNHOL Olha Mykolaivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Medical Physics and Information Technologies No.2 of the Donetsk National Medical University, Member of the Laboratory of the Didactics of Physics, Technologies and Professional Education of the Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine at the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: methods of teaching physics, teaching medical and biological physics of foreign students.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 378 147:004. 92

МАЛЕЖИК Петро Михайлович – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
ORCID ID 0000-0001-6816-988X
e-mail: p.m.malezhyk@npu.edu.ua

ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
ORCID ID 0000-0003-2813-5225
e-mail: i.s.voytovych@npu.edu.ua

АНАЛІЗ ЗМІСТОВИХ ПІДХОДІВ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Одним з найважливіших завдань сучасної вищої освіти є професійна підготовка майбутніх фахівців, здатних самостійно здобувати

нові знання, логічно і творчо мислити, об'єктивно оцінювати свою діяльність, спираючись на аналіз прийнятих професійних рішень. Питання професійної підготовки фахівців з комп'ютерних

наук є предметом вивчення, як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Підготовка фахівців з комп'ютерних наук здійснюється за галузевими стандартами, що оновлюються з періодичністю приблизно 10 років відповідно до змін комп'ютерингу [1]. Аналіз вітчизняних та зарубіжних педагогічних досліджень показує, що на сучасному етапі інформатизації вищої освіти на перше місце виступають саме фундаментальні та міждисциплінарні знання [2], а не технологічні, утилітарні знання та уміння із застосування інформаційних технологій у професійній діяльності.

Водночас, одним із пріоритетних завдань вищої освіти України є орієнтація на особистісні та професійні інтереси студентів, що відповідають сучасним тенденціям розвитку інформаційного суспільства. На цьому фоні питання вибору і формування змісту для підготовки фахівців з комп'ютерних наук є на сьогодні актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато дослідників намагалися визначити загальні теми, що мали б об'єднуюче значення для комп'ютерних наук. Наприклад, модель навчального плану ACM (Association for Computing Machinery) була побудована шляхом поділу основних курсів на чотири центральні теми інформатики (технічні засоби, програмне забезпечення, алгоритми і теорія), з відповідними курсами для кожної з тем [3]. З.С. Сейдаметовою в монографії [1] розглянуті важливі аспекти підготовки бакалаврів, описані різні педагогічні моделі, виокремлено освітнє ядро та базисний корпус знань (Body of Knowledge, BOK). Системне дослідження структури вищої освіти в Україні в IT-галузі наведено в роботі [5]. Там, також, обґрунтована необхідність перекомпонування напрямів ІК-підготовки згідно переліку напрямів підготовки з урахуванням потреб ринку та міжнародного досвіду. Аналіз джерел показує, що основу в навчальному плані для глибокого вивчення окремих тем студентам надають основні курси [4], що складають ядро фахової підготовки бакалаврів. Проте відзначимо, що основні курси не являють собою повний курс навчання, адже всі університетські програми включають значну кількість допоміжного матеріалу за вибором [5]. Різні факультети і інститути розробили багато підходів до побудови курсів основного рівня [6-8].

Мета статті: вивчення та аналіз підходів при формуванні основних курсів для підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерних наук (Computer Science - CS).

Виклад основного матеріалу дослідження. Зупинимося на розгляді кількох варіантів реалізації навчального плану викладання основного рівня:

- Тематичний (окремі курси вміщують самостійні теми).
- Скорочений (організація курсів навколо загальних тем).
- Системно-орієнтований.

- 3 орієнтацією на WWW (використовує мережу, як основний лейтмотив).

Взагалі є багато інших дієвих варіантів, що використовують схожу методологію в розробках курсів, але виникає головне питання до всіх варіантів: Чи гарантує дана реалізація те, що всі студенти ознайомляться з усіма обов'язковими розділами знань за час навчання. Занепокоєння тим, що більшість існуючих моделей являють собою набір відносно виокремлених тем вже проявляється на ранніх етапах навчання інформатики [8]. Проте, лише в деяких випадках вдається побудувати навчальний план на абстрактних темах, що об'єднують всю дисципліну [3; 9]. Так, наприклад в [3] були визначені загальні процеси та концепції (рис. 1), що пронизують навчання інформатики.

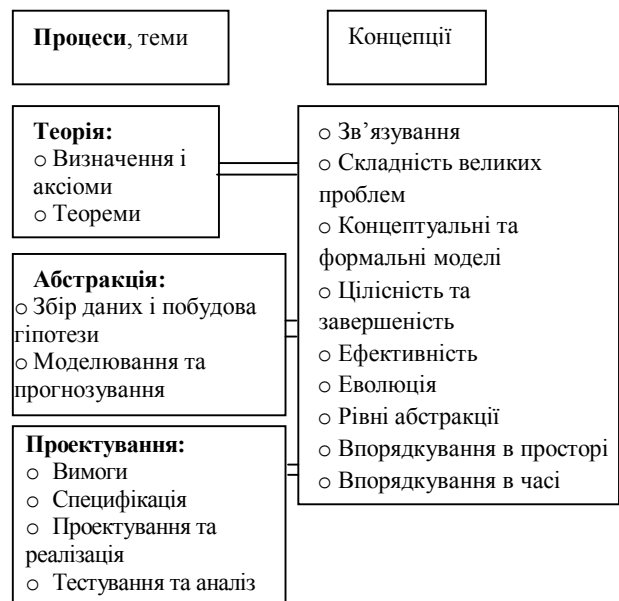


Рис. 1. Процесуально-концептуальний зміст практики інформатики

Тематичний підхід є найбільш поширеним при читанні основних курсів і відзначається простим групуванням матеріалу в основі якого домінує традиційний поділ області. Тут студенти слухають окремі курси з кожної із основних областей: архітектури комп'ютера, операційних систем, теорії алгоритмів тощо. Проте не обов'язково читати окремі курси для кожної області з визначеного списку. Деякі області з невеликою кількістю модулів можуть бути інтегровані у вступну програму навчання, а такі області як людиномашинна взаємодія, можуть бути об'єднані з поглибленими курсами, де розглядається природа професійної практики дисципліни.

В табл.1 наведено набір курсів, що містить модель традиційного тематичного підходу основного рівня, а також рівні їх засвоєння за таксономією Блума [10].

Таблиця 1

1	Розробка і аналіз алгоритмів	С
2	Архітектура комп'ютерних систем	С
3	Операційні системи та мережі	С
4	Управління інформацією та знаннями	АР
5	Розробка ПЗ і професійна практика	АР

К, С, АР – відповідно перші три рівні навчальних цілей за таксономією Блума [9]. Таксономія Блума має шість рівнів, три з яких, ми використали для позначення рівнів засвоєння наведених курсів.

Рівні:

К (knowledge – знання) передбачає запам'ятовування та відтворення навчального матеріалу, термінологічного апарату, знань конкретних фактів, методів, методологій, критеріїв, парадигм і т.п.

С (comprehension – усвідомлення) передбачає вміння інтерпретувати навчальний матеріал і вимагає, щоб студент умів пояснювати факти, правила, події, перетворювати теоретичний матеріал у відповідний алгоритм, вміти робити висновки, з отриманих даних.

АР (application – застосування) – вміння використовувати вивчений матеріал у різних ситуаціях, вирішувати проблеми з використанням раніше отриманих знань та вивчених методів.

Курси лекцій, навчальні плани, тести та лабораторні роботи в наведеній моделі достатньо розроблені і для більшості викладачів – є легко доступними. Але для деяких ВНЗ з обмеженими ресурсами підтримка дев'яти основних курсів може бути утрудненою.

Отже, модель тематичного підходу містить повний навчальний курс кожної з основних областей, проте слід зазначити, що в тематичному підході основні курси містять не тільки обов'язкові, але і додаткові теми.

Скорочений підхід застосовується при необхідності скоротити кількість основних курсів, при цьому кращим варіантом буде об'єднання окремих тем в тематичні курси, що збирають матеріал пов'язаних між собою областей інформатики в єдине ціле. Така стратегія зменшує кількість курсів. Наприклад, можна об'єднати матеріал з штучного інтелекту та матеріал з баз даних в один інтегрований курс. Аналогічно, можна об'єднати обов'язкові теми з програмної інженерії з темами із соціальної та професійної області. Такий скорочений варіант дозволяє скоротити цикл

традиційної тематичної моделі з дев'яти курсів до п'яти. Набір курсів, що містить модель скороченого підходу основного рівня, а також рівні їх засвоєння наведено в табл.2.

Таблиця 2

1	Розробка і аналіз алгоритмів	С
2	Архітектура комп'ютерних систем	С
3	Операційні системи	С
4	Розподілені обчислення	АР
5	Штучний інтелект	С
6	Бази даних	АР
7	Соціальні і професійні питання	АР
8	Розробка програмного забезпечення	С
9	Курсовий проект	С

Така модель може бути використана в тих випадках, коли необхідно дотримуватися мінімальної кількості основних курсів. Звісно, не обов'язково повністю дотримуватися наведених варіантів об'єднання основних курсів, однак важливо дещо обережно відноситися до стиснення курсів традиційної тематичної моделі. Надмірне стиснення навчальних програм призводить до утворення курсів з не досить логічно зв'язаними темами, що залишає мало часу викладачам для подальшого дороблення і удосконалення матеріалу.

Системно-орієнтований підхід використовує в навчальному плані інформатики таку розробку систем, яка об'єднує теми. Модель такого підходу залучає до себе більше технічного і професійного матеріалу, в порівнянні з іншими моделями (табл.3), зберігаючи при цьому раціональний рівень охоплення теоретичних питань.

Таблиця 3

1	Вступ до будови комп'ютера	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера	С
4	Операційні системи та мережі.	С
5	Трансляція мов програмування	АР
6	Комп'ютерна графіка	АР
7	Штучний інтелект	С
8	Управління інформацією	АР
9	Розробка ПЗ та системне програмування	АР
10	Курсовий проект	АР

Тут необхідно використовувати всеохоплююче поняття системи в якості узагальнюючої теми, бо назви наведених курсів свідчать про високу їх концентрацію в окремих областях. Отже, системна перспектива повинна проходити через всі аспекти програми навчання і містити в собі деяку комбінацію теорії, практики, додатків та відповідного підходу.

WWW-орієнтований підхід. Останнім часом значна увага приділяється циклам навчальних курсів, що чітко орієнтовані на використання Інтернету та World Wide Web. Наведені в табл. 4 курси є спробою розробки такої моделі.

Таблиця 4

1	Вступ до WWW	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера та операційні системи	С
4	Архітектура мереж та комунікацій	С
5	Розподілені обчислення	АР
6	Людино-машинна взаємодія	АР
7	Комп'ютерна графіка	АР
8	Штучний інтелект та інформація	С
9	Розробка ПЗ та професійна практика	АР

Таким чином, чотири основні підходи, детально виокремленні нами в даній роботі – тематичний, скорочений, системно-орієнтований та WWW-орієнтований повинні розглядатися, як моделі - приклади, що демонструють тільки деякі доступні можливості. Очевидно, що можна створювати нові змішані основні курси, які будуть більш ефективно відповідати вимогам окремих ВНЗ, при цьому звернувшись до розумного об'єднання

елементів двох чи більше підходів. При такому об'єднанні необхідно виконувати головну умову, що утворений в результаті такого комбінування навчальний план, повинен охоплювати всі обов'язкові теми.

Найбільше прийнятною в найближчій перспективі для вітчизняної інформатичної освіти з комп'ютерних наук в педагогічних університетах є модель змішаного підходу із семи курсів, що поділяють WWW – і скорочений підходи. Перелік основних дисциплін такої моделі наведений в табл.5.

Таблиця 5

1	Вступ до WWW	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера і операційні системи	С
4	Операційні системи і мережі	С
5	Розподілені обчислення	АР
6	Управління інформацією та знаннями	АР
7	Розробка ПЗ і професійна практика	АР

Всі підходи детально проаналізовані нами, а саме чотири конкретні моделі та одна модель змішаного типу мають загальну мету: подати основні ідеї та усталені концепції інформатики, які має засвоїти кожний студент для успішної роботи в цій галузі. Виконуючи це завдання, основні курси стають основою для більш поглибленої роботи в напрямку підготовки фахівців з комп'ютерних наук. Виходячи з вищесказаного, зазначимо, що теорія інформатики залишається постійно важливою основою, як для розуміння практики, так і в якості надійного фундаменту знань, які залишаються актуальними не дивлячись на постійні зміни технологій.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Результати проведеного аналізу підходів у формуванні основного рівня курсів для підготовки фахівців з комп'ютерних наук дозволяють зробити висновок, що сучасна підготовка бакалаврів з комп'ютерних наук може бути більш уніфікованою, ніж вона є. В зв'язку з переходом на дворівневу систему «бакалавр – магістр» можна вважати, що кількість напрямів підготовки бакалаврів дещо завищена, а основні курси значною мірою спеціалізовані. Отримані результати проведеного дослідження можна використати для проектування наборів навчальних курсів, що входять до складу підготовки фахівців з комп'ютерних наук.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Сейдаметова З.С. Подготовка инженеров программистов по специальности «Информатика» / З.С. Сейдаметова. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2007. – 480 с.
2. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання (інформатика) / Семеріков Сергій Олександрович; Національний

педагогічний ун-т ім.М.П. Драгоманова. – К., 2009. – 536 с.

3. Henry M. Walker and G. Michael Schneider. A revised model curriculum for a liberal arts degree in computer science. Communications of the ACM, 39(12):8595, Desember 1996.

4. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. Перевод с англ. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных технологий», 2007. – 462 с.

5. Морозова Т.Ю. Вища ІТ-освіта в Україні (системне дослідження) / СНУ ім. В. Даля. – Луганск. СНУ ім. В. Даля, 2010. – 288 с.

6. Сейдаметова З.С. Підготовка магістрів в ІТ-галузі / Сейдаметова З.С. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання»: [зб. наук. праць]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. - № 12(19). – С. 48 – 53.

7. Hoganson K. Non-traditional graduate CS program integrated with distance technojogy / K. Hoganson / 43rd ACM Southeast Conference, Mach 18-20, 2005, v.1 – P.324-328.

8. White L.J. The design and implementation of an innovative online program for a master of science degree in Computer Science – Software Engineering specialization / I.J. White, J. Coffey // CSEET '11 Proceedings of the 2011 24th IEEE-CS Conference on SE Education and Ntraining, IEEE-CS. – Washington, DC, USA, 2011. – P, 257-265.

9. Mary Shaw. We can teach software better. Computing Research News 4(4):212, September 1992.

Bloom B.S. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl, B.S. Bloom. – Longman, 2001. – 352 p.

REFERENCES

1. Seydametova Z.S. (2007) *Podgotovka inzhenerov programmistov po special'nosti «Informatika»* [Training of engineers of programmers in the specialty «Informatics»]. Siferopol': Krymskoe uchebno-pedagogicheskoe gosudarstvennoe izdatel'stvo.
2. Semerikov S.O. (2009) *Teoretyko-metodychni osnovy fundamentalizacii navchanya infomatychnyh dyscyplin u vysshyh navchal'nyh zakladad* [Theoretical and methodological foundations of fundamentalization of teaching of computer science disciplines in higher educational institutions]. dys... d-ra ped.. nauk: 13.00.02 – teoriya i metodyka navchanya (informatyka) / Nacional'nyu pedagogichniy un-y im. M.P. Dragomanova. – K.
3. Henry M. Walker and G. Michael Schneider. A revised model curriculum for a liberal arts degree in computer science. Communications of the ACM, 39(12):8595, Desember 1996.
4. *Rekomendacii po prepodavaniyu programnoy inzhenerii i informatike v universitetah* (2007) [Recommendations on the teaching of software engineering and informatics in universities]. Perevod s angl. M.
5. Morozova T.Yu. (2010) *Vushcha IT-osvita v Ukraini (sistemne doslidzheniya)* [Higher IT education in Ukraine]. Lugans'k. SNU im. V. Dalya.
6. Seydametova Z.S. (2012) *Pidgotovka magistriv v IT-galuzi* / [Training of masters in the IT industry]. Naukovyi chasopis NPU imeni M.P. Dragomanova. Seriya № 2. Komp'yuterno-orientovani systemu navchannya.
7. Hoganson K. Non-traditional graduate CS program integrated with distance technojogy / K. Hoganson / 43rd ACM Southeast Conference, Mach 18-20, 2005, v.1 – P.324-328.
8. White L.J. The design and implementation of an innovative online program for a master of science degree in

Computer Science – Software Engineering specialization / I.J. White, J. Coffey // CSEET '11 Proceedings of the 2011 24th IEEE-CS Conference on SE Education and Nraising, IEEE-CS. – Washington, DC, USA, 2011. – P. 257-265.

9. Mary Shaw. We can teach software better. Computing Research News 4(4):212, September 1992.

10. Bloom B.S. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl, B.S. Bloom. – Longman, 2001. – 352 p.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

МАЛЕЖИК Петро Михайлович – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: технічна і професійна підготовка майбутніх учителів інформатики та фахівців з ІКТ, методики навчання дисциплін комп'ютерної і програмної інженерії.

ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: використання ІКТ в освіті, технічна і професійна підготовка майбутніх учителів інформатики та фахівців з ІКТ, методи навчання дисциплін комп'ютерної і програмної інженерії.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MALEZHYK Petro Mykhaylovych – Candidate of Science (Physico-Mathematical Sciences), Senior Lecturer of Computer Engineering and Educational Measurement Department, National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov

Circle of research interests: technical and vocational training of future teachers of informatics and ICT specialists, methods of teaching disciplines of computer and software engineering.

VOYTOVYCH Igor Stanislavovych – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of Computer Engineering and Educational Measurement Department, National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov

Circle of research interests: the use of ICT in education, technical and vocational training of future teachers of informatics and ICT specialists, methods of teaching disciplines of computer and software engineering.

Дата надходження рукопису 02.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., ст. викладач О.М. Щирбул

УДК 378.371:53

МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач

кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0001-6679-4313

e-mail: nataliaman2017-n@ukr.net

ЦАРЕНКО Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент

доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0002-8130-6858

e-mail: aaleksandr76@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний світ характеризується зростанням швидкостей, суворішими вимогами до точності виконання дій оператором, інтенсифікацією діяльності, зростанням складності систем «людина-техніка-середовище». Тому, на особливу увагу нині заслуговують питання професійної підготовки майбутніх фахівців, діяльність яких пов'язана з виробничими процесами. Адже саме вони повинні забезпечувати комфортні умови працівників і безпеку праці. Як зазначається у всіх законодавчих і нормативних документах, одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення і виробничих процесів є належна освіта населення, зокрема і учнівської молоді. Отже, пріоритетним напрямом поліпшення стану охорони праці на виробництві та забезпечення безпеки життєдіяльності населення є підвищення якості професійної підготовки

майбутніх учителів, зокрема трудового навчання та технологій, адже саме їхня професійна діяльність безпосередньо пов'язана з виробничими процесами.

Важливою складовою частиною безпеки життєдіяльності та охорони праці є ергономіка, адже травматизм на робочому місці нині пов'язують не тільки з явними та прихованими небезпеками (електричний струм, шумове та вібраційне забруднення, електромагнітні випромінювання, газовий склад повітря виробничої зони тощо), а й з психофізіологічними особливостями людини, розвитком виробничого стомлення. Відповідно, підвищення ролі ергономічної освіти у трудовому вихованні молодого покоління і соціальної значущості якісної професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій зумовлює потребу ергономічного спрямування змісту навчання задля забезпечення соціалізації випускника вищої педагогічної школи,

його готовності до роботи в умовах розвитку науково-технічного прогресу і сучасного інформаційного суспільства. Це потребує значно ширшого використання знань ергономіки та ергономічних технологій на практиці, творчої реалізації у професійно-технічній галузі та науково-дослідній роботі сучасного педагога.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На вирішення проблем ергономічного підходу до організації освітнього процесу спрямована Постанова Кабінету Міністрів України «Про першочергові заходи щодо розвитку національної системи дизайну та ергономіки і впровадження їхніх досягнень у промисловому комплексі, об'єктах житлової, виробничої і соціально-культурних сфер». Ергономізації освіти присвячені дослідження В. Бураяка [1], В. Вовкотруба [2] та багатьох інших учених, які використали одержані результати під час створення навчальних посібників для студентів закладів вищої освіти. Водночас, актуальні питання основ ергономіки для майбутніх учителів технологій висвітлені у навчальному посібнику Л. Сидорчук [5] та в авторському навчально-методичному посібнику [3].

Результати проведеного нами аналізу науково-педагогічної літератури, навчальних планів і програм показали, що значну роль у підвищенні наукового рівня викладання питань ергономіки для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) відіграє, безперечно, зміст курсу «Ергономіка в технологічній освіті». Однак, цей процес не може бути достатньо результативним без урахування змістового наповнення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки студентів, зокрема курсів «Методика навчання технологій», «Автосправа з практикумом» (де майбутні вчителі оволодівають методикою викладання профільних дисциплін у старшій школі [6]) та інших. Загальновідомо, що інтеграція знань викликає в освіті синергетичний ефект – підвищення результативності освітнього процесу через використання взаємозв'язку і взаємопідсилення різнопредметних знань. Інтеграція на різних рівнях усуває суперечності в наявній системі підготовки студентів між розрізненими знаннями та необхідністю їх застосування у професійній діяльності, що є особливо важливим при вивченні питань ергономіки.

Згідно навчальної програми [4] передбачається оволодіння учнями темою «Ергономіка в структурі перетворювальної діяльності», якою охоплено вивчення загальних питань ергономіки, її становлення, методи й засоби ергономічних досліджень, ергономічний підхід до організації праці тощо. Разом з цим, процес стрімкого оновлення засобів праці у всіх сферах діяльності людини потребує відповідних змін і постійної модернізації навчальних середовищ, підготовки майбутніх учителів технологій до професійної діяльності в змінних, оновлених умовах.

Відповідного оновлення вимагає і зміст навчальних дисциплін. Зокрема, у процесі планування, організації та проведення лабораторно-практичних занять з методики викладання технологій (які мають охоплювати нові модифіковані вимоги і показники як виробничої, так і педагогічної ергономіки) доцільно передбачити ознайомлення студентів з принципами ергономічного аналізу трудової діяльності.

Отже, **мета статті** є розробка змістового наповнення та методики проведення лабораторно-практичного заняття «Ергономічні методи визначення працездатності людини-оператора».

Методи дослідження. У процесі дослідження використані такі методи: *теоретичні* – системний і функціональний аналіз науково-педагогічної та спеціальної літератури, аналіз лекційних і лабораторно-практичних занять у педагогічному закладі вищої освіти; вивчення й узагальнення досвіду підготовки студентів з методики трудового навчання та технологій, а також з методики викладання профільних дисциплін; *емпіричні* – педагогічне спостереження, бесіди, тестування, педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі розробки змісту та методики лабораторно-практичного заняття «Ергономічні методи визначення працездатності людини-оператора» ми виходили з того, що кожний студент повинен виконати комплекс експериментальних завдань з використанням як традиційного, так і нового обладнання. Варто відмітити, що до переліку обладнання для освітніх закладів необхідні прилади та матеріали не входять. Відповідно викладач методики трудового навчання і технологій має чітко визначитись з формою та організацією проведення лабораторно-практичних завдань: або вони повинні бути фронтальними (за наявності комплектів обладнання), або – у формі лабораторного практикуму (за наявності лише окремих екземплярів обладнання).

При цьому, заслуговує на увагу залучення сучасних зразків матеріального забезпечення завдяки міжпредметній інтеграції (цифрові вимірвальні прилади, нові пристрої та інше). Таким чином здійснюється адаптація студентів щодо ознайомлення з технікою і технологією виконання вимірювань та проведення експериментальних досліджень з новітніми матеріальними засобами. Відповідно передбачалося, що вироблені вміння і сформовані компетенції можуть використовуватися студентами у майбутній професійній діяльності. Зокрема, на лабораторно-практичному занятті досліджувалася м'язова сила, витривалість до статичного зусилля та зовнішній подих. Наведемо стислий зміст описового та інструкційного матеріалу для студентів.

Тема заняття: «Ергономічні методи визначення працездатності людини-оператора».

Мета роботи: оволодіти методикою дослідження працездатності людини-оператора;

виконати необхідні вимірювання для оцінювання особистої працездатності; провести аналіз одержаних результатів.

Обладнання: плоскопружинний медичний динамометр, секундомір, спірометр, технічні паспорти.

Завдання: охарактеризувати окремі елементи працездатності людини-оператора за допомогою наведених нижче алгоритмів тестування:

- методика дослідження м'язової сили;
- методика дослідження витривалості до статичного зусилля;
- методика дослідження зовнішнього подиху.

Теоретичні відомості

Оцінювання працездатності на практиці припускає проведення двох етапів ергономічних досліджень. Перший етап – професійно графічний аналіз навантаження організму. Цей етап дозволяє дати роздільну оцінку компоненту важкості й напруженості праці. При цьому розглядаються характер діяльності й умови праці, однак враховуються лише фактори, що безпосередньо підвищують його «фізіологічну вартість» поза залежністю від тривалості впливу на організм, адже в цьому випадку вони викликають патологічні зміни.

Другий етап – фізіологічне дослідження реакцій організму на пропоноване навантаження. Треба виходити з того, що працездатність являє собою властивість людини-оператора, обумовлену станом фізіологічних і психологічних функцій, що характеризує її здатність виконувати певну діяльність з необхідною кількістю і протягом необхідного інтервалу часу.

Для характеристики функціонального стану оператора, що визначає його працездатність, а отже, і продуктивність праці, використовують наступні показники: фізіологічні (оцінка центральної нервової, серцево-судинної, дихальної, м'язової систем, системи аналізаторів та ін.), психологічні (дослідження сприйняття, пам'яті, мислення тощо), поведінкові (поза, міміка, характер спілкування з іншими людьми) тощо.

Оскільки зміна працездатності формується в часі й у процесі праці та є результатом розвитку виробничого стомлення (тобто зниженням працездатності, викликаного попередньою роботою), то ступінь її зміни характеризується не константними змінами (постійними в часі), а певним типом їх динаміки протягом робочого дня. Тому в діагностичних цілях головне значення має інформація про основні тенденції в характері зміни показників, що реєструються, а не їх абсолютне значення.

Вибір характеристик предметів контролю визначається його цілями, умовами і специфікою роботи оператора. До комплексу показників ставлять вимоги інформативності, простоти реалізації, можливості оцінки динаміки показників протягом робочого дня.

Методика дослідження м'язової сили

При оцінюванні працездатності й ступеня розвитку м'язового стомлення певне значення мають дані дослідження м'язової сили працюючих, що дозволяє рекомендувати їх як критерії фізичної важкості праці.

Співвідношення маси тіла і м'язової сили:

$$\frac{\text{сила кисті, Н}}{\text{маса тіла, кг}} \cdot 100\%$$

Динамометрія найсильнішої руки в середньому складає 65-80 % маси тіла в чоловіків і 48-50 % у жінок. Зовнішній вигляд приладу для визначення сили кисті (плоскопружинний медичний динамометр) подано на рис. 1.



Рис. 1. Плоскопружинний медичний динамометр

Порядок виконання роботи наступний. Випробуваний, взявши в руки динамометр, укладає його найбільш зручним для себе чином і поступово, без ривка, стискає обійму. При вимірі необхідно стежити, щоб рука не притискувалася до тіла, а знаходилася у витягнутому положенні. Скидання показань здійснюється поворотом регулятора на задній стінці динамометра. Дослідження повторюють два рази в першу і другу половину заняття і записують найбільший результат у табл. 1.

Таблиця 1

Протокол дослідження м'язової сили

Час вимірювання, с	Динамометрія, Н	
	права рука	ліва рука
На початку заняття		
Наприкінці заняття		

Дата _____

П.І.П. студента _____

Факультет, курс, група _____

Прилади _____

Методика дослідження витривалості до статичного зусилля

Витривалість – це час, протягом якого можна робити відповідне напруження, не зменшуючи його. Особливість статичної витривалості як показника працездатності і стомлення полягає в тому, що вона зовсім не залежить від сили. Строго відповідній силі кожного випробуваного навантаження (50 % від максимального зусилля) ставиться весь контингент обстежених на рівні умови, нівелюючи індивідуальні розходження в силі, при цьому витривалість вивчають у чистому вигляді.

Цей метод дозволяє виявити вплив факторів зовнішнього середовища на комплекс психофізіологічних функцій, що включають рівень працездатності нервово-м'язового апарата і вольові

якості випробуваного. Зв'язок механізмів витривалості з вищими відділами нервової системи виправдовує застосування цього тесту для оцінки змін працездатності як при фізичній, так і при розумовій праці.

У процесі виконання трудових операцій з перевагою м'язового навантаження стомлення оцінюють як мале, якщо величина зниження витривалості складає до 20 % вихідної; середнє – якщо вона становить до 30 %; велике – до 40 % і як дуже велике – понад 40 %. У процесі трудових операцій з перевагою нервового навантаження відповідні градації складають до 15; 22,5; 30 % і понад 30 %.

Порядок виконання роботи наступний. Після визначення максимальної сили випробуваному пропонують утримувати стрілку динамометра на зусиллі, що складає 50 % від максимального. При зупинці стрілки динамометра на належній величині секундоміром фіксують час (рис. 2).



Рис. 2. Цифровий секундомір

Вторинну оцінку часу роблять при коливанні стрілки приладу. Експеримент повторюють двічі: на початку і кінці заняття, результати записують у табл. 2.

Таблиця 2

Протокол дослідження витривалості до статичного зусилля

Час вимірювання, с	М'язова витривалість, с	
	права рука	ліва рука
На початку заняття		
Наприкінці заняття		

Дата _____

П.І.П. студента _____

Факультет, курс, група _____

Прилади _____

Методика дослідження зовнішнього подиху

Прилад для дослідження зовнішнього подиху – спірометр сухий портативний (рис. 3).



Рис. 3. Спірометр сухий портативний

Дослідження функції зовнішнього подиху має велике значення, дозволяючи поряд з вивченням центральної нервової, серцево-судинної і м'язової систем оцінювати зміну функціонального стану людини в процесі праці. До показників, які характеризують зовнішній подих, відноситься життєва ємкість легень (ЖЄЛ), що є об'єктивним кількісним критерієм вентиляції. Життєва ємкість легень – це об'єм максимального вдишу, зробленого після максимального видиху.

Порядок виконання роботи наступний. На початку дослідження шкалу сухого портативного спірометра поворотом виставляють на «0». Потім випробуваний, зробивши найбільш глибокий вдих, робить у спірометр глибокий видих, після чого зчитують показання за шкалою приладу. Дослідження проводять двічі – на початку і кінці заняття.

Показники ЖЄЛ залежать від віку, статі, маси тіла, зросту та інших характеристик випробуваного. Оцінюючи величину ЖЄЛ, необхідно її зіставляти з належною ємкістю легень (НЖЄЛ), розраховуючи при цьому показник відношення фактичних ЖЄЛ і НЖЄЛ (у %). За табл. 2.3 знаходять число, яке відповідає значенню маси випробуваного (фактор А), а за табл. 2.4 у місці перетину потрібних значень віку і зросту – фактор Б. Сума факторів А і Б (у числовому варіанті) є нормованою величиною основного обміну.

Таблиця 3

Основний обмін, розрахований за масою тіла (фактор А)

Маса тіла, ккал	Обмін, ккал	Маса тіла, ккал	Обмін, ккал	Маса тіла, ккал	Обмін, ккал	Маса тіла, ккал	Обмін, ккал
ЧОЛОВІКИ							
45	685	50	754	55	823	60	692
46	699	51	768	56	837	61	905
47	713	52	782	57	850	62	918
40	727	53	795	58	864	63	933
40	740	54	809	59	870	64	947
57	1200	72	1344	87	1487	102	1631
58	1210	73	1353	88	1497	103	1640
59	1219	74	1363	89	1506	104	1650
105	1659	110	1707	115	1755	120	1803
106	1669	111	1717	116	1764	121	1812
107	1678	112	1725	117	1774	122	1822
108	1688	113	1736	118	1784	123	1831
109	1698	114	1745	119	1793	124	1841

Фізіологічну (нормовану) ємкість легень визначають як добуток величин основного обміну (знайденого за табл. 3 і табл. 4) та коефіцієнта 2,6 для чоловіків і 2,2 для жінок. Життєву ємкість легень вважають нормою, якщо вона відрізняється від належної не більше, ніж на ± 10%.

Таблиця 4

Основний обмін, розрахований за віком і зростом (фактор Б)

Зріст, см	Обмін, ккал									
	Вік, років									
	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35
ЧОЛОВІКИ										
155	703	670	634	621	607	594	580	567	553	540
157	721	686	644	631	617	604	590	577	563	550
159	735	700	654	641	627	614	600	587	573	560
161	751	716	664	651	634	624	610	997	583	570
163	765	730	674	661	647	634	620	607	593	580
165	781	746	684	671	657	644	630	617	603	590
167	795	760	694	661	667	654	640	627	613	600
169	808	773	704	691	677	664	650	637	623	610
171	818	783	714	701	687	674	660	647	633	620
173	828	793	724	711	697	684	670	657	643	630
175	838	803	734	721	707	694	680	667	653	640
177	848	813	744	731	717	704	690	677	663	650
179	858	823	754	741	727	714	700	687	673	660
181	868	833	764	751	737	724	710	697	683	670
183	878	843	774	761	747	734	720	707	693	680
185	888	853	784	771	757	744	730	717	703	690
187	898	863	794	781	767	754	740	727	713	700
189	908	873	804	791	777	764	750	737	723	710
ЖІНКИ										
151	198	189	181	171	162	153	144	134	125	115
153	204	195	185	175	166	156	148	138	129	119
155	210	201	189	179	170	160	151	141	132	122
157	218	209	193	183	174	165	155	145	136	128
159	226	217	196	187	177	167	158	148	140	130
161	233	224	200	191	181	171	162	152	144	134
163	240	231	203	195	185	175	161	156	147	137
165	248	239	207	199	189	180	170	160	151	141
167	251	243	211	203	192	183	173	164	155	145
169	259	250	215	206	196	186	177	167	159	149
171	265	257	219	210	199	190	181	171	162	152
173	270	261	222	213	203	194	185	175	166	156
175	276	267	225	217	207	197	188	179	169	160
177	282	273	229	221	211	201	192	182	173	164

Наведемо приклад розрахунку: чоловік віком 19 років має зріст 179 см, масу 68 кг. Фактична життєва ємкість легень складає 4500 см³.

Знаходимо значення основного обміну (сума чисел А і Б): 1002 + 823 = 1825; НЖЄЛ дорівнює добутку основного обміну на коефіцієнт 2,6 (1825 x 2.6 = 4745 см³). ЖЄЛ/НЖЄЛ x 100 = 94, 8 %, що знаходиться в межах фізіологічної норми. Результати дослідження записують у табл. 5.

Таблиця 5

Протокол дослідження зовнішнього подиху

Час вимірювання	Життєва ємкість легень, см ³	
	фактична	необхідна
На початку заняття		
Наприкінці заняття		

Дата _____

П.І.П. студента _____ Факультет, курс, група

Прилади _____

Як переконують результати проведеного нами педагогічного експерименту, виконання студентами лабораторно-практичного заняття «Ергономічні методи визначення працездатності людини-оператора» та інших розроблених нами занять, спрямованих на оволодіння методикою дослідження працездатності людини-оператора, дає можливість формувати в них політехнічну та загальнонаукову компетентності. Відповідно, у майбутніх учителів трудового навчання та технологій, які оволодівають сучасними знаннями з ергономіки, трансформованими до новітніх технологій, формується достатній творчий потенціал для забезпечення практичної реалізації нових ергономічних вимог, для розвитку ергономічного світогляду і творчої самореалізації.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Результати дослідження показують, що впровадження системи лабораторно-практичних робіт ергономічного спрямування з методики навчання технологій сприяє педагогізації (наближенню змісту професійної підготовки майбутніх учителів до запитів практики) освітнього процесу не тільки з цієї дисципліни, а й з курсів профільної підготовки студентів («Автосправа з практикумом», «Методика навчання автосправи» та ін.). Водночас, проведене дослідження не вичерпує всіх можливостей ергономізації освіти у педагогічному виші. Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на оновлення та реструктурування змісту навчальних дисциплін відповідно до нових навчальних програм для закладів загальної середньої освіти і міжшкільних навчально-виробничих комбінатів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Буряк В.К. Эргономические основы учебного процесса в высшей школе / Буряк В.К. – Кривой Рог, 1993. – 139 с.
2. Вовкотруб. В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту / Вовкотруб. В.П. – Київ, 2002. – 280 с.
3. Вовкотруб В.П. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ергономіка в технологічній освіті» для студентів освітньої галузі «Технології» / В. П. Вовкотруб, Н. В. Манойленко. – Кіровоград, 2015. – 59 с.
4. Трудове навчання. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 5–9 класи (оновлена), затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. Технології. 10-11 класи (авт.: А. Терещук та інші).
5. Сидорчук Л.А. Ергономічна культура майбутнього вчителя технологій [монографія]. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – 413 с.
6. Царенко О.М. Технологія підготовки майбутніх учителів до викладання автосправи в середній школі / О.М. Царенко, Ю.В. Колтко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – 2009. – Ч. 3. – С. 191-199.

REFERENCES

1. Buryak, V.K. (1993) Erhonomicheskye osnovy uchebnogo protsessu v vysshey shkole [Ergonomic basis of the educational process in higher education]. Kryvoy Roh.

2. Vovkotrub, V.P. (2002) Erhonomichny pidkhdid do rozvytku shkilnoho fizychnoho eksperymentu [Ergonomic approach to the development of a school physical experiment]. Kyiv.

3. Vovkotrub, V.P. Manoylenko N.V. (2015) Metodychni rekomendatsiyi dlya vykonannya laboratornykh robot z dystsypliny «Erhonomika tehnolohichny osviti» dlya studentiv osvitnoi haluzi «Tekhnolohiyi» [Methodical recommendations for laboratory work on discipline «Ergonomics in technological education» for students of the educational branch «Technologies»]. Kirovohrad.

4. Trudove navchannya. Navchalna prohrama dlya zahaknoosvitnih navchalnykh zakladiv. 5–9 klasy (2017) [Work training. Educational program for general educational institutions. 5-9 classes].

5. Sydoruk L.A. (2010) Erhonomichna kultura maybutnoho vchytelya tekhnolohiy/Monohrafiya [Ergonomic Culture of the Future Technology Teacher / Monograph]. Kyiv.

6. Tsarenko O.M. (2009) Tehnologija pidgotovky majbutnih uchyteliv do vykladannja avtospravy v serednij shkoli [Technology of preparation of future teachers for teaching auto-body in high school]. Zbirnyk naukovykh prac' Umans'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universytetu imeni Pavla Tychny. – Uman': PP Zhovtyj O.O.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри

теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання технологій вищої школи.

ЦАРЕНКО Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика вищої школи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MANOYLENKO Natalya Vladimirovna – candidate of pedagogical Sciences, senior lecturer of the Department of theory and methodology of technological training, health and safety Central Ukrainian state pedagogical University. V. Vynnychenko.

Circle of research interests: problems of methods of teaching technology high school.

TSARENKO Olexsandr Mykolaevich – candidate of pedagogical sciences, associate professor, assistant professor of the theory and methodology of technological preparation, labor protection and life safety of the Central Ukrainian State Pedagogical University named by V. Vynnychenko.

Circle of research interests: didactics of high school.

*Дата надходження рукопису 29.03.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Пуляк*

УДК: 378.016.32

МАРКОВА Олена Віталіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики фізичного виховання, Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0002-8416-3442
e-mail: marbodia12@gmail.com

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОМЕХАНІКА»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Вища фізкультурна освіта має бути орієнтована на формування і виховання студента як суб'єкта власної фізичної культури і значною мірою детерміновано логікою процесу розвитку творчої особистості, для чого повинні бути створені умови, в яких здійснюються розвиток і саморозвиток, навчання і самоосвіта [13].

У сучасному суспільстві існує попит на виховання творчої особистості, здатної мислити самостійно, генерувати оригінальні ідеї, приймати нестандартні рішення. Сучасна система вищої освіти в Україні ставить нові вимоги до професійної підготовки майбутніх педагогів. Критерієм формування готовності студентів факультету фізичного виховання до вчительської діяльності має бути достатній рівень їх компетентності, що виражається в опануванні теоретико-методичних знань навчальної програми та вміння використовувати педагогічні, фізіологічні й біомеханічні знання та навички у професійній діяльності [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Біомеханіка – розділ природничих наук, що вивчає на основі моделей та методів механіки механічні властивості живих тканин, окремих органів і систем або організму в цілому, а також що відбуваються в них механічні явища, які супроводжують процеси життєдіяльності [3, 10]. Окремі напрями біомеханіки забезпечують конкретні галузі рухової діяльності людини: біомеханіка трудових процесів, ергономічна біомеханіка, кінезіологія, кінезіотерапія, біомеханіка фізичного виховання та спорту, тощо [9]. Проблеми розвитку біомеханічної науки приділяли й приділяють велику увагу такі науковці, як О. Архіпов, В. Гамалій, А. Лапутін, М. Носко, О. Осадчий та ін.

Але, не дивлячись на освітню діяльність фахівців в галузі біомеханічних наук, цілеспрямовану на теоретичне і методичне обґрунтування ефективності використання біомеханічних знань у практичній діяльності вчителя фізичної культури на сьогодні залишається достатньо недосліджених питань у цій галузі.

На думку Ю. Овчинникова робоча програма бакалаврату з навчальної дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності», хоча і складена відповідно до освітніх стандартів, однак недостатньо пов'язана з професійною прикладною фізичною підготовкою, тобто вона не спрямована на формування професійно важливих фізичних якостей [9].

Науковець Г. Куртова вказує, що більшість вчителів вважають, що знання з біомеханіки є необхідною складовою професійної майстерності, але певна частка вчителів не розуміє значимості цієї науки і відмічає провідні позиції анатомії, вікової фізіології та психології, без урахування біомеханічних особливостей у професійній діяльності вчителя фізичної культури, вважають біомеханіку наукою «яка актуальна тільки для підготовки спортсменів високої кваліфікації, спорту вищих досягнень» [13].

Сучасний вчитель повинен розуміти, що переучування основам техніки вкрай не бажано, так як техніка, побудована пізніше, ніж закладена вперше, може відмовити в найнебезпечніший момент. Закладати техніку важливо на «чистий аркуш», на перший рівень координаційної піраміди, там найміцніше її сховище, інформація «з дитинства» найлегше відтворюється при необхідності в екстремальних ситуаціях [4]. І, якщо не знати біомеханічних законів руху, можна навчити дитину неправильній техніці виконання вправ, що в подальшому житті може негативно вплинути на розвиток інших рухових навичок.

Окрім того, сучасний вчитель фізичної культури на підґрунті добре засвоєних біомеханічних, анатомо-фізіологічних та гігієнічних знань повинен творчо ставитися до роботи з учнями, щодо опанування нових фізичних вправ та створення рухових умінь та навичок. Виявляти індивідуальні особливості техніки виконання вправ учнями, знаходити цікаві форми і методи роботи, щодо підвищення зацікавленості й створення позитивної мотивації в школярів до фізичної культури. Важливим є й вміння проектувати свою педагогічну та творчу діяльність для ефективного засвоєння навчального матеріалу учнями.

Тому **метою** нашого дослідження є розвиток творчих здібностей майбутніх вчителів фізичної культури на прикладі дисципліни «Біомеханіка».

В процесі експериментального дослідження нами було визначено наступні **завдання**:

1. Визначити рівень розвитку творчих здібностей студентів.
2. Розкрити зміст, форми, методи і засоби міждисциплінарної проектної діяльності, які сприяють розвитку творчих здібностей майбутніх вчителів.
3. Вивчити характер та ступінь впливу використання проектної діяльності у навчальній і самостійній роботі студентів з дисципліни «Біомеханіка».

Методи дослідження. Дослідно-експериментальна робота з розвитку творчих

здібностей студентів в процесі опанування дисципліни «Біомеханіка» проводилася на базі Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. В експерименті брали участь 48 студентів 3 курсу, яких було поділено на 2 групи: експериментальна (ЕГ) і контрольна (КГ). В ЕГ перебувало 23 студенти, в КГ – 25.

Для оптимального визначення ефективності впровадження педагогічних умов, нами було виокремлено показники та охарактеризовано рівні розвитку творчих здібностей студентів третього курсу факультету фізичного виховання. Для визначення показників ми обрали адаптовану до майбутніх вчителів фізичної культури методику визначення рівня творчих здібностей запропоновану Д. Сенько. Науковець для ґрунтовного дослідження якісного рівня підготовки студентів розробив показники на основі аналізу та узагальнення досліджень Дж. Гілфорда, П. Торренса, Г. Альтшуллера, Н. Ішук, В. Климовича, Н. Меньшикова, І. Павлюка та інших вчених [11].

Рівень творчих здібностей студентів при опануванні дисципліни «Біомеханіка» оцінювався за трьома критеріями: когнітивний, змістовно-операційний та продуктивний. До когнітивного критерію (КК), який відображає рівень знань, відносили наступні показники: знання методів і прийомів діяльності, суті проблем, які необхідно вирішити; знання основних законів біомеханіки та специфічних біомеханічних особливостей рухів; ступінь розуміння мети і завдань діяльності; знання біомеханічного аналізу рухової діяльності; знання критеріїв оцінки діяльності; потреба у розвитку, постійному інтелектуальному зростанні.

Змістовно-операційний критерій (ЗОК) включав такі показники: наявність інтересу й ступінь його стійкості; сприйнятливості до незвичного, протиріччя, невизначеності; повнота включення в роботу, готовність швидко перемикатися з однієї ідеї на іншу, високий темп формування задуму; емоційне забарвлення діяльності; ступінь самостійності, індивідуальності, вміння планувати і прогнозувати роботу, висока працездатність; рівень креативності у вирішенні біомеханічних завдань, готовність працювати в незвичному контексті; рівень володіння інформаційно-технічними засобами і матеріалами; ступінь критичності, щодо власної діяльності, опір стереотипам.

Продуктивний критерій (ПК), який показує якісний і кількісний рівень результатів творчих пошуків студентів: значимість та актуальність ідейного змісту використання біомеханічних законів при опануванні техніки фізичних вправ; рівень узагальнення і типізації; новизна та оригінальність методичних прийомів у навчанні правильній техніці виконання вправ; рівень технічного виконання роботи; рівень емоційно-естетичного впливу презентації завершеної роботи.

За визначеними критеріями та показниками було встановлено три рівні розвитку творчих здібностей, що оцінювалися за 3-бальною шкалою. Доцільним було встановити нерівномірність інтервалів групування значень за методикою, запропонованою А. Киверялгом [6]. Оскільки середній бал, що оцінює узагальнений результат, змінюється в межах від 0 до 3, то рівні визначилися інтервалами; низький (репродуктивний) – 0–0,8 бали, середній (продуктивний) – 0,9–2,2 бали, високий (творчий) – 2,3–3,0 бали.

Виклад основного матеріалу дослідження. Етапи визначення рівнів розвитку творчих здібностей студентів третього курсу факультету фізичного виховання при опануванні дисципліни «Біомеханіка» відбувалися – початковий, на початку п'ятого семестру та повторний наприкінці шостого семестру навчання.

Рівні розвитку творчих здібностей першокурсників, як в експериментальній, так і в контрольній групі були майже однакові, так високий рівень розвитку творчих здібностей мали в ЕГ – 1 студент (4,3%), в КГ – 1 студент (4%), середній рівень в ЕГ – 10 респондентів (43,5%), в КГ – 12 студентів (48%), а низький рівень в ЕГ – 12 студентів (52,2%), в КГ – 12 респондентів (48%).

Оскільки внутрішньоособистісні характеристики в студентів вже сформовані, адже вони з'являються ще з раннього дитинства і змінювати чи корегувати їх в юнацькому віці доволі складно, особливу увагу слід приділити організації навчального процесу, його змісту, формам та методам [7].

Поетапний процес оволодіння майбутніми фахівцями необхідним обсягом навчального матеріалу включає: самостійне вивчення студентами різних педагогічних поглядів, аналітичний огляд задумів проектів, презентацію творчого відкриття студентів у створених ними проектах [2]. Проективна освіта – «це освіта персоніфікована, елітарна, розрахована на творчо орієнтованих людей» [12, с. 56].

В сучасній освітній практиці проекти за змістом характеризуються великою кількістю різноманітних видів. Проекти поділяються за: видом діяльності (дослідні, творчі, рольово-ігрові, інформаційні, практико-орієнтовні), предметно-змістовою сферою (монопроекти, міжпредметні проекти), характером координації (проекти з відкритою, наявною координацією, зі схованою координацією), характером контактів (внутрішні, регіональні, міжнародні), кількістю учасників (особисті, парні, групові), терміном проведення (короткотривалі, середньої тривалості, довготривалі) [8, с. 247].

Обґрунтовуючи важливість та значення біомеханіки в системі вищої фізкультурної освіти та з метою розвитку творчих здібностей студентів нами було впроваджено в навчальний курс «Біомеханіка» виконання та захист проектів міждисциплінарного характеру. Так, для більш

глибокого розуміння біомеханічних законів руху студентам було запропоновано виконання проекту, враховуючи теоретико-методичні знання дисциплін: «Біомеханіка», «Анатомія», «Гігієна фізичного виховання», «Фізіологія», «Теорія і методика фізичного виховання».

Зміст проектної діяльності полягав у виконанні завдання, спрямованого на досягнення практичного результату діяльності (розрахунки, графічні малюнки, результати тестів, фото- і відеофрагменти, виготовлений інвентар тощо).

У нашому дослідженні проектна методика використовувалася на репродуктивно-діяльнісному та професійно-творчому етапах [1]. На репродуктивно-діяльнісному етапі студентам пропонували завдання з підготовки і презентації міні-проекту.

У процесі розвитку творчих здібностей майбутніх вчителів фізичної культури в ході міждисциплінарної проектної діяльності, проект використовувався з метою опанування студентами біомеханічних характеристик руху. Кожен студент виконував свій міні-проект вибравши одну із запропонованих тем: «Основні поняття та аксіоми статички», «Способи вивчення руху», «Поступальний рух твердого тіла», «Основні положення динаміки», «Геометрія мас, центр мас, моменти інерції». «Біомеханічні властивості м'язів», «Закономірності руху системи тіл навколо вісі обертання», «Рухи, що переміщують інші тіла», «Ударні рухи та їх основні елементи». При виконанні міні-проектів відбувалося спрямування студента до вибору майбутнього міждисциплінарного проекту. Результатом проекту був захист у вигляді доповіді і міні-презентації.

На професійно-творчому етапі робота виконувалася у групах 5-6 осіб, групи створювалися за тематикою виконаних міні-проектів. Під час презентації проекту кожен студент представляв тільки ту частину роботи, яку він виконував самостійно.

Наведемо структуру проекту «Біомеханічний аналіз фізичної вправи».

I. Підготовчий етап: 1. Ініціація ідеї проекту викладачем. 2. Обговорення ідеї проекту в групі студентів.

II. Основний етап: 1. Обговорення послідовності та термінів виконання проекту. 2. Планування самостійної роботи і роботи в групах. 3. Практична діяльність студентів щодо створення проекту: написання доповідей, коректування, внесення виправлень і т. ін. 4. Консультація і координація роботи студентів викладачем.

III. Завершальний етап: 1. Вироблення і обговорення критеріїв оцінки представлених проектів. 2. Презентація проекту: студенти представляють слухачам власні проекти. 3. Оцінка робіт і визначення кращих проектів [1].

Студентам третього курсу з метою розвитку творчих здібностей пропонувалися наступні завдання:

- Здійснити біомеханічний аналіз фізичної вправи зі шкільної програми з варіативних модулів «Легка атлетика», «Гімнастика», «Спортивні ігри».
- Інтегрувати знання з біомеханіки зі знаннями з анатомії, фізіології і гігієни.
- Визначити помилки в техніці виконання вправи та запропонувати шляхи покращення техніки, використовуючи знання з теорії і методики фізичного виховання
- Зробити відеозйомку самостійно виконаної фізичної вправи.
- Проаналізувати техніку виконання фізичної вправи та зробити біомеханічний аналіз знайдених технічних помилок.
- Зробити відеозйомку загально-розвивальних, підвідних та спеціальних вправ, які покращують техніку виконання вправи
- Презентувати проект робочої групи, чітко визначивши частину роботи над проектом кожного студента.

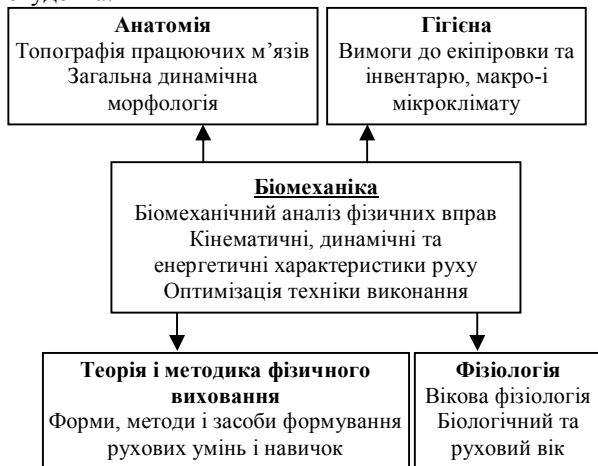


Рис. 1 Схема використання міждисциплінарних зв'язків студентами при створенні проекту «Біомеханічний аналіз фізичних вправ»

Для визначення рівня розвитку творчих здібностей у процесі навчальної діяльності протягом дослідження ми провели повторне визначення рівня розвитку творчих здібностей студентів. Особливо суттєві зміни спостерігаються в експериментальній групі за продуктивним критерієм (+0,13 балів). Результати представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Середній бал показників розвитку творчих здібностей студентів третього курсу на початковому та кінцеву етапах дослідження

екс-перимент	Показники							
	КК		ЗОК		ПК		Середній показник	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
почат.	1,48	1,42	1,42	1,39	1,34	1,38	1,41	1,39
кінцев.	1,51	1,56	1,56	1,62	1,64	2,24	1,57	1,81
різниця	+0,03	+0,14	+0,14	+0,23	+0,3	+1,16	+0,16	+0,42

Результати, отримані на етапах проведеного дослідження в контрольній та експериментальній групах свідчать про те, що рівень розвитку творчих здібностей студентів третього курсу в процесі

виконання міждисциплінарного проекту з дисципліни «Біомеханіка» відрізняється (табл. 2).

Динаміку змін та різницю у рівні розвитку творчих здібностей ЕГ та КГ груп представлено на рисунку 2.

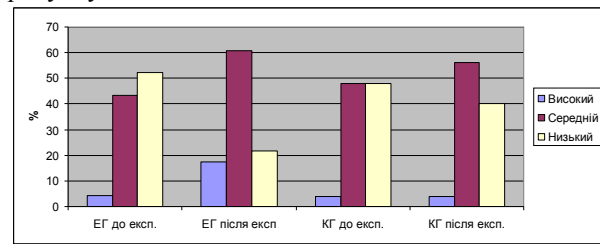


Рис. 2. Рівні розвитку творчих здібностей ЕГ та КГ до і наприкінці експерименту

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.

1. Оскільки основною метою дослідження був моніторинг динаміки розвитку творчих здібностей майбутніх вчителів фізичної культури, проведене на початку експерименту визначення основних показників за трьома критеріями виявило негативні тенденції. Так, середній показник склав в ЕГ – 1,39 бали, а в КГ – 1,41 бали (максимальний – 3 бали), особливо низький розвиток творчих здібностей у студентів третього курсу проявився за продуктивним критерієм, який характеризує якісний і кількісний рівень результатів творчого пошуку. Аналіз результатів став підґрунтям для впровадження в методику викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка», проектної міждисциплінарної діяльності, яка б мала змогу підвищити рівень розвитку творчих здібностей майбутніх вчителів фізичної культури.

2. Проектна діяльність студентів факультету фізичного виховання, включала наступні блоки: використання міждисциплінарних зв'язків у формуванні творчих здібностей студентів; практичне виконання обраної вправи з фіксацією техніки виконання в процесі відеозйомки; детальний біомеханічний аналіз власне виконаної вправи; презентація та захист проекту.

Таблиця 2

Рівні розвитку творчих здібностей у студентів третього курсу на початку і наприкінці експерименту

№	Рівні розвитку творчих здібностей	Експериментальна група (n=23)			
		до експер.		після експер.	
		к-ть	%	к-ть	%
1.	Високий	1	4,3	4	17,4
2.	Середній	10	43,5	14	60,9
3.	Низький	12	52,2	4	21,7
Контрольна група (n=25)					
		до експер.		після експер.	
		к-ть	%	к-ть	%
1.	Високий	1	4	1	4
2.	Середній	12	48	14	56
3.	Низький	12	48	10	40

3. За результатами аналізу експериментальних зрізів встановлено, що завдяки планомірній, системній та інтегрованій роботі при організації формувального етапу дослідження, у майбутніх вчителів фізичної культури експериментальної групи відбулися позитивні зрушення, особливо за

продуктивним критерієм. Також збільшилася кількість студентів у групі з високим і середнім рівнем розвитку за рахунок зменшення у групі з низьким рівнем. Таким чином, на основі вищезазначеного можна стверджувати, що впроваджена в методику викладання дисципліни «Біомеханіка» проектна діяльність підвищила, як рівень знань та їх практичне використання, так і сприяла розвитку творчих здібностей студентів третього курсу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська, Н.Я. Метод проектів як засіб формування соціокультурної компетенції студентів мовних спеціальностей / Н. Я. Бачинська // Наука і освіта. – 2014. – № 10. – С. 12.
2. Богданова, І.М. Характеристика станів особистісної мобілізованості майбутнього вчителя / І. М. Богданова // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського. – 2009. – № 11/12. – С. 240–246.
3. Большой энциклопедический словарь / Под. ред. А. М. Прохорова. – Изд-е 2-е, перераб. и доп. – М.-СПб.: Большая рос. энцикл.; Норинт, 2000. – 1434 с.
4. Иванова, Г.П. Развитие биомеханики как основа успеха в олимпийском спорте / Г. П. Иванова // Ученые записки Университета имени П. Ф. Лесгафта : научно-теоретический журнал. – 2010. – № 11(69) – С. 43–46.
5. Куртова, Г.Ю. Біомеханічні знання у професійній підготовці майбутніх вчителів фізичної культури [Електронний ресурс] / Г. Ю. Куртова // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports : [Сайт журналу]. – Режим доступу: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-11/09pguptt.pdf>, вільний. – Назва з екрану.
6. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
7. Маркова О.В. Развитие творческих способностей студентов у процесса навчальної діяльності / О. В. Маркова // Наука і освіта. – 2017. – № 8. – С. 79.
8. Овчинников Ю.Д. Оптимизация учебной программы профильного цикла / Ю. Д. Овчинников // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2015. – № 2 (18) – С. 148–152
9. Панова Л.С., Андрийко І.Ф., Тезикова С.В. Методика навчання іноземних мов у загальноосвітніх навчальних закладах : підручник / Л. С. Панова, І. Ф. Андрийко, С. В. Тезикова та ін. – К. : ВЦ «Академія», 2010. – 32 с.
10. Рязанцев, В.Д. Большая политехническая энциклопедия / В. Д. Рязанцев. – М. : Мир и Образование, 2011. – 704 с.
11. Сенько Д. Диагностика творческих способностей студентов по композиции/ Д. Сенько // Поддержка одаренности – развитие креативности : материалы международного конгресса, Витебск, 22–27 сентября 2014 г. : в 2 т. – Витебск, 2014. – Т. 2. – С. 195–199.
12. Татур, Ю. Г. Высшее образование: методология и опыт проектирования: учебно-методическое пособие / Ю. Г. Татур. – М.: Университетская книга; Логос, 2006. – 256 с.

REFERENCES

1. Bachynska, N. Ya. (2014) *Metod proektiv yak zasib formuvannia sotsiokulturnoi kompetentsii studentiv movnykh spetsialnostei* [Method of projects as a tool of forming socio-cultural competence of students of language specialties]. *Nauka i osvita*.

2. Bogdanova, I. M. (2009) *Kharakterystyka staniv osobystisnoi zmobilizovannosti maibutnoho vchytelia* [Characteristics of the states of personality of the future teacher's mobilization]. *Naukovyi visnyk Pivdenoukrainskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. K. D. Ushynskoho* № 11/12.
3. *Bolshoi entsyklopedycheskyi slovar* (2000) [Big Encyclopedic Dictionary]. *Yzd-ie 2-e, pererab. y dop.* – М.-SPb. : Bolshaia ros. entsiklopediia. ; Norint.
4. Yvanova, H. P. (2010) *Razvytyie byomekhaniky kak osnova uspekha v olymпыiskom sporte* [Development of biomechanics as the basis for success in the Olympic sport]. *Uchenyie zapysky Unyversyteta ymeny P. F. Leshafta : nauchno-teoretycheskii zhurnal.* № 11 (69).
5. Kurtova, H. Yu. *Biomekhanichni znannia u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh vchyteliv fizychnoi kultury* [Elektronni resurs] / Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports : [Sait zhurnalul]. – Rezhym dostupu: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-11/09pguptt.pdf>, vilnii. – Nazva z ekranu.
6. Kyverialh, A. A. (1980) *Metody yssledovaniya v professyonalnoi pedahohyke* [Methods of research in professional pedagogy]. *Tallyn: Valhus*.
7. Markova, O. V. (2017) *Rozvytok tvorchykh zdibnostei studentiv u protsesi navchalnoi diialnosti* [Development of creative abilities of students in the process of educational activity]. *Nauka i osvita.* – № 8.
8. Ovchynnikov Yu. D. (2015) *Optymyzatsyia uchebnoi programy profylnoho tsykla* [Optimization of the curriculum of the profile cycle]. *Professyonalnoe obrazovanyie v Rossyy y za rubezhom.* – № 2 (18).
9. Panova, L. S., Andriiko, I. F., Tezikova, S. V. (2010) *Metodyka navchannia inozemnykh mov u zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh* [Methodology of teaching foreign languages in general educational institutions]. *K. : VTS «Akademiia».*
10. Riazantsev, V. D. (2011) *Bolshaia polytekhnicheskaia entsyklopedyia* [Great Polytechnic Encyclopedia]. *M. : Myr y Obrazovanyie.*
11. Senko, D. (2014) *Dyahnostyka tvorcheskykh sposobnostei studentov po kompozyttsyy* [Diagnosis of creative abilities of students in composition]. *Podderzhka odarennosti – razvytyie kreatyvnyosti : materyaly mezhdunarodnogo kongressa, Vutebsk, 22-27 sentiabria 2014 h. : v 2 t.* – Vytebsk : VHU ymeny P. M. Masherova.
12. Tatur, Yu. H. (2006) *Vysheie obrazovanyie: metodolohyia y opyt proektyrovanyia* [Higher education: methodology and design experience]. *uchebno-metodycheskoie posobyie* – М.: Unyversytetskaia knyga; Lohos.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МАРКОВА Олена Віталіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики фізичного виховання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: розвиток творчих здібностей у майбутніх вчителів фізичної культури.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MARKOVA Olena Vitaliyivna – PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), senior lecturer, Department of Theory and Methods of Physical Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

Circle of scientific interests: The development of the creative abilities of the future teachers of physical culture.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова*

УДК 004.418

МЕДВЕДОВСКАЯ Оксана Геннадьевна –

кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры информатики
Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренко.
e-mail: mksa19@mail.ru

ЯЦЕНКО Валерий Валерьевич –

кандидат технических наук, доцент кафедры экономической кибернетики
Сумского государственного университета
e-mail: valery.v.yatsenko@gmail.com

ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА DROPBOX

Постановка и обоснование актуальности проблемы. На современном этапе развития общества в научной литературе широко обсуждалась и обсуждается проблема внедрения облачных технологий (cloud computing) в процесс образования для оптимизации учебного процесса и повышения его эффективности. В связи с ростом числа пользователей Интернет (вследствие его большей доступности), растёт интерес к вопросу об использовании облачных вычислений в обучении, как одного из перспективных направлений развития информационно-коммуникационных технологий. По оценке аналитической компании Forrester Research к 2020 году объём рынка «облачных» вычислений составит \$191 млрд долларов [4].

В Украине в 2014-2017 годах в общеобразовательных школах Днепропетровской, Винницкой, Сумской, Житомирской, Хмельницкой, Тернопольской, Киевской областей и Киева проводилась опытно-экспериментальная работа по теме «Облачные сервисы в образовании», по результатам которой Министерством образования и науки был принят Приказ, в котором рекомендовано способствовать внедрению результатов данного исследования в систему работы учреждений общего среднего образования [1].

Действительно, облачные технологии обладают значительными преимуществами, которые могут быть использованы в учебном процессе как высших учебных заведений, так и общеобразовательных учебных заведений: экономия средств (не приходится закупать дорогостоящее ПО), отсутствие высоких требований к аппаратному обеспечению, надёжность хранения документов (облачные хранилища данных), доступность, новейшее ПО, гибкость. Одним из инструментов для улучшения качества и повышения эффективности учебного процесса может быть облачный сервис от компании Dropbox Inc., программный продукт которого Dropbox Education широко применяется в сфере образования в 600 учебных заведений, например, Университетом штата Арканзас, Дэвидсон Колледжем, Калифорнийским университетом Фуллертон, Кембриджским университетом и другими.

Анализ последних исследований и публикаций. На целесообразность внедрения облачных технологий в учебный процесс обращают внимание многие отечественные и зарубежные учёные. Использование облачных технологий в

образовании рассмотрены в работах З.С. Сейдаметовой [5], вопросам использования облачных хранилищ OneDrive и Dropbox посвящены исследования И.В. Герасименко, К.И. Журавль, А.С. Паламарчук [2], обзору функциональных возможностей облачных сервисов и приложений посвящена статья М.В. Шевчук [8], применение облачных сервисов в профессиональном образовании рассматривается И.А. Зарайским и А.Н. Сеселкиным [3], важнейшие характеристики облачных вычислений и краткий обзор существующих готовых решений для высшей школы даны в работе В.П. Тельнова и А.В. Мышева [7], облачным вычислениям посвящена книга Дж. Риза [6].

Цель статьи. Показать возможности, преимущества и способы использования облачного хранилища Dropbox в образовательном процессе учебных заведений.

Изложение основного материала исследования. К настоящему моменту сформировались основные положения теории облачных вычислений, основу которой составляет определение, данное в Национальном институте стандартов и технологий США (NIST) Питером Меллом и Тимом Грансом: Облачные вычисления – это модель для обеспечения повсеместного, удобного сетевого доступа по требованию к совместно используемому пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, хранилищ, приложений и сервисов), которые могут быть быстро подготовлены и выпущены с минимальными усилиями по управлению или взаимодействию поставщика услуг [9]. Существует пять характеристик облачных технологий, четырех моделей развертывания и три модели обслуживания облачных технологий: PaaS-модель (платформа как услуга), IaaS-модель (инфраструктура как услуга) и SaaS-модель (программное обеспечение как услуга). Если первые две модели достаточно сложно использовать в образовательных учреждениях, то использование программного обеспечения по SaaS-модели может быть использовано достаточно широко.

Лидерами на мировом рынке по предоставлению облачных услуг по SaaS-модели являются компании Amazon, Microsoft, Google.

Среди многообразия облачных сервисов отдельно выделяют класс облачных программных продуктов – облачные хранилища данных. В

последней версии пакета Microsoft Office 2016 при сохранении документа, т.е. при использовании команды *Сохранить как*, кроме стандартного способа сохранения документа предоставляется так же возможность сохранения документа в персональном облачном хранилище OneDrive от Microsoft. Одним из первых облачных хранилищ был созданный в 2007 году облачный сервис для хранения данных Dropbox от компании Dropbox Inc. Обновлённое в 2017 году данное облачное хранилище обладает рядом возможностей и инструментов, которые удобно использовать при организации учебного процесса, особенно при организации самостоятельной работы студентов. Остановимся на рассмотрении возможностей данного облачного сервиса.

Одним из основных преимуществ рассматриваемого облачного продукта является то, что он поддерживается как ОС для настольных ПК – Windows, macOS, Linux, так и мобильными ОС Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry, т.е. у студентов есть возможность просмотра содержимого хранилища с использованием мобильных устройств, которые на данный момент очень популярны среди учащихся.

Для создания аккаунта на официальном сайте dropbox.com следует заполнить поля со своими личными данными, указав только адрес электронной почты, т.е. регистрация на рассматриваемом облачном сервисе проще, нежели на других облачных сервисах. Очевидно, что среди предлагаемых тарифных пакетов для учебных целей лучше выбрать пакет для частных лиц Basic (бесплатный), объем которого составляет 2 ГБ, который можно увеличить несколькими способами, например, пригласив своих друзей в Dropbox, можно увеличить аккаунт до 16 ГБ.

Далее пользователю предлагается скачать программу-клиент на свой компьютер. Следует обратить внимание студентов, что в процессе установки приложения у пользователя запрашивают размещение папки Dropbox, по умолчанию обычно предлагается следующий путь: *C:\Users\ имя пользователя* однако, пользователю предоставляется право выбора размещения папки на компьютере. Впоследствии при желании местоположение папки можно будет изменить в параметрах Dropbox.

После завершения установки открывается папка Dropbox с инструкцией, созданная на компьютере пользователя, и на рабочем столе появляется соответствующий ярлык. В области уведомления также появляется значок-логотип Dropbox, позволяющий изменять настройки параметров программы, например, пользователь может показывать Dropbox как папку для сохранения документов в Microsoft Office. Авторами И.В. Журавель, К.И. Паламарчук в работе «Комплексное использование облачных сервисов в электронном учебном курсе» показана возможность интеграции Moodle, виртуальной обучающей среды,

широко используемой в настоящее время университетами Украины, с Dropbox [2]. Так же в параметрах можно отследить количество свободного места в хранилище, при необходимости отсоединить аккаунт, включить функцию загрузки с камеры, изменить скорость скачивания и скорость загрузки, а также использовать выборочную синхронизацию файлов, которая позволяет выбрать папки, которые пользователь считает нужным синхронизировать с компьютером.

Рабочее окно облачного хранилища Dropbox имеет следующий вид (рис. 1).

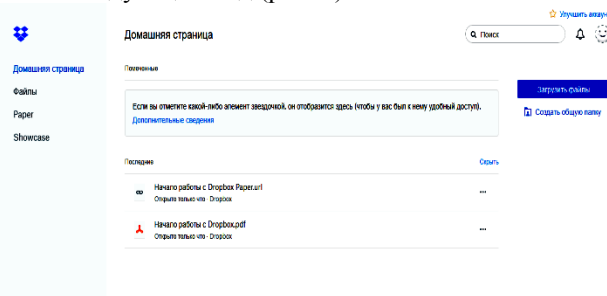


Рис. 1. Рабочее окно Dropbox

Из рис. 1 видно, что у пользователя есть возможность работать в нескольких режимах: *Домашняя страница*, *Файлы*, *Paper*, *Showcase*. Рассмотрим возможности и особенности работы в каждом из предлагаемых режимов. В режиме *Домашняя страница* документы размещаются в разделах: *Непрочитанное*, *Помеченное* и *Последние*. В режиме *Поделиться*, в поле окна *Кому* можно ввести адрес электронной почты или имя того, с кем пользователь собирается поделиться документом. При этом предоставляется возможность сопровождения документа текстом *Сообщения* и допускается изменение *Файловых настроек*, в которых пользователь указывает возможность доступа других лиц к просмотру документа. В режиме *Домашняя страница* пользователю также предлагается возможность создания *Общей папки*, а также создания документа в режиме *Paper*. Создание общей папки – одна из основных возможностей рассматриваемого сервера, позволяющая, например, преподавателю делиться методическими разработками со своими студентами. Создавая совместный доступ для редактирования содержимого папки, владелец документа может разрешить вносить изменения, но может дать разрешение только на просмотр папки. Такая возможность предоставляется только для *Общих папок*, и не предоставляется для любых типов документов.

Так же в режиме *Домашняя страница* есть возможность создания *Ссылки*, скопировав которую, пользователь может разместить её в документе Word, на Facebook или переслать по электронной почте.

К каждому документу, размещённому на *Домашней странице*, можно применить следующие команды: *Открыть*, *Скачать*, *Комментировать*, *Удалить*, *Журнал версий*. Документ, находящийся на *Домашней странице*, открывается в Microsoft

Office Online, что даёт возможность редактирования и форматирования документа, при этом на документе присутствует значок – логотип Dropbox.

Если у преподавателя есть замечания, он может оставить их в *Комментариях*. В *Комментариях* также можно добавлять любое количество пользователей, которые смогут просмотреть данные комментарии. При этом, что очень важно для преподавателя, можно не только оставлять комментарии в специальном поле, но соотносить их с определённой частью текста, предварительно выделив её. При этом на панели *Комментарий* будет указано, к какой части документа были сделаны комментарии.

Современные студенты быстро осваивают и легко используют новые средства коммуникации, облачные же технологии отвечают запросам современного общества. Для большей заинтересованности в освоении данной технологии студентов можно познакомить с опцией *Создать видео* или *Создать трёхмерные модели*, которые появляются при открытии графического объекта в режиме *Фотографии*.

Ещё одной из особенностей сервиса Dropbox является то, что при работе с документами облачное хранилище сохраняет предыдущие версии документа. Время хранения файла для рассматриваемой в данной работе версии Dropbox Basic (бесплатный) – 30 дней. При этом, что важно для пользователя, *Журнал версий* не использует доступное свободное место, т.е. 2 Гб. Просмотреть или восстановить предыдущие версии документа можно воспользовавшись командой *Журнал версий* (рис. 2).

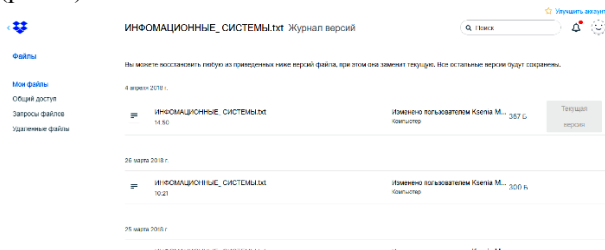


Рис. 2. Журнал версий

Кроме рассмотренных команд в режиме *Домашняя страница* находится *Личное* меню, содержащее имя пользователя, количество используемого пространства хранилища, информацию о тарифных пакетах, возможность изменения настроек – фото пользователя, имя, адрес электронной почты, выбор языка программы, формат даты, инструкцию по удалению аккаунта, а также команду *Выйти* из облачного хранилища. Необходимая для работы строка *Поиск* позволяет найти искомые документы, находящиеся в облаке.

Загружать данные в облачное хранилище можно с носителя пользователя через программу Проводник, а можно из синхронизируемой папки, устанавливаемой на компьютере. Редактирование и форматирование документов, как мы убедились, в облаке возможно, однако создание документа возможно только в папке Dropbox, установленной

на компьютере. Любой документ, помещённый в эту папку или созданный в ней, благодаря программному клиенту будет сразу же появляться в соответствующих папках на мобильных устройствах пользователя, где установлен Dropbox с аккаунтом пользователя. Синхронизация файлов и папок – одно из весомых преимуществ рассматриваемого файлового хостинга.

Режим работы *Файлы* также весьма функционален и предлагает следующие разделы для работы с документами: *Мои файлы*, *Общий доступ*, *Запросы файлов*, *Удалённые файлы*.

Название раздела говорит о том, что в данном разделе пользователю предоставляется возможность работы с собственными файлами. При этом в строке меню находится несколько пунктов команд, предлагающих различные варианты сортировки файлов.

Пункт *Имя* предлагает сортировать файлы по имени, пункт *Изменено* содержит возможности упорядочения файлов по дате создания (по возрастанию, по убыванию), по дате изменения, по количеству участников, по типу файла (т.е. по расширению) и по размеру файла. Пункт *Режим* просмотра размещает файлы либо в виде списка, либо в виде сетки.

Раздел *Общий доступ*. Закладка *Папки* содержит все папки, к которым имеется общий доступ, закладка *Файлы* позволяет увидеть в рабочем окне программы те файлы, к которым у пользователя есть общий доступ, закладка *Ссылки* содержит те документы, на которые были созданы ссылки.

Следующей особенностью облачного сервиса Dropbox является возможность использования команды *Запросы файлов*, которая используется в том случае, когда пользователю необходимо получить какой-либо документ и ему известен адрес электронной почты того, у кого следует получить документ. При создании запроса файла Dropbox предлагает владельцу аккаунта либо отправить ссылку, либо послать сообщение на указанный адрес электронной почты. При создании запросов на *Домашней странице* создаются папки с названием запроса, в которых можно будет разместить запрашиваемые документы.

Таким образом, владелец аккаунта Dropbox может отправлять сообщения по электронной почте из облачного хранилища. При этом получать сообщения может даже от лиц, у которых нет собственного аккаунта на сайте dropbox.com.

В режиме *Файлы* пользователю предоставляется возможность просмотра удалённых файлов. В рассматриваемом в данной работе режиме Dropbox Basic удалённый файл можно восстановить в течение 30 дней. Платные тарифы предлагают периоды более длительного хранения документов.

Режим *Paper* был запущен в 2017 году. Разработчиками позиционировался как свободное пространство для командной работы. Основным преимуществом данного режима работы, по мнению

авторов, является возможность создания презентации.

Таким образом, можно выделить основные направления и преимущества использования облачного сервиса Dropbox в учебном процессе: поддерживается любыми ОС; простота регистрации; доступ из любого места, где есть возможность подключения к сети Интернет; хранение файлов любого типа; простой и интуитивно понятный интерфейс; совместная работа; возможность редактирования и форматирования документа; создание презентаций; возможность просмотра или восстановления предыдущих версий документа; синхронизация данных; возможность создания презентаций; создание видео; использование 3D-эффектов; обширная система справки.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования. Очевидно, что виртуальный сервис Dropbox уже не является только сервисом для хранения данных, но представляет многофункциональный сервис, который помогает сделать образовательный процесс значительно эффективнее.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Наказ МОН від 11.12.2017 № 1582 Про завершення дослідно-експериментальної роботи за темою «Хмарні сервіси в освіті» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/8389>.

2. Герасименко І. В. Комплексне використання хмарних сервісів в електронному навчальному курсі / І. В. Герасименко, К. І. Журавель, О. С. Паламарчук // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, III(37), Issue: 75, 2015.

3. Зарайский И. А. Применение облачных сервисов для создания презентаций в профессиональном образовании / И. А. Зарайский, И. А. Сеселкин // Весник ФГОУ ВПО МГАУ, №1, 2014.

4. Облачные вычисления (мировой рынок) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/> Статья: Облачные_вычисления_%28мировой рынок%29.

5. Сейдаметова З. С. Облачные сервисы в образовании / З. С. Сейдаметова, С. Н. Сейтвелиева // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – Вип. 9. – С. 105-111. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2011_9_15.

6. Риз Дж. Облачные вычисления: Пер с англ. – СПб: БХВ-Петербург, 2011. – 288 с.

7. Тельнов В. П. «Кафедра онлайн»: облачные технологии в высшем образовании / В. П. Тельнов, А. В. Мышев // Программные продукты и системы, № 4 (108), 2014.

8. Шевчук М. В. Облачные сервисы хранения как эффективный инструмент для организации единой информационной образовательной среды // Педагогическое образование в России, № 8, 2014.

9. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) / Mell P., Grance T. // Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800-145 (Draft), 2011. – P. 1-3.

REFERENCES

1. *Sait* «Ministerstvo osvity i nauky ukrainy» *Nakaz MON vid 11.12.2017 № 1582 Pro zavershennia doslidno-*

eksperymentalnoi roboty za temoiu «Khmarni servisy v osviti. Retrieved from: <https://www.old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/8389>.

2. Herasymenko, I. V., Zhuravel, K. I., Palamarchuk, O. S. (2015) *Kompleksne vykorystannia khmarnykh servisiv v elektronnomu navchalnomu kursii* [Complex use of cloud services in an electronic training course] Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, III(37), Issue: 75.

3. Zارايسкий, Y. A. Seselkyn, Y. A. (2014) *Primenenie oblachnykh servisov dlya sozdaniya prezentatsiy v professionalnom obrazovanii* [Application of cloud services for creation of the presentations in professional education] Vesnik FGOU VPO MGAU.

4. *Sait* «Tadviser». *Oblachnyie vyichisleniya (mirovoy ryinok)*. [Site «Tadviser». Cloud computing (world market)]. Retrieved from: <http://www.tadviser.ru/index.php/>

5. Seydametova, Z. S., Seytvelieva, S. N. (2011) *Oblachnyie servisyi v obrazovanii* [Cloud services in education] Informatsiini tekhnolohii v osviti. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2011_9_15.

6. Riz, Dzh. (2011) *Oblachnyie vyichisleniya*. [Cloud computing]. *SPb: BHV-Peterburg*.

7. Telnov, V. P., Myishev, A. V. (2014) «*Kafedra onlayn*»: *oblachnyie tehnologii v vyisshem obrazovanii* [«Department online»: a cloud computing in the higher education] *Programmnyie produkty i sistemyi*.

8. Shevchuk, M. V. (2014) *Oblachnyie servisyi hraneniya kak effektivniy instrument dlya organizatsii edinoi informatsionnoy obrazovatelnoy sredy* [Cloud services of storage as the effective tool for the organization of the uniform information educational environment] *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*.

9. Mell, P., Grance, T. (2011) The NIST Definition of Cloud Computing (Draft) // Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Special Publication 800-145 (Draft) [in English].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

МЕДВЕДОВСКАЯ Оксана Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информатики Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренка.

Научные интересы: информационные технологии в учебном процессе педагогических университетов.

ЯЦЕНКО Валерий Валерьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры экономической кибернетики Сумского государственного университета.

Научные интересы: информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе, теория и методика обучения информатике.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

MEDVEDOVSKAYA Oksana Gennad'yevna – PhD (physical and mathematical sciences), associate professor of the Department of Computer Science A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine.

Circle of scientific interests: information technologies in the teaching process of pedagogical universities.

YATSENKO Valerii Valer'yevich – PhD (engineering sciences), associate professor of the Department of Economic Cybernetics Sumy State University, Sumy, Ukraine.

Circle of scientific interests: information and communication technologies in the teaching process of the higher school, information systems and technology in finance.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Царенко

УДК 371.09:373.5

МОТОРІНА Валентина Григорівна –

доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки ДВНЗ «Переяслав-мелицький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», професор та завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди

ORCID ID 0000-0002-2182-6755

email: motorinavg@gmail.com

СОЛОВЕЙ Злата Павлівна –

аспірант IV року навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

ORCID ID 0000-0002-1419-3865

email: zlatasolovei@gmail.com

ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ДОСВІД ТУРЕЧЧИНИ)

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Активний процес розвитку науки, техніки, технологій, перехід постіндустріального суспільства до суспільства знань вимагають перегляду та модернізації системи освіти. Це обумовлюється основною світовою тенденцією, яка полягає у постійному переосмисленні особистістю відомих і набуття нових знань, що є причиною виникнення потреби навчатися впродовж усього життя [1].

З огляду на вище зазначене, однією з вагомих ідей щодо модернізації освіти є STEM орієнтований підхід (англ. *Science* – природничі науки, *Technology* – технології, *Engineering* – інженерія, *Mathematics* – математика), що, згідно з новими вимогами до освіти України, має мету посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх рівнях освіти для забезпечення формування та розвитку творчого потенціалу молоді [2]. З цього приводу доречним може бути опис практик впровадження такого підходу в інших країнах, особливо тих, що зробили кардинальне реформування системи освіти та знаходяться на етапі аналізу та критики змін у цій системі. Такою країною у нашому дослідженні є Туреччина, оскільки протягом першої чверті XXI століття вже провела дві глобальні реформи, які суттєво змінили систему її освіти та посприяли підвищенню конкурентоспроможності молоді країни у всьому світі, не зважаючи на ще не достатньо подолані гендерні проблеми [3].

Так, турецький дослідник М.С. Корлу (M.S. Corlu), аналізуючи стан інноваційної продуктивності Туреччини, що, на його думку, відстає від інших економічно розвинутих країн, визнає головним для розвитку освіти її реформування у напрямі викладання STEM дисциплін [4]. Він акцентує увагу на тому, що ці реформи мають здійснюватися на всіх рівнях освіти, починаючи з дошкільної та закінчуючи вищою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичний та практичний аспекти впровадження STEM-освіти в навчально-виховний процес досліджують вітчизняні науковці О.В. Барна, Н.Р. Балик, Н.О. Весела та ін., турецькі вчені Д. Акгюндюз (D. Akgündüz), М. Аиденіз (M. Aydeniz), Р.В. Бибіі (R.W. Bybee), М.С. Корлу (M.S. Corlu) та ін.

Метою статті є аналіз науково-педагогічних досліджень учених Туреччини щодо впровадження STEM-освіти та виокремлення позитивних практик для цього процесу в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. У нашому дослідженні ми орієнтуємося на визначення STEM-освіти, що запропоновано у «Методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік» [5], а саме: STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на сучасному ринку праці, тобто здатність і готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності. Це визначення є подібним до тлумачень, що пропонують вчені Туреччини, які досліджують дану проблему [4], а саме, вони уточнюють це поняття як міждисциплінарну систему навчання, що має забезпечувати інтеграцію науки, технології, інженерії та математики, виявлення пізнавальних здібностей особистості та їх розвиток.

У Звіті Міністерства національної освіти Туреччини STEM визначається як освіта, що підтримує психічний розвиток особистості, почуття ініціативи і підприємництва, розвиток наукових навичок молоді, що охоплюють таку діяльність як вироблення, ініціювання, вигадкування та креативність, результатом чого є науковий продукт. При цьому вчені звертають увагу на те, що підприємництво є процесом прийняття рішень та розуміння ризиків, що забезпечує обізнаність та навички виробництва [6].

Навчання STEM має такі цілі, як спрямування молоді служити для громадськості, мотивація її до навчання, створення можливостей для перебування в різних середовищах, усунення розривів між дисциплінами природничих наук, технологій, технічної творчості та математики, створити повну інтеграцію між ними, піднімати рівень навичок та вмінь оцінювання, виробництва та винахідництва від дитячого садка до університету [7] (рис. 1).

На рисунку 1 представлена схема інтегрованого навчання STEM (англ. *science, technology,*

engineering, and mathematics; тур. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) за допомогою діаграми Венна, оскільки науковці намагаються звернути увагу на те, що названі вище науки мають бути взаємозалежними і комплексно використовуватися учнями при рішенні певних навчальних або, у майбутньому, професійних завдань.

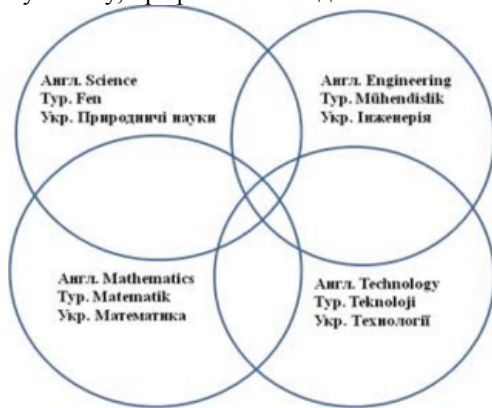


Рис. 1. Схема інтегрованого навчання STEM [7]

STEM-освіта спрямована на визначення інтересів, вмінь та здібностей учнів у початковій та середній школі, а також направлення та заохочення їх щодо вступу до наукових, технологічних, інженерно-математичних факультетів університетів. Вона фокусується на універсальних навичках грамотності особистості, а саме: творче мислення, критичне мислення, вирішення проблем та спільне навчання. При цьому вчені важливим вважають створити таке навчальне середовище, де учні не бояться невдач і впевнені в собі [8]. Учителю повинен заохотити та підтримати учнів, коли вони зазнають невдачі, сприяти їхній мотивації до кращих досягнень щодо очікуваних результатів рішення завдань та розумінню того, що інновації ніколи не закінчуються [8; 9].

Основною проблемою для впровадження STEM-освіти науковці визнають підготовку і перепідготовку вчителів, серед яких особливі вимоги висуваються до вчителів математики, фізики, біології, хімії, інформатики, які безпосередньо відповідають за викладання навчальних дисциплін STEM.

Нижче, на рисунку 2, представлена інтелектуальна мапа структури STEM-освіти, що акцентує увагу на важливих моментах, які мають бути враховані вчителями при викладанні своїх навчальних дисциплін [10].

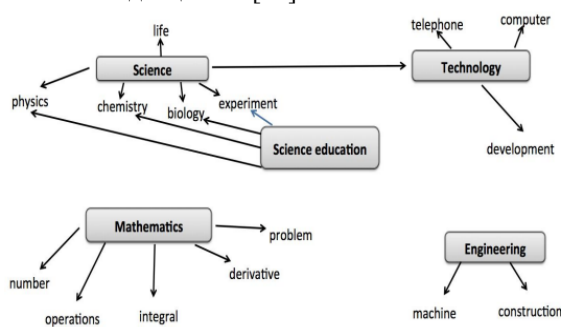


Рис. 2. Інтелектуальна мапа структури STEM-освіти [10]

Через інтелектуальну мапу структури STEM-освіти (рис. 2) науковці вказують на те, що вчителі, які викладають природничі науки (англ. Science), відповідно до життєвих процесів (англ. life), мають поєднувати фізику (англ. physics), хімію (англ. chemistry), біологію (англ. biology), експериментальні дослідження (англ. experiment) і технологічні концепції (англ. Technology), зокрема використання інформаційно-комунікаційних технологій; вчителі математики (англ. mathematics) мають поєднувати числа (англ. number), операції (англ. operation), диференціали (англ. derivative), інтеграли (англ. integral) та рішення проблем (англ. problem) згідно з математичною логікою; вчителі, які викладають технології (англ. technology), мають охоплювати всі моменти щодо розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та техніки, що з ними пов'язана, як, наприклад, комп'ютери, мобільні телефони та ін.; вчителі, які у викладанні своїх навчальних дисциплін стикаються з інженерією (англ. engineering) мають враховувати теоретичні та практичні аспекти будівництва, машинобудівництва, конструювання та ін. Крім цього, важливим є те, що вчителі загальноосвітніх навчальних закладів, не залежно від навчальної дисципліни, що вони викладають, повинні співпрацювати між собою з метою здійснення міждисциплінарних зв'язків у навчально-виховному процесі та формування в учнів умінь комплексного вирішення проблем, зокрема з застосуванням STEM підходу.

При подальшому аналізі стану впровадження STEM-освіти у систему освіти Туреччини вчені [10] розширюють вище зазначену інтелектуальну мапу (рис. 3), вказуючи на суттєві масштаби, що охоплюють не тільки зміни у методах викладання навчальних дисциплін у ЗНЗ, а й процеси, що пов'язані з розвитком суспільства, як, наприклад, стрімкий розвиток ІКТ.

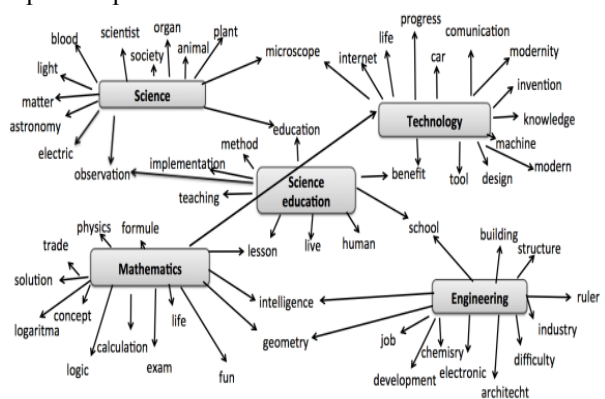


Рис. 3. Розширена інтелектуальна мапа структури STEM-освіти [10]

На рисунку 3 зображена розширена інтелектуальна мапа STEM-освіти, на якій наведені всі можливі ключові слова, що пов'язані з цією освітою, та позначені зв'язки між елементами STEM.

Згідно з поясненнями вчених цієї мапи, можна виокремити такі основні проблеми STEM-освіти, що

мають бути вирішені для її успішного впровадження у ЗНЗ, а саме, забезпечення [10]:

- взаємозв'язку шкіл, науково-дослідних установ, промислових та громадських установ, що є впливають на майбутню кар'єру молоді;
- гендерної рівноваги між дослідниками та заохочення до участі у розвитку освіти і науки дослідників чоловічої та жіночої статі на рівних правах;
- зв'язку з наукою, інноваціями та інтеграція інформації і цінностей громадян шляхом об'єднання їх з політикою та діяльністю в регіонах;
- розвитку формальної та неформальної освіти (наукові центри та інші канали);
- продовження наукових досліджень для поширення доступу вчителів і учнів до технологічних проектів та їх результатів;
- збільшення уваги до заходів охорони здоров'я та безпеки життєдіяльності молоді;
- налагодження зв'язків учених із засобами масової інформації та суспільством, тобто розвиток наукової комунікації для вивчення якості та ефективності взаємодії шкіл, науково-дослідних, промислових та громадських установ.

Відповідно до зазначених основних проблем STEM-освіти, необхідними стають розробки освітньої політики та програм з питань підприємництва (англ. STEM - Entrepreneurship, STEM + E), мистецтва / дизайну (англ. STEM-Art, STEAM) та програмування (англ. STEM-Computing, STEM + C) [6; 10].

З огляду на це, наукові галузі об'єднують в собі космічні науки, науку про Землю, біологічні науки (екологія, генетика, патологія, харчування та ін.), фізику та хімію; технологічні галузі включають в себе комп'ютерні науки та інформатику (наприклад, криптологія, програмування, штучний інтелект та ін.); технічні галузі охоплюють навчання у сфері використання механічних, промислових, інженерію, електричних матеріалів та будівництво; математичні галузі включають в себе алгебру, геометрію, статистику та теорію ігор.

У Звіті Туреччини про впровадження STEM-освіти зазначаються основні стратегічні кроки щодо її поступового інтегрування у ЗНЗ на всіх рівнях навчання, а саме [6]:

- створити навчальні центри STEM, доступні для всіх учнів та викладачів;
- проводити наукові дослідження у галузі інтеграції STEM, зокрема сприяти проведенню дисертаційних досліджень фахівцями у цій галузі освіти для створення методичних рекомендацій, навчальних планів та ін.;
- забезпечити підвищення кваліфікації учителів у галузі STEM-освіти.

Звертається увага на те, що для Туреччини мають бути засновані STEM центри у 81 містах та їх провідних провінціях.

Нижче, на рисунку 4, представлена структура STEM центру, що пропонується у Звіті про впровадження STEM-освіти у Туреччині.

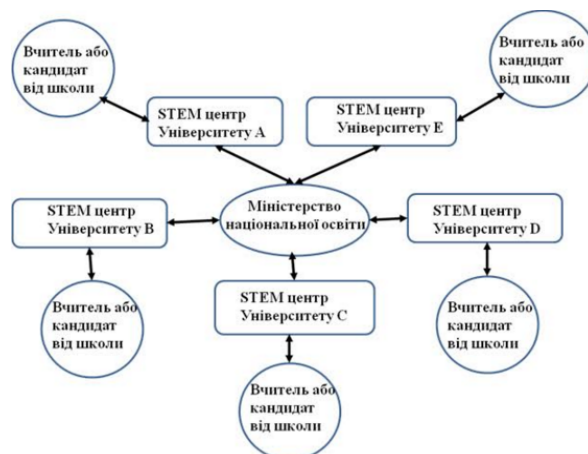


Рис. 4. Структура STEM центру [6]

На рисунку 3 зображена структура STEM центру країни, що відображає взаємозв'язки між загальноосвітніми навчальними закладами, які представлені вчителями або кандидатами від шкіл; університетами, які повинні у своїй структурі обов'язково мати STEM центр з метою співпраці, в першу чергу, зі школами. Головним ядром цієї структури є Міністерство національної освіти Туреччини, що має забезпечувати (організація конференцій, семінарів, круглих столів, консультацій, продукування стратегічних державних документів та ін.) та контролювати цей процес (наприклад, зібрані статистичні дані, що відображаються у звіті Міністерства національної освіти Туреччини від серпня 2016 року [6]).

Так, наприклад, у Бакхейшерівському університеті (тур. BAUSTEM, Bahçeşehir Üniversitesi) з 2016 р. державою підтримується один із перших STEM центрів Туреччини (офіційний сайт STEM центру BAUSTEM: <http://inteach.org/>), до якого входять три професорсько-викладацьких складів (відділів), аспірантура/докторантура та менеджери проектів, які працюють на штатних посадах, керівником установи є директор. Центр проводить проект інтегрованого навчання (англ. STEM Integrated Teaching Project), який був заснований у 2012 році для Європейської програми професійної інтеграції Марії Кюрі. В рамках проекту розробляються та впроваджуються науково-педагогічні програми викладачів природничих наук та математики. Проект є теоретичною базою для розроблення курсів підвищення кваліфікації вчителів щодо удосконалення методики викладання, що спирається на STEM орієнтований підхід.

У межах таких центрів на базі університетів Туреччини (наприклад, Босфорський університет, тур. Boğaziçi University) проводяться курси у галузі методики впровадження STEM орієнтованого підходу на різних рівнях освіти [11]. Ці курси базуються на тому, що для вчителів необхідним є надати форми, методи та засоби щодо застосування STEM орієнтованого підходу як взаємозв'язку між галузями STEM.

Слід відмітити, що вище зазначені проблеми розвитку освіти Туреччини, є нагальними і для України.

Так, у Концепції нової школи України розписані три фази/етапи реформування системи освіти на період від 2016 року до, приблизно, 2029 року [12]. У межах здійснення цих етапів маємо виокремити такі моменти, що можуть посприяти впровадженню STEM-освіти, виходячи з досвіду Туреччини:

- перша фаза (2016-2018) охоплює такі основні дії як перегляд навчальних планів і програм з метою запровадження компетентнісного та антидискримінаційного підходу в ЗНЗ; створення опорних шкіл базового рівня в сільській місцевості; створення системи освітньої статистики і освітньої аналітики; участь у міжнародному моніторингу якості середньої освіти PISA-2018 (Міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів (англ. Programme for International Student Assessment, PISA); створення електронних підручників; розроблення курсів дистанційного навчання за програмами предметів старшої школи; розроблення системи дистанційного навчання для підвищення кваліфікації вчителів; перегляд програм підвищення кваліфікації вчителів і керівників закладів освіти; забезпечення якісного вивчення іноземних мов у ЗНЗ; створення професійних стандартів педагогічної діяльності в початковій та середній школах; створення мережі установ незалежної сертифікації вчителів та регіональних органів забезпечення якості освіти; створення системи незалежного оцінювання результатів навчання за курс базової школи; початок роботи базової школи за новими освітніми стандартами на компетентнісній основі, що передбачено Законом України Про освіту [2] та ін.;

- друга фаза (2019-2022) має охоплювати такі основні дії як розроблення і затвердження стандартів профільної середньої освіти на компетентнісній основі; формування мережі закладів III рівня (профільної школи); створення системи незалежного оцінювання професійних кваліфікацій випускників професійного профілю старшої школи;

- третя фаза (2023-2029) має охоплювати такі основні дії як розроблення і затвердження стандартів профільної середньої освіти на компетентнісній основі; формування мережі закладів III рівня (профільної школи); створення системи незалежного оцінювання професійних кваліфікацій випускників професійного профілю старшої школи; створення передумов для скорочення тривалості (навантаження) бакалаврських програм вищої освіти в середньому на 45 кредитів та ін.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, основними стратегіями щодо впровадження STEM-освіти у Туреччині, що є актуальним і для системи освіти України, – це створення навчальних центрів STEM на базі університетів країни, які мають взаємодіяти із ЗНЗ та бути доступними для всіх учнів та викладачів країни; проведення наукових досліджень

щодо інтеграції STEM орієнтованого підходу в навчально-виховний процес ЗНЗ; сприяння здійсненню дисертаційних досліджень фахівцями у цій галузі освіти для створення методичних рекомендацій, навчальних планів та ін.; забезпечення підвищення кваліфікації учителів у галузі STEM-освіти; сприяння мотивації вчителів у застосуванні STEM орієнтованого підходу на всіх рівнях освіти та ін.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Закону України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Соловей З.П. Ретроспективний аналіз становлення сучасної загальної середньої освіти Туреччини. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, V (52), Issue: 113, 2017 – 52-56
4. Corlu, M. S. (2014). FeTeMM Eğitim Çagrı Mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. Turkish Journal of Education, 3(1), 4-10.
5. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік/
http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/steam_metod_rekom.pdf
6. STEM Education Report. Ministry of National Education. August 2016, SESAM Grup A.Ş. 1354. Cad. No:136 Dk:1 İvedik Osb Mah. Yenimahalle, Ankara, Turkey. Editorial Coordinator: Dr. Tunz Erdal AKDUR. – 82 p.
7. Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding “a framework for k-12 science education. Science And Children, 49(4), 10-16.
8. Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye aporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity? [online]. – Available from: http://etkinlik.aydin.edu.tr/haber_detay.asp?haberID=2693
9. Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Валентина Григорівна Моторіна. – Х., 2005. – 512 с.
10. Nacioğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures Regarding Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) and Science Education/ Journal of Turkish Science Education. 13(Special Issue), 88-102 [online]. – Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED567757.pdf>
11. Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833
12. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України, 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczia.pdf>

REFERENCES

1. Bykov, V. Yu. (2008) *Modeli organizacijnyh system vidkrytoi osvity* [Models of organizational systems of open education] : [monografiya]. Kyiv.

2. Zakonu Ukraїny «Pro osvitu» (Vidomosti Verhovnoi Rady (VVR), [Law of Ukraine "On education" (Gazette of the Verkhovna Rada (VVR), 2017, No. 38-39, art. 380)] [Electronic resource] – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

3. Solovey, Z. (2017) *Retrospektyvnyj analiz stanovlennja suchasnoi zagal'noi seredn'oi osvity Turechchyny*. [The Nightingale Of.P. A retrospective analysis of the emergence of modern secondary education in Turkey] Science and Education a New Dimension. Pedagogy States and Psychology.

4. Corlu, M. S. (2014). FeTeMM Eğitimi Çağrı Mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. Turkish Journal of Education, 3(1), 4-10.

5. Methodical recommendations for the implementation TEAM education in secondary schools and extracurricular educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 school year http://static.klasnaocinka.com.ua/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/steam_metod_rekom.pdf.

6. STEM Education Report. Ministry of National Education. August 2016, SESAM Grup A. Ş. 1354. Cad. No:136 Dk:1 Ivedik Osb Mah. Yenimahalle, Ankara, Turkey. Editorial Coordinator: Dr. Erdal AKDUR Tips. – 82 p.

7. Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding a framework for k-12 science education. Science And Children, 49(4), 10-16.

8. Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye aporu: mı yoksa Günün modası gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?] [online]. – Available from: http://etkinlik.aydin.edu.tr/haber_detay.asp?haberID=2693

9. Motorina, V. (2005) *Dydaktychni i metodychni zasady profesijnoi pidgotovky majbutnih uchyteliv matematyky u vyshhyh pedagogichnyh navchal'nyh zakladah* [Didactic and methodical bases of professional training of future teachers of mathematics in higher educational institutions] : [dis. ... d-RA PED. nauk: spets. 13.00.04 «Theory and methods of professional education»]

10. Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures Regarding Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) and Science Education/ Journal of Turkish Science Education.

13(Special Issue), 88-102 [online]. – Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED567757.pdf>

11. Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM stem images revealing conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833

Nova ukrai'ns'ka shkola. Konceptual'ni zasady reformuvannja seredn'oi shkoly [New Ukrainian school. Conceptual bases of reforming of the secondary school] / Ministry of education and science of Ukraine, 2016 [Electronic resource] – access Mode:<http://mon.gov.ru/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/koncepcziya.pdf>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МОТОРИНА Валентина Григорівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», професор та завідувач кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

Наукові інтереси: методика навчання фізики в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах освіти.

СОЛОВЕЙ Злата Павлівна – аспірант IV року навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

Наукові інтереси: загальна педагогіка та історія педагогіки.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MOTORINA Valentina Grigorievna – doctor of pedagogical Sciences, Professor of pedagogical department of the state higher educational institution «Pereyaslav-Khmelnytsky state pedagogical University named after Hrahoriy Skovoroda», Professor and head of the Department of mathematics of the Kharkiv national pedagogical University named after G. S. Skovoroda

Circle of research interests: teaching methods of physics in secondary and higher educational institutions.

SOLOVEI Zlata Pavlivna – postgraduate student of the IV year of study of the state higher educational institution «Pereyaslav-Khmelnytsky state pedagogical University named after Hryhoriy Skovoroda».

Circle of research interests: General pedagogy and history of pedagogy.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 372.862

МУНШТУКОВ Ігор Володимирович –

заступник завідувача кафедри авіаційної техніки, доцент, Льотна академія Національного авіаційного університету

ORCID ID 0000-0002-2307-1755

e-mail: imunshtukov@gmail.com

ЧОРНОГЛАЗОВА Ганна Віталіївна –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри авіаційної техніки, Льотна академія Національного авіаційного університету

ORCID ID 0000-0002-3207-3525

e-mail: ch_hanna@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В ЛЬОТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сьогодні виникає об'єктивна потреба цивільної авіації у висококваліфікованих і

конкурентоспроможних спеціалістах з технічного обслуговування повітряних суден, які будуть носіями гармонійного поєднання цілісного

наукового світобачення та прикладних фахових компетентностей.

Тому постає необхідність підвищення якості опанування курсантами льотних навчальних закладів предметів циклу загальнотехнічних дисциплін, оскільки отримання базових і спеціальних професійних знань – необхідні, але недостатні умови становлення майбутнього інженера-механіка. Це можна вважати надбудовою системи підготовки курсантів, підґрунтям якої слугує вивчення загальнотехнічних дисциплін, що формують понятійний апарат, необхідний для розуміння й засвоєння матеріалу, призначеного для засвоєння в межах профільних дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у дослідження особливостей інтегративних зв'язків між навчальними дисциплінами і шляхів їх реалізації зробили А. М. Алексюк [1], В. І. Бондар [2], О. І. Єрьомін [6] та ін.

Крім того, науковці в галузі загальної та професійної педагогіки і психології (О. І. Власова [3], Е. Ф. Зеєр [8], Р. М. Макаров [9], В. О. Петрук [12]) довели, що поняття взаємозв'язку загальнотехнічних і спеціальних дисциплін не повністю конкретизоване.

Науково-педагогічна література репрезентує дослідження з концептуально інноваційними рішеннями для підготовки курсантів льотних навчальних закладів до професійної діяльності в межах сталої системи вищої освіти (О. В. Задорожна [7], П. М. Онипченко [10], Г. С. Пашченко [11], Н. С. Савченко [13]).

Аналіз наукових джерел дає підстави кваліфікувати поняття «інтегративні зв'язки» як загальнопедагогічний засіб комплексного підходу до процесу професійного навчання курсантів в льотному освітньому закладі.

Мета статті полягає в розкритті особливостей інтеграції авіаційно-прикладних і загальнотехнічних дисциплін в процесі професійної підготовки майбутніх авіафахівців за допомогою інтерактивного навчального посібника «Шасі, елемент лівої сторони фюзеляжу, елемент лівої частини крила літака Л-410УВП».

Методи дослідження. Аналіз спеціалізованої та психолого-педагогічної літератури, ресурсів з мережі Інтернет, систематизація й узагальнення теоретичних положень досліджуваної проблеми у публікаціях вітчизняних і зарубіжних науковців, а також спостереження за навчальним процесом і вивчення педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сучасному етапі розвитку демократичного суспільства відбувається перехід від трансформації знань до процесу пізнання, від відтворювального навчання до пошукового, від запам'ятовування до власного розуміння та «відкриття» знань для себе, від репродуктивного мислення до продуктивного, критичного і творчого.

Учені-психологи вважають, що процесом спонукання людини до певної форми діяльності є мотивація, а мотивом вважають чинник, який підтримує цей процес.

Мотиви навчання – не тільки передумова успішного професійного навчання курсантів, а і його наслідок. Мотиви формуються в діяльності, організованій викладачем, натомість ставлення курсантів до цієї діяльності – у процесі її опанування. Лише за наявності в курсанта потреби до самореалізації можна розвинути його загальні та професійні здібності, успішно реалізувати теоретичну й методичну професійну підготовку, сформувати духовну та моральну вихованість. Навчання для нього набуває життєвого змісту, і він працює активніше [10].

Важливим завданням льотних навчальних закладів є формування професійних мотивів навчання майбутніх інженерів-механіків, вироблення в них потреби в опануванні професійних знань, удосконаленні вмінь і навичок. За наявності професійної мотивації пізнавальна діяльність курсанта має розгорнутий характер, вона маркована наполегливістю й пристрасністю.

У процесі навчання в льотних навчальних закладах актуалізовані не тільки загальнотехнічні знання, а й здатність використовувати ці відомості в проектній діяльності, для розв'язання завдань прикладного характеру, які зважають на особливості спеціальності, наявність мотивації до розв'язання професійних завдань і вміння працювати в команді. Тому особливого значення набуває інтеграція загальнотехнічних дисциплін з профільними в процесі навчання.

Провідні фахівці в царині інтегративного змісту освіти наголошують, що у «змісті навчання необхідно забезпечити синтез, інтеграцію, об'єднання частин у єдиному цілому» [5, с. 32]. В. О. Петрук зауважує, що якщо тенденція диференціації науки знаходить конкретне втілення в дисциплінарній структурі навчального плану, то «синтетичний аспект у змістові освіти сьогодні представлений недостатньо, унаслідок чого питання про комплексність і системність у побудові змісту навчання і в організації самого навчального процесу заслуговує подальшого дослідження» [12, с. 43].

Процес засвоєння курсантами узагальнених науково-технічних знань, репрезентованих у тісному взаємозв'язку загальнотехнічних і спеціальних авіаційних дисциплін, передбачає три етапи: чуттєво-конкретне сприйняття; осмислення на рівні абстрагування; застосування знань на практиці [11].

На першому етапі сприйняття зовнішніх ознак явищ та їхнього взаємозв'язку передбачено інформування про нові наукові поняття, властивості досліджуваного об'єкта та закони, що охоплюють конкретний зміст теми вивчення, а також ознайомлення з їх використанням в авіаційній техніці й технології. Курсанти накопичують інформацію, що стосується наукових фактів про

процеси або явища, які вони вивчають на заняттях. При цьому від курсантів викладач очікує відтворення раніше засвоєних понять та формулювання вже відомих законів.

Для другого етапу характерне осмислення фактологічного матеріалу, накопиченого й засвоєного на першому етапі, що створює умови для переходу до знань узагальненого характеру. Це означає, що курсанти починають активно працювати розумово, відбираючи суттєві ознаки понять, які формуються, з'ясовуючи їхні зв'язки з раніше засвоєними поняттями та обгрунтовуючи відношення між ними; окреслюючи якісні й кількісні характеристики взаємозв'язків між технічними та спеціальними авіаційними поняттями, що вможливує збільшення їхнього обсягу й поглиблення змісту.

Третій етап пов'язаний із застосуванням на практиці знань, отриманих на перших двох етапах, та слугує кінцевим етапом засвоєння наукових понять. Курсанти повинні навчитися екстраполювати знання, отримані на заняттях із загальнотехнічних дисциплін, у сферу професійно-технічної підготовки, а також усвідомити необхідність вивчення дисциплін загальнотехнічного циклу для оволодіння основами майбутньої професії. Діяльність курсантів на третьому етапі передбачає розумову працю, яка потребує застосування узагальнених науково-технічних знань у конкретних і практичних ситуаціях.

Стимуляція посилення уваги та зацікавленості на занятті відбувається завдяки використанню наочності, технічних й інтерактивних засобів навчання. Практичне формування пізнавальних інтересів курсантів льотних навчальних закладів щодо майбутньої професії потребує акцентування на відборі змісту навчального матеріалу, а саме:

- ознайомлення курсантів із новими даними, що можуть продемонструвати їм сучасний рівень науки та перспективи його розвитку;

- вивчення історії народження й розвитку наукової ідеї, труднощів на шляху наукових відкриттів;

- розкриття практичного значення, можливості застосування набутих у процесі навчання знань у повсякденному житті, трудовій діяльності [5].

Варто зауважити, що додаткові теоретичні матеріали виконують одну з основних функцій у стимулюванні пізнавального інтересу курсантів до майбутньої професійної діяльності. Процес стимулювання пізнавального інтересу найкраще відбувається за умови засвоєння курсантами не окремих розрізнених знань із конкретної дисципліни, а системно в тісній єдності з практичною діяльністю.

Саме тому працівниками кафедри авіаційної техніки Льотної академії України спільно з курсантами спеціалізації «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів» створено інтерактивний навчальний посібник, що складається

з шасі, елемента лівої сторони фюзеляжу, елемента лівої частини крила літака Л-410УВП (рис. 1 – 3).



Рис. 1.



Рис. 2.

У курсі навчальної дисципліни «Конструкція та міцність літальних апаратів» курсанти вивчають, що фюзеляж – це основна частина конструкції повітряного судна, яка призначена для кріплення крила, оперення, злітно-посадкових пристроїв, силових установок. Основними структурними елементами фюзеляжу є лонжерони, стрингери, шпангоути, обшивка. Обшивка протидіє нормальним напруженням від дії згинаючих моментів і тангенціальним напруженням від дії поперечних сил і крутного моменту. Стрингери та лонжерони спільно з обшивкою протидіють нормальним напруженням від згинаючого моменту й, одночасно з цим, підкріплюють обшивку при поперечному згині та збільшують її критичні напруження. Шпангоути мають високу жорсткість у своїй площині, попереджають поперечний згин, спираючись на обшивку.

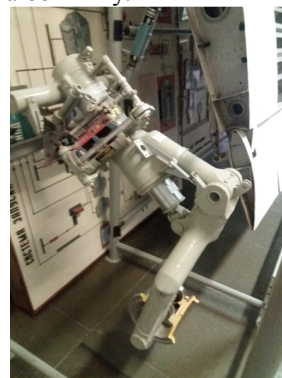


Рис. 3.

Крило є найважливішою частиною літака, яка створює аеродинамічну підйомну силу. В той же час, крило забезпечує поперечну стійкість, та

завдяки елеронам – поперечну керуваність. Внутрішні об'єми крила пристосовані для розміщення палива, різноманітного обладнання з комунікаціями. У носку крила часто встановлюють протиожеледну систему. До крила кріплять засоби механізації та нерідко головні стійки шасі, гондоли двигунів.

Також курсанти вивчають навантаження: розподілені по поверхні аеродинамічні навантаження від аеродинамічних сил; розподілені по поверхні масові навантаження від маси конструкції крила; зосереджені навантаження від маси агрегатів і вантажів, розташованих у крилі та підвішених під крилом; зосереджені навантаження від немасових сил (тяги двигуна, навантаження від шасі при посадці літака тощо), прикладених до вузлів кріплення агрегатів.

У той же час внутрішні та зовнішні сили (масові та поверхневі), зосереджені та розподілені навантаження розглядаються на дисципліні «Опір матеріалів». Відомості щодо крутного та згинаючого моментів сили визначають подальше розуміння силової схематизації крила: лонжеронні – згинаючий момент сприймається в основному поясами лонжеронів; кесонні – обшивкою зі стрингерами в основному та меншою мірою – поясами лонжеронів; моноблочні – згинаючий момент повністю сприймається обшивкою та стрингерами.

Крім того, з курсу теоретичної механіки відомо, що силовий вплив на повітряне судно часто зводиться до пари сил. Аеродинамічні сили повітряного гвинта складаються в пару, яка називається аеродинамічним (реактивним) моментом гвинта. Із збільшенням потужності двигуна, збільшується реактивний момент, що викликає крен літака. Цей момент врівноважують деяким відхиленням елеронів; аеродинамічні сили (підйомні сили, прикладені до лівого та правого елеронів) складають пару з моментом, рівним значенню реактивного моменту повітряного гвинта та протилежно направленим.

Шасі служить для забезпечення розбігу літака перед зльотом і пробігу після посадки, для руху по аеродрому та для пом'якшення ударів під час посадки та руху. Основними елементами конструкції опор шасі є стійка, амортизатор, траверса, візок шасі, підкоси, щіп-шарнір, підйомник, замки, колесо, гаситель коливаль. Зазначена наочність призначена для демонстрації сил тертя ковзання та кочення, в'язі та їх реакції, головні вектор сил и момент сил, умови рівноваги тощо, які вивчаються у теоретичній механіці.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, об'єктивно зумовлений взаємозв'язок загальнотехнічних і авіаційно-прикладних дисциплін, на наш погляд, необхідно вважати педагогічною закономірністю, що охоплює всі аспекти професійної авіаційної освіти, навчання та виховання курсантів авіаційних навчальних закладів. За допомогою вироблених

умінь і навичок із загальнотехнічних дисциплін виникає позитивне ставлення до спеціальних дисциплін.

До засобів реалізації міжпредметних зв'язків теоретичної механіки та опору матеріалів зі спеціальними авіаційними дисциплінами належать: виявлення взаємозв'язку фізичних явищ та законів у функціонуванні авіаційної техніки; опора на знання, здобуті в процесі вивчення загальнотехнічних дисциплін, їх активне використання під час вивчення предметів професійного циклу; подальший розвиток знань та умінь, здобутих курсантами в процесі вивчення інших навчальних дисциплін; розв'язання завдань міжпредметного характеру.

Оскільки в освітньому процесі велику практичну значущість для викладачів мають не рекомендації з вивчення вузькоспеціальних тем, а загальні принципи, покладені в основу відбору матеріалу міжпредметного характеру, то саме в їх розробці вбачаємо перспективу подальших наукових досліджень.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А. М. Перспективи освітніх технологій : науково-метод. посіб. / А. М. Алексюк, Г. С. Сазоненко (заг. ред.). – К. : Гопак, 2000. – 560 с.
2. Бондар В. І. Дидактика / В. І. Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.
3. Власова О. І. Педагогічна психологія : навч. посіб. / О. І. Власова. – К. : Либідь, 2005. – 400 с.
4. Дуда Г. В. Питання інтеграції фізико-математичних і профільних дисциплін у процесі навчання майбутніх пілотів / Г. В. Дуда // Проблеми сучасної педагогічної освіти : зб. статей. – Сер. : Педагогіка і психологія. – Ялта : РВВ КГУ, 2014. – Вип. 42. – Ч. 3. – С. 51–57.
5. Дуда Г. В. Умови формування фахових компетентностей у процесі вивчення фізики та математики : навч. посіб. / Г. В. Дуда. – Кіровоград : КІА НАУ, 2014. – 84 с.
6. Еремін А. І. Система міжпредметних зв'язків у вищій школі. Аспект підготовки учителя / А. І. Еремін. – Харків : Вища школа, 1984. – 152 с.
7. Задорожна О. В. Методичні засади створення та використання педагогічних програмних засобів у процесі навчання фізики студентів вищих авіаційних навчальних закладів : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / О. В. Задорожна ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2014. – 20 с.
8. Зеер Э. Ф. Психология личностно-ориентированного профессионального образования / Э. Ф. Зеер. – Екатеринбург : изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 258 с.
9. Макаров Р. Н. Авиационная педагогика : учебник / Р. Н. Макаров, С. Н. Недилько, А. П. Бамбуркин, В. А. Григорьевский. – М.; Кіровоград : МНАПЧАК, ГЛАУ, 2005. – 433 с.
10. Онпченко П. М. Методика відбору літака первинної підготовки льотчиків Повітряних Сил України / П. М. Онпченко // Науково-технічний журнал ХУПС. Наука і техніка Повітряних Сил ЗСУ. – Харків : ХУПС, 2012. – № 3(9). – С. 42–44.
11. Пашенко Г. С. Методика навчання курсантів-пілотів льотної експлуатації повітряних суден на

міжнародних авіаліній: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методи навчання» / Г. С. Пашченко; Укр. інж.-пед. акад. – Харків, 2003. – 19 с.

12. Петрук В. О. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін: монографія / В. О. Петрук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – 292 с.

13. Савченко Н. С. Формування комунікативних умінь та навичок у процесі моделювання освітньої та професійної підготовки авіаційного фахівця: навчальний посібник / Н. С. Савченко, І. Б. Файнман. – Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2015. – 236 с.

REFERENCES

1. Aleksyuk, A.M. (2000) *Perspektyvni osvritni tekhnologii* [Perspective educational technologies]. Kyiv.

2. Bondar, V.I. (2005) *Dydaktyka* [Didactics]. Kyiv.

3. Vlasova, O.I. (2005) *Pedahohichna psykholohiia* [Pedagogical psychology]. Kyiv.

4. Duda, H.V. (2014) *Pytannia intehratsii fizyko-matematychnykh i profilnykh dystsyplin u protsesi navchannia maibutnikh pilotiv* [The issues of integration of physical-mathematical and profile disciplines in the process of training future pilots]. *Problemy suchasnoi pedahohichnoi osvity: zb. statei.* – Ser.: Pedahohika i psykholohiia. Yalta.

5. Duda, H.V. (2014) *Umovy formuvannia fakhovykh kompetentnostei u protsesi vyvchennia fizyky ta matematyky* [Conditions of formation of professional competencies in the process of studying physics and mathematics]. *Navch. posib.* Kirovohrad.

6. Eremin, A.I. (1984) *Sistema mezhpredmetnykh svyazei v vysshei shkole. Aspekt podgotovki uchitelya* [System of intersubject communications in higher education. Aspect of teacher training]. Kharkiv.

7. Zadorozhna, O.V. (2014) *Metodychni zasady stvorennia ta vykorystannia pedahohichnykh prohramnykh zasobiv u protsesi navchannia fizyky studentiv vishchykh aviatsiynykh navchalnykh zakladiv* [Methodical principles of creation and use of pedagogical software tools in the process of teaching physics students of higher aviation educational institutions]. Kirovohrad.

8. Zeer, E.F. (2000) *Psihologiya lichnostno-orientirovannogo professionalnogo obrazovaniya* [Psychology of personality-oriented vocational education]. Ekaterinburg.

9. Makarov, R.N., Nedel'ko, S. N. (2005) *Aviatsionnaya pedagogika* [Aviation pedagogy]. Kirovograd

10. Onypchenko, P.M. (2012) *Metodyka vidboru litaka pervynnoi pidhotovky lotchiv Povitrianykh Syl Ukrainy* [The

method of selection of airplane primary training pilots of the Air Forces of Ukraine]. *Naukovo-tekhnichnyi zhurnal KhUPS. Nauka i tekhnika Povitrianykh Syl ZSU.* Kharkiv.

11. Pashchenko, H.S. (2003) *Metodyka navchannia kursantiv-pilotiv lotnoi ekspluatatsii povitrianykh suden na mizhnarodnykh avialiniakh* [Methods of training pilots flying the aircraft operation at international airlines]. – Kharkiv.

12. Petruk, V.O. (2006) *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnostei u protsesi vyvchennia fundamentalnykh dystsyplin* [Theoretical and methodical principles of formation of professional competence of future specialists of technical specialties in the process of study of fundamental sciences.]. Vinnytsia.

13. Savchenko, N.S. (2015) *Formuvannia komunikatyvnykh umin ta navychok u protsesi modeliuвання osvitnoi ta profesiinoi pidhotovky aviatsiynoho fakhivtsia* [Formation of communicative skills in the process of modeling the education and training of aviation specialist]. *Navchalnyi posibnyk.* Kirovohrad.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

МУНШТУКОВ Ігор Володимирович – доцент, заступник завідувача кафедри авіаційної техніки Льотної академії Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: технічна діагностика та збереження льотної придатності.

ЧОРНОГЛАЗОВА Ганна Віталіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри авіаційної техніки Льотної академії Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: формування фахових компетентностей курсантів льотних навчальних закладів у процесі загальнотехнічної підготовки.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MUNSHUKOV Igor Volodymyrovych – associate professor, deputy head of the aviation technics department of the Flight Academy of the National Aviation University.

Circle of research interests: technical diagnostics and safety of airworthiness.

CHORNOHLAZOVA Hanna Vitaliivna – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the aviation technics department of the Flight Academy of the National Aviation University.

Circle of research interests: formation of professional competencies of cadets of the flight educational establishment in the process of general technical training.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач Н.В. Мироненко

УДК 53.097

НАУМЧИК Павло Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики, Чернігівський національний технологічний університет
e-mail: naumchick.pavel@gmail.com

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА БІОБ'ЄКТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. За сучасною концепцією освіти в Україні основним завданням школи є переорієнтація навчального процесу зі «знаннево орієнтованого» на «компетентісно орієнтований», що повинно

привести навчання учнів і їх результати у відповідність до міжнародних норм. За Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти і Наказом «Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів», вводиться

поняття компетентності як «набутої у процесі навчання інтегрованої здатності учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізовуватися на практиці» [1]. Документом пропонується ієрархія компетентностей, що включає в себе: предметні, міжпредметні і ключові. Провідне місце в цій ієрархії посідають ключові компетентності, до складу яких входять: навчально-пізнавальна, здоров'язбережувальна, загальнокультурна, соціально-трудова й інформаційна компетентності.

У межах навчально-пізнавальної і здоров'язбережувальної компетентностей цікавим є розгляд питання впливу електромагнітних полів на біооб'єкти. Незважаючи на те, що цій темі присвячено велику кількість статей у літературі й Інтернеті, це питання є не достатньо висвітленим. Більшість дослідників вказують на негативний вплив електромагнітних полів на організми, але головна причина цього впливу на сьогодні не встановлена.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз шкільних підручників показав, що питання впливу електромагнітного випромінювання на організми висвітлено не достатньо. Так у підручнику фізика 9 клас за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого в розділі «фізика та екологія» [2, с. 263] приведена таблиця, в якій приведено приклади джерел, коротко вказано на негативний вплив і засоби боротьби з електромагнітним забрудненням. В підручниках Фізика для 11 класів Т.М. Засекіної [3] й С.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.Ф. Савченка [4] дане питання взагалі не розглядається. Найбільш повним є висвітлення взаємодії електромагнітного випромінювання в підручнику з фізики для 11 класів В.Д. Сиротюка [5]. В якій крім перерахування впливів подається часткове висвітлення механізмів впливу електромагнітного випромінювання на організм людини. Про те, дане питання є актуальним і вимагає більш глибокого вивчення.

В наукових публікаціях дане питання розглядається на рівні якій не можна застосувати під час викладання фізики в загальноосвітній і вищій школі. Тому виникає необхідність адаптування наукових досліджень взаємодії електромагнітних полів до рівня сприйняття даного матеріалу під час викладання курсу фізики у старшій і вищій школах.

Мета статті. Наше дослідження присвячено висвітленню питання впливу на біооб'єкти електромагнітного випромінювання від низьких частот до мікрохвиль з метою його використання під час викладання фізики для студентів вищої і учнів старшої школи.

Методи дослідження. У процесі дослідження використані такі методи: аналіз науково-педагогічної літератури та інформаційних джерел із питань висвітлення впливу електромагнітних полів на біооб'єкти, систематизація та узагальнення результатів з теми дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Відколи людство почало активно використовувати електроенергію, користуватися радіозв'язком тощо, то в біосферу стало надходити штучне електромагнітне випромінювання у широкому діапазоні частот (приблизно від 10^{-1} до 10^{12} Гц). Штучні низькочастотні електромагнітні поля здебільшого створюються енергетичними установками, лініями електропередачі (ЛЕП), електропобутовою технікою, що працює від мережі. Нині вважається, що низькочастотні електромагнітні випромінювання – це найбільш масштабний вид забруднення, що має глобальні несприятливі наслідки для живих організмів і для людини.

Дослідження показали [6], що процесі експлуатації електроенергетичних установок і повітряних ліній електропередач (ЛЕП) надвисокої напруги (понад 330 кВ) у обслуговуючого персоналу зазначених установок було помічено погіршення стану здоров'я. Працівники скаржилися на підвищену стомлюваність, млявість, головні болі, поганий сон, болі в серці і т. ін.

У квартирах житлових будинків основним зовнішнім джерелом низькочастотних електричних і магнітних полів є ЛЕП різної напруги. Так, будівлі, розташовані поблизу ЛЕП, знаходяться під впливом високих рівнів низькочастотного електромагнітного поля, і населення, що проживає в них, піддається цілодобовому впливу цього фактора.

Як відомо, електромагнітне поле має дві компоненти: електричну і магнітну. Введемо наближення – за малих частот (50 Гц), дію електричного і магнітного поля на біологічний об'єкт можна розглядати окремо.

Змінне магнітне викликає в організмі вихрові струми (струми Фуко), які здатні викликати певні зміни в організмі. А механізм впливу електричного поля на біоматерію значно складніший.

Експериментально встановлено, що в будь-якій точці електромагнітного поля низької частоти поглинута живим організмом енергія магнітного поля приблизно в 50 разів менше поглинутої ним енергії електричного поля. Разом з тим встановлено, що напруженість магнітного поля в робочих зонах відкритих розподільних пристроїв і повітряних ліній з напругою до 750 кВ не перевищує 25 А/м, а це набагато менше напруженості магнітного поля, здатного шкідливо впливати на біологічний об'єкт. Тому можна зробити висновок, що негативна дія електромагнітного поля на біологічні об'єкти у промислових електроустановках обумовлено електричним полем; магнітне ж поле надає незначну біологічну дію, і у практичних умовах нею можна знехтувати.

З певним наближенням до електричного поля низької частоти можна застосовувати закони електростатики.

Розглянемо дію електричних полів (у тому числі й низькочастотних) на клітини живих організмів. Ефекти, викликані дією електричних

полів на клітинні мембрани, можуть бути класифіковані в такий спосіб [7]:

1. *Електропорація* – це підвищення проникності клітинних мембран.

2. *Електрозлиття клітин* – клітини можуть зливатися при короткому, але досить потужному електричному впливі.

3. Руху в електричному полі:

а) *електрофорез* – переміщення клітин, що мають поверхневий заряд у постійному електричному полі;

б) *діелектрофорез* – це рух клітин у неоднорідному електростатичному полі. При діелектрофорезі поверхневий заряд клітин немає істотного значення. Рух відбувається через взаємодію наведеного дипольного моменту з зовнішнім полем.

Відомо, що дипольні моменти діелектричних слабопровідних частинок у провідному середовищі орієнтуються протилежно вектору напруженості електричного поля, а дипольні моменти добре провідних частинок, у слабопровідному середовищі, навпаки, орієнтуються в одному напрямку з вектором напруженості;

в) *електричне обертання* – у змінному електричному полі дипольні молекули обертаються.

4. *Деформації мембран* – це дія на поверхню клітини сил, пов'язаних з максвелловськими напруженнями. У разі дії на клітину низькочастотного поля силові лінії обходять клітину, тобто поле направлено вздовж її поверхні. Тому на клітину діє сила, змушуючи її витягуватися вздовж силових ліній поля.

5. *Електротрансфекція* – це перенесення ДНК під дією короткочасних імпульсів сильного електричного поля.

6. *Електроактивація мембранних білків* – це перенесення нуклеїнових кислот у тканини і клітини. Припускають, що електроактивація обумовлена впливом поля на конформацію (розташування атомів у молекулі) білків.

Характер і сила біологічних ефектів електромагнітного поля своєрідно залежать від параметрів останніх. В одних випадках ефекти максимальні при деякій «оптимальній» інтенсивності електромагнітного поля, в інших – зростають при зменшенні інтенсивності, у третіх – протилежно спрямовані при малій і великій інтенсивності. Що стосується залежності від частот і модуляційно-тимчасових характеристик електромагнітного поля, то вона має місце для специфічних реакцій (умовні рефлекси, зміни орієнтації, відчуття).

Аналіз цих закономірностей приводить до висновку, що біологічні ефекти слабких низькочастотних полів до кінця незрозумілі. І їх енергетична взаємодія з речовиною живих тканин незначна. Як вже відомо, клітини й тканини організмів створюють навколо себе інформаційні електричні поля. І вплив на біооб'єкти може бути обумовлений взаємодіями електромагнітного поля з

інформаційними системами організму, що сприймають інформацію з навколишнього середовища і відповідно регулюють процеси життєдіяльності організмів.

Низькочастотного електромагнітного поля антропогенного походження близькі до природних електричних і магнітних полів Землі. Тому в біологічній системі, що знаходиться під впливом штучного низькочастотного електромагнітного поля, може статися порушення біоритмів, властивих цій системі.

Наприклад, в організмі здорової людини найбільш характерними короткоперіодичними ритмами центральної нервової системи у стані спокою слід вважати коливальну активність електричних і магнітних полів головного мозку (2–30 Гц), частоту серцевих скорочень (1,0–1,2 Гц), частоту дихальних рухів (0,3 Гц), періодичність коливань артеріального тиску (0,1 Гц) і температури (0,05 Гц). Якщо тривалий час впливати на людину низькочастотним електромагнітним полем, амплітуда яких досить велика, то може статися порушення природних ритмів (дізритмія), що спричинить фізіологічні порушення.

Дещо по-іншому на живі організми впливають мікрохвилі [8]. Як відомо, поглинання енергії мікрохвиль середньої і великої інтенсивності (десятки і сотні мВт/см²) пов'язано з перетворенням її в теплову. Молекула води є диполем. Під дією високочастотного поля диполі починають колитися й обертатися з великою швидкістю. Прискорені під дією поля молекули зіштовхуються із сусідніми молекулами, приводячи їх також у швидкий рух. При цьому зростає температура всієї біотканини, яка пов'язана із середньою кінетичною енергією руху молекул. Але таке нагрівання суттєво відрізняється від інфрачервоного нагрівання тканин. Інфрачервоне нагрівання відбувається за рахунок збільшення кінетичної енергії безладного руху молекул. Мікрохвильове нагрівання відбувається за рахунок упорядкованого, когерентного коливання іонів і молекул води з частотою мікрохвиль. Якщо врахувати, що в біологічних структурах велику роль відіграють мембрани з поверхнево орієнтованими шарами гідратованих білкових молекул, то суттєва різниця біологічних ефектів при цих двох процесах нагрівання стає очевидною. Ці міркування підтверджуються експериментально. Експерименти показують, що при однаковому нагріванні живих тканин інфрачервоними променями і мікрохвилями біологічні ефекти спостерігаються лише для мікрохвиль.

Таким чином, базуючись на експериментальних дослідженнях, виділяють дві основні риси дії мікрохвиль середніх і великих інтенсивностей: по-перше, цю дію не можна пояснити тільки тепловим ефектом і, по-друге, характер проявів цієї дії практично не залежить від частоти.

Поряд з температурними реакціями опромінення викликали значні зміни в складі крові:

зниження концентрації еритроцитів, що змінювалася з підвищенням тривалості опромінення, зміни кількості лейкоцитів, збільшення нейтрофілів, зменшення лімфоцитів і еознофілів.

Цікавим є той факт що «треновані» мікрохвилями організми стають більш витривалими до іонізуючих випромінювань.

При опроміненні живих організмів мікрохвилями малої інтенсивності (нижче 10 мВт/см²) спостерігається тепловий ефект як для імпульсних, так і для безперервних мікрохвиль. Причина полягає в тому, що при інтенсивності 10 мВт/см² енергія, перетворюється на теплову зі швидкістю ~ 5 мВт/см²·с, що приблизно дорівнює тепловим втратам з квадратного сантиметра поверхні тіла людини і теплокровних тварин за нормальних навколишніх умов.

Численними експериментальними і клінічними дослідженнями, проведеними у СРСР було встановлено, що мікрохвилі нетеплової інтенсивності (особливо при хронічному опроміненні) створюють оборотну дію на функції нервової системи, що виявляється у так званій радіохвильовій хворобі [9, с. 175].

Це захворювання може мати три синдроми по мірі посилення тяжкості:

- *астенічний синдром* – це стан, що проявляється у вигляді підвищеної стомлюваності і виснаження, ослаблення або втрати здатності до тривалої фізичної і розумової напруги;

- *астено-вегетативний синдром* – це патологічне порушення роботи вегетативної системи, яке веде до дисфункції життєдіяльності внутрішніх органів. При астено-вегетативному синдромі спостерігається порушення процесу транспортування нервових імпульсів до клітин внутрішніх органів. Наприклад, якщо нервовий імпульс від головного мозку до серцевого м'яза повинен доходити за 2 секунди, то при астено-вегетативному синдромі це відбувається за 5–10 секунд;

- *гіпоталамічний синдром* – комплекс ендокринних, обмінних, вегетативних розладів, обумовлених патологією гіпоталамуса. Характеризується зміною (частіше збільшенням) маси тіла, головним болем, нестійкістю настрою, гіпертензією, порушенням менструального циклу, підвищеним апетитом і спрагою, посиленням або зниженням лібідо.

Слід зазначити, що всі ці прояви нетеплової дії мікрохвиль на нервову систему відзначалися у широкому діапазоні довжин хвиль – від міліметрових до дециметрових – і починаючи від дуже малої інтенсивності опромінення, близько десятків часток мВт/см². При цьому загальний характер того чи іншого прояву практично не залежав від довжини хвилі у всьому дослідженому діапазоні.

Окремо можна виділити вплив на людину системи стільникового зв'язку. Згідно з

міжнародним регламентом радіозв'язку радіочастоти поділяють на 12 діапазонів, куди входять діапазон ультрависоких частот УВЧ (0,3–3,0 ГГц), діапазон надвисоких частот НВЧ (3–30 ГГц) і діапазон надвисоких частот НВЧ (30–300 ГГц). У більшості країн основним стандартом мобільного телефону (МТ) є стандарт GSM 900/1800, частоти якого (приблизно 0,5–2,0 ГГц) входять у діапазон УВЧ.

У гігієнічній практиці прийнята дещо інша класифікація радіочастот, яка представлена у державних санітарних нормах і правилах. За цими положеннями електромагнітне випромінювання діапазону 0,3–300,0 ГГц, до якого входять: УВЧ (дециметрові хвилі), НВЧ (сантиметрові хвилі), КВЧ (міліметрові хвилі), об'єднуються в *мікрохвилі*. Вважається, що цей діапазон хвиль однаково впливає на здоров'я населення. Тому для мікрохвиль існують єдині «Гранично допустимі рівні» (ГДР) електромагнітних полів за інтенсивністю (густиною потоку енергії) – 150 мкВт/см² [10].

Розглянемо негативний вплив, що наноситься населенню стільниковим зв'язком. Мікрохвильове випромінювання стільникового телефону негативно впливає на здоров'я дорослої людини. Проведені в СРСР у 60–70-х роках ХХ століття довготривалі спостереження за великою групою професіоналів, які піддавалися щоденному впливу НВЧ-випромінювання. У результаті цих спостережень були отримані дані, згідно з якими тільки електромагнітні поля з густиною потоку енергії близько 1 мкВт/см² не мають негативного впливу на здоров'я людей. При інтенсивності електромагнітного поля, що не перевищують сотих часток мілівата на квадратний сантиметр (тобто близько 10 мкВт/см²), у частини працівників, які обслуговують такі джерела НВЧ-випромінювання, розвивалася радіохвильова хвороба [11].

Найбільш ранніми клінічними проявами наслідків впливу електромагнітного випромінювання на людину є функціональні порушення з боку нервової системи. Особи, які тривалий час перебували в зоні електромагнітного випромінювання, скаржаться на слабкість, дратівливість, швидку стомлюваність, ослаблення пам'яті, порушення сну. Нерідко до цих симптомів приєднуються розлади вегетативних функцій. Порушення з боку серцево-судинної системи здебільшого проявляються у вигляді лабільності (нестійкості) пульсу й артеріального тиску, схильністю до гіпотонії (підвищеного артеріального тиску), болями в області серця тощо. Відзначаються також зміни складу крові (лабільність її показників) з подальшим зниженням кількості лейкоцитів і еритроцитів у крові. Зміни кісткового мозку до зниження регенерації тканин організму. Зазвичай ці зміни виникають у тих осіб, що постійно перебувають під впливом електромагнітного випромінювання з досить великою інтенсивністю.

У дійсності стільниковий зв'язок створює набагато більшу інтенсивність випромінювання, ніж передбачено СПН (150 мкВт/см^2). Це пов'язано як з близькістю джерела мікрохвиль до тіла людини, так і великою кількістю джерел мікрохвиль, що працюють одночасно поблизу людини. Тому ризик захворіти на радіохвильову хворобу досить високий, особливо в місцях скупчення великої кількості людей.

Для закріплення матеріалу корисно розглянути такі задачі.

1. Диполь з електричним моментом $p = 20 \text{ пКл}\cdot\text{м}$ знаходиться в неоднорідному електричному полі. Ступінь неоднорідності поля характеризується величиною $dE/dx = 1 \text{ МВ/м}^2$, взятою у напрямі осі диполя. Обчислити силу що діє на диполь у цьому напрямі. (20 мкН)

2. Вважаючи антену мобільного телефону не напрямленою, знайти густину потоку енергії мікрохвильового випромінювання в центрі голови абонента, якщо була використана потужність 2 Вт. Вважати, що відстань від вуха до центру голови 10 см. На якій відстані густина потоку енергії мікрохвильового випромінювання буде дорівнює 10 мкВт/см^2 ? (1592 мкВт/см^2 , 5,28 м)

3. Людина піддається впливу ЕМП засобів стільникового зв'язку групи з N користувачів, які знаходяться на відстані R . Знайти густину потоку енергії мікрохвильового випромінювання, що діє на людину. Вважати, що $N = 4$, $P = 2 \text{ Вт}$, $R = 200 \text{ см}$. ($15,9 \text{ мкВт/см}^2$)

4. Мозок людини в середньому має об'єм 1500 см^3 при масі 1600 г. Його питома теплоємність $3352 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$. Вважаючи, що середня густина потоку енергії мікрохвильового випромінювання від мобільного телефону в голові людини 1600 мкВт/см^2 , оцінити, наскільки нагріється мозок людини від такого випромінювання. ($1,6 \cdot 10^{-14}^\circ\text{C}$)

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Вплив електромагнітних полів на біооб'єкти залежить від багатьох чинників: типу поля і його характеристик, самого біооб'єкта, а також від властивостей середовища, що його оточує. Сам вплив електромагнітних полів багатогранний, але можна зробити висновки, що найбільші зміни відбувається на клітинному рівні. Причому нагрівання тканин організму, за досить високої інтенсивності випромінювання, не значне. Тому можна стверджувати, що вплив на біооб'єкти обумовлений взаємодіями електромагнітного поля з інформаційними електричними полями організму, що призводить до порушення природних ритмів і спричиняє фізіологічні порушення у вигляді радіохвильової хвороби.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Шарко В.Д. Компетентісно-орієнтоване навчання учнів фізики як методична проблема / В.Д. Шарко // Збірник наукових праць Кам'янець-подільського національного університету імені Івана

Огієнка. Серія педагогічна. – 2015. – Вип. 21. – С. 158–161.

2. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна] ; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Харків: Ранок, 2017. – 272 с.

3. Засєкіна Т.М. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (академічний рівень, профільний рівень) / Т.М. Засєкіна, Д.О. Засєкін. – Харків: Сидія, 2011. – 336 с.

4. Фізика : 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Генеза, 2011. – 256 с.

5. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – Харків: Сидія, 2011. – 304 с.

6. Современное состояние исследований влияния электромагнитных излучений на организм человека [Электронный ресурс] / [А.П. Черный, В.В. Никифоров, Д.И. Родкин, В.Ю. Ноженко] // Инженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах : шоквартальний науково-практичний журнал. – Кременчук: КрНУ, 2013. – Вип. 2/2013 (2). – Режим доступу : <http://eetecs.kdu.edu.ua>.

7. Васильева Л.К. Электротехнические аспекты влияния низкочастотных электромагнитных полей на человека / Л.К. Васильева // Вестник АГТУ. – 2008. – № 3 (44). – С. 186–191.

8. <http://promtreid.com/index.php/stat/19-vliyanie-nizkochastotnykh-lektromagnitnykh-izluchenij-na-zhivye-organizmy>

9. Артамонова В. Г. Профессиональные болезни : учебник / В.Г. Артамонова, Н.А. Мухин. – 4-е изд., перераб., доп. – М. : Медицина, 2004. – 480 с.

10. Міністерство охорони здоров'я України. Державна санітарно-епідеміологічна служба, Головний державний санітарний лікар України. Постанова 11.04.2002 н 13.

11. Филиппов Е.С. Влияние электромагнитных полей на биологические объекты / Е.С. Филиппов, Е.Л. Ткачук // Сибирский медицинский журнал (иркутск): Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск). – 2001. – № 1 – Т. 24. – С. 15–19.

REFERENCES

1. Sharco, V.D. (2017) *Kompetentysno-orientovane navchannya uchnyv fizyki yak metodychna problema*. [Competent-oriented teaching of physics as a methodological problem] Zbirnik naukovykh praz Kamyanez-podil'skogo nazionalnogo universytetu imeni Ivana Ogiienko. Issue 21.

2. Baryakhtar, V.G., Dovgy, S.O., Bozhinova, F.Ya., Kiryukhina, O. (2017) *Fyzyka pidrychnyk dlya 9 klasy dlya zagalnoosvytnogo navchalnogo zaklady* [Physics: a textbook for the 9th grade of a general educational institution]. Kharkiv.

3. Zasekina, T.M. (2011) *Fyzyka pidrychnyk dlya 11 klasy dlya zagalnoosvytnogo navchalnogo zaklady* [Physics: a textbook for the 11th grade of a general educational institution] (academic level, profiled level). Kharkiv.

4. Korshak, E.V., Lyashenko, O.I., Savchenko, V.F. (2011) *Fyzyka: 11 klas pidrychnyk dlya zagalnoosvytnogo navchalnogo zaklady* [Physics: 11th grade: a textbook of a general educational institution: standard level]. K.

5. Syrotiuk, V.D. (2011) *Fyzyka pidrychnyk dlya 11 klasy dlya zagalnoosvytnogo navchalnogo zaklady: 9 (riven standart)* [Physics: a textbook for the 11th grade of a general educational institution: standard level]. Kharkiv.

6. Chernyi, A.P., Nikiforov, V.V., Rodkin, D.I., Nozhenko, V.Yu. (2013) *Sovremennoe sostoyanie issledovaniy vliyaniya elektromagnitnih izlycheniy na organism cheloveka (Electronnij resurs)* [The current state of studies of the influence of electromagnetic interactions on the human body (Electronic resource)] *Ingenerni ta osviti tehnologii v elektrichnih i komputernih systemah: zhokvartalniy naukovopraktichnij zurnal*. Issue 2/2013 (2). – Access mode: <http://eetecs.kdu.edu.ua>.

7. Vasilieva, L.K. (2008) *Elektrotehnicheskie aspekty vliyaniya nizkochastotnih elektromagnitnih polej na cheloveka* [Electrotechnical aspects of the influence of low-frequency electromagnetic fields on a person] *Vestnik AGTU*. No. 3 (44).

8. <http://promtreid.com/index.php/stat/19-vliyanie-nizkochastotnykh-lektromagnitnykh-izlucheniya-na-zhivye-organizmy>

9. Artamonova, V.G. (2004) *Profesionalnie bolezni: uchebnik* [Professional diseases: a textbook] Moscow.

10. *Ministerstvo zdoroviya Ukraini. Dergavna sanitarno-epidemiologichna slygba, Golovnij dergavnij sanitarnij likar Ukraini. Postanova* [Ministry of Health of Ukraine. State Sanitary and Epidemiological Service, Chief

State Sanitary Doctor of Ukraine. Regulation] 11.04.2002 No.13.

11. Filippov E.S. (2011) *Vliyanie elektromagnitnih polej na biologicheskie obekty* [The influence of electromagnetic fields on biological objects] *Sebirskij medezinskij zurnal (Irkytsk)*. Vol. 24, No. 1.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

НАУМЧИК Павло Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

NAUMCHIK Pavlo Ivanovich – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of ICT, Metrology and Physics of Chernihiv National Technological University.

Circle of scientific interests: problems of methodology of teaching physics.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова

УДК: 378.147

Середня освіта (Трудове навчання та технології) фізико-математичного факультету
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: likeboss1994@gmail.com

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: ryabets@kspu.kr.ua

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «ОСНОВИ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Глобальні зміни, що настають в результаті четвертої промислової революції, ведуть до корінних трансформацій в суспільстві. Розуміння останніх, швидкість реагування на такі виклики сучасності й будуть визначати існування людства в новій реальності. Визначальною стають наука і технології, а значить майбутнє залежить від науковців, інженерів, програмістів, вчителів та ін. Отже, актуальною проблемою є підготовка молодих поколінь до таких викликів. І, зрозуміло, що важливу роль тут будуть відігравати науково-педагогічні працівники. Наразі спостерігається стала залежність між ефективною діяльністю науково-педагогічних працівників та рівнем їх професійної компетентності, що здебільшого визначається не обсягом засвоєного змісту знань, а рівнем розвитку мислення, умінням самостійно навчатися впродовж життя, здійснювати самоконтроль діяльності, безперервно самовдосконалюватися. Науково-педагогічна діяльність викладачів ЗВО, оновлення за сучасними вимогами забезпечення навчальних дисциплін у виші сприяють покращенню фахової

підготовки майбутніх вчителів. Тому, представляє інтерес зміст та реалізація інформаційно-технологічного супроводу дисциплін професійної підготовки, зокрема для освітньо-професійної програми Середня освіта (Трудове навчання та технології) зі спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка першого (бакалаврського) рівня.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Дослідженнями різних аспектів забезпечення процесу навчання переймалися такі відомі науковці як В.П. Безпалько, С.У. Гончаренко, А.О. Вербицький, М.І. Жалдак, Г.О. Козлакова, В.К. Сидоренко, С.О. Сисоєва, В.О. Сластенін, М.І. Шерман, М.І. Шут та інші. Проте аналіз джерел дозволяє констатувати відсутність єдиних підходів до проблеми якісного забезпечення навчального процесу, навіть в термінології: в різних посібниках і підручниках можна зустріти обґрунтування таких видів забезпечення навчального процесу, як «методичне», «навчально-методичне», «системно-методичне», «науково-методичне», «програмно-методичне», «інформаційно-методичне»,

«інформаційно-технічне», «технічне», «навчально-матеріальне» тощо [3, с. 171].

Мета статті: ознайомитися із аспектами інформаційно-технологічного супроводу професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання та визначення навчального контенту з курсу «Основи техніки та технологій».

Методи дослідження: *теоретичні* – опрацювання літератури методами системного, порівняльного аналізу для узагальнення та систематизації джерел інформації й досліджень науковців з метою визначення основних понять, аспектів із досліджуваної тематики; *емпіричні* – аналіз, порівняння, узагальнення при визначенні інформаційно-технологічного забезпечення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результатом навчання майбутніх вчителів технологій мають стати дві групи сформованих професійних умінь: 1) педагогічні, до яких належать гностичні, комунікативні, організаторські та ін.; 2) технічні (проектувальні, конструкторські, технологічні, виробничі та ін.). Таке розмежування є достатньо умовним, оскільки на практиці сформовані вміння виявляються складними, узагальненими, інтегрованими. Якщо перша група професійних умінь педагога формується в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін, то друга – в основному при вивченні спеціальних фахових дисциплін професійної підготовки (наприклад, при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання, це «Основи техніки та технологій» та інші).

Навчальна дисципліна «Основи техніки та технологій» вивчається студентами освітнього рівня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Трудове навчання та технології) зі спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка на першому курсі в першому семестрі, згідно навчального плану, розробленого на кафедрі теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Навчальна дисципліна відноситься до нормативних дисциплін професійної підготовки та входить до розділу Основи виробництва, який вивчається і у загальноосвітній середній школі учнями 5-9 класів. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ECTS, загальним обсягом 90 годин: лекційних занять – 20 год., практичних – 16 год., консультацій – 12 год., самостійна робота студента – 42 год., що становить 54 % від загального обсягу аудиторної та самостійної роботи. Формою звітності вивчення дисципліни є екзамен.

Навчальний курс покликаний забезпечувати формування наукового світогляду, критичного мислення, вміння систематизувати та узагальнювати техніку та технологічні процеси у різних галузях виробництва й сприяти розширенню загального уявлення про основи сучасного виробництва,

виховання національної свідомості, патріотизму, працелюбності та набуття політехнічної освіти у студентів.

Мета вивчення курсу полягає в створенні у студентів широкого загального уявлення про основи сучасного виробництва і підготовки їх тим самим майбутньої педагогічної діяльності на посадах вчителів праці та керівників технічних гуртків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*: різновиди та класифікації техніки, технічних систем, механізмів, пристроїв, машин, технологічних процесів; види та методи обробки деталей; принципи розвитку техніки та функції техніки у системі «людина-техніка»; основні техніко-економічні показники технологічного процесу; сучасні тенденції удосконалення техніки й технологій; та *вміти*: класифікувати зразки техніки, визначати загальну будову машин, функції основних їхніх структурних елементів; характеризувати технологічні процеси в різних галузях народного господарства.

Дисципліна спрямована на формування політехнічної та інженерно-технічної компетентностей [1].

Навчальна дисципліна складається із двох розділів: Розділ 1. Основи техніки. Розділ 2. Основи технологій.

У *першому розділі «Основи техніки»* студенти вивчають такі теми: Тема 1. Техніка – матеріальний засіб цілеспрямованої діяльності людини. Поняття про техніку, її призначення та застосування. Види класифікацій. Принципи історичного розвитку. Функції у системі «людина-техніка». Тема 2. Механізми та їх різновиди. Найпростіші технічні пристрої: різновиди, призначення та застосування. Тема 3. Машина – головний об'єкт техніки. Характерні ознаки, загальна будова, класифікація. Призначення й різновиди функціональних органів машин. Тема 4. Уявлення про технічну систему, яка є комплексом машин. Поняття про технічну систему. Різновиди технічних систем: автоматичні лінії, цехи, заводи. Великі технічні системи: термоядерна установка, космічна станція, установка безперервного розливання сталі. Тема 5. Загальні закономірності еволюції об'єктів техніки. Етапи й періодизація. Стратегія синтезу та удосконалення розвитку техніки. НТР у техніці.

У *другому розділі «Основи технологій»* студенти вивчають такі теми: Тема 1. Загальні відомості про технологію. Способи впливу на предмети праці для одержання необхідних властивостей, якостей, розмірів: фізичні, хімічні, біологічні, енергетичні й комбіновані. Структура, завдання та класифікація технологій. Приклади. Основні показники та напрямки розвитку сучасних технологій. Тема 2. Технологічний процес як складова частина виробничого процесу. Поняття про виробничий та технологічний процеси. Вимоги до технологічного процесу (ТП). Етапи ТП. Технологічні процеси в різних галузях народного господарства. Технологічний процес

машинобудівного виробництва як найбільш характерний елемент виробничого процесу. Поняття про ТП у машинобудуванні. Структура та техніко-економічні показники ТП. Тема 3. Технологія обробки поверхонь деталей машин. Способи отримання заготовок та деталей. Механічні та немеханічні види обробки деталей машин. Прогресивні, сучасні види обробки. Методи обробки деталей машин: зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь, різьбових, шліцьових, шпоночних, плоских та інших фасонних поверхонь, обробка зубів зубчастих та інших видів коліс. Тема 4. Технологія складальних процесів. Основні поняття. Організаційні форми складання. Загальні, поняття про розробку технологічних процесів складання. Методи отримання точності складання. Тема 5. Науково-технічний прогрес і удосконалення технологій. Тенденції розвитку ТП: автоматизація, комп'ютеризація, застосування роботів тощо. Безвідходні технології.

Студенти виконують ряд *практичних завдань згідно вищевказаних розділів*: I – Вивчення зразків техніки або технічних систем. Проведення структурного аналізу машини або технічної системи. Вивчення принципу дії та будови основних функціональних органів зразку техніки (системи). Визначення науково-технічної спільності техніки, що використовується у конкретній галузі виробництва; II – Вивчення технологічних процесів в різних галузях народного господарства. Проведення структурного аналізу технологічного процесу. Характеристика способів та методів обробки матеріалів, що використані при виготовленні зразку техніки або технічної систем. Визначення науково-технічної спільності технологій, характерних для різних галузей виробництва.

Оскільки самостійна робота студента становить 54 %, то на самостійне опрацювання виносяться ряд питань: Причини виникнення та розвитку техніки. Техніка як суспільне явище. Різновиди механізмів. Галузі застосування механізмів різних типів. Загальна будова електро- та радіопобутових машин. Ознаки класифікацій технічних систем. Науково-технічна революція і техніка. Приклади способів впливу на предмети праці та назви галузей, що охоплюють такі вищевказані впливи (*студент наводить письмово приклади впливів на предмети праці: фізичні, хімічні, біологічні тощо та наводить 2-3 приклади за конкретними технологічними процесами (за вибором)*). Технологічні процеси в різних галузях виробництва (*за вибором*). Технологічні процеси в сільському господарстві. Поняття про інтенсивні технологічні процеси у сільському господарстві. Прогресивні методи обробки. Застосування прогресивних методів обробки. Вимоги до сучасних технологічних процесів. Маловідходні та безвідходні технології.

Під час виконання *індивідуальних завдань* студент на вибір виконує одне із запропонованих:

реферат, доповідь з демонстрацією відеофрагменту, презентація, виготовлення макету тощо.

Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс – сукупність змістовної і процесуальної складових навчального процесу, який поєднує зміст навчальної інформації з процесуальною складовою, тобто пов'язує форми організації, методи і прийоми навчання з адекватними їм засобами інформаційних технологій [6, с. 127].

До засобів навчання у системі інформаційно-технологічного забезпечення професійної підготовки майбутніх педагогів належать: 1) інформаційно-комунікаційні; 2) програмне забезпечення – системно-операційні програмні продукти, та навчально-інформаційні системи (педагогічні програмні засоби навчальних дисциплін).

До програмного забезпечення відносяться операційні системи та оболонки; системи програмування; інструментальні системи; інтегровані пакети програм; динамічні електронні таблиці; системи машинної графіки; системи управління базами даних; прикладне програмне забезпечення тощо.

Педагогічний програмний засіб призначений для забезпечення навчально-виховного процесу в закладах освіти України і відповідно до свого призначення повинен охоплювати ті питання, які передбачені затвердженою МОН України навчальною програмою з певного предмету (наказ МОН України № 369 від 15.05.2006 р. «Про затвердження тимчасових вимог до педагогічних програмних засобів»).

Структура педагогічного програмного засобу повинна мати складові, які забезпечують можливість ефективного досягнення навчально-виховної мети, і, в залежності від функціонального призначення, може включати:

– *Складові змістової частини*: зміст; теоретичну і практичну частини; діяльнісне середовище, в тому числі інтерактивні моделі; малюнки (схеми, діаграми, графіки, карти, таблиці тощо); фотографії; відеофрагменти; звукові ряди на декількох мовах; 2D та 3D анімації; словники термінів та понять (глосарії), тезаурус, покажчики; предметні та міжпредметні довідники; історичні довідки; перелік джерел інформації; контрольні запитання і завдання; тестові завдання для поточного, тематичного та підсумкового контролю.

– *Засоби програмної частини*: засоби для відображення змістової частини (включаючи тексти, медіаоб'єкти, завдання в текстовій формі) і для здійснення навігації педагогічних програмних засобів; засоби пошуку навчального матеріалу; засоби для роботи із закладами; програмно-методичне забезпечення для підготовки, обробки, передачі та відображення статистичних відомостей про рівень навчальних досягнень та результати тестування учнів (студентів); конструктор уроку (заняття), що дозволяє конструювати урок (заняття) за планом, обраним викладачем.

Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс професійної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання має містити засоби ІТ, використання яких здійснюється у чіткій відповідності до навчально-методичного забезпечення вивчення навчальних курсів.

Складемо орієнтовну схему, яку подано на рисунку 1, дидактичного інформаційно-технологічного комплексу до навчально-методичного забезпечення курсу «Основи техніки та технологій» на основі аналізу робочої програми та стану викладання дисципліни.

Навчальний контент інформаційно-технологічного забезпечення обирається з урахуванням специфіки підготовки фахівця, кадрового потенціалу та можливостей матеріально-технічної бази навчального закладу. До навчального контенту забезпечення фахової підготовки майбутніх вчителів праці можна віднести: дидактичні комплекси інформаційного забезпечення; електронні навчально-методичні видання; електронні ресурси довідково-інформаційного характеру; мережеві електронні ресурси; типовий комплект засобів інформаційної підтримки; смарткейси; електронні інтерактивні освітні ресурси; навчальні середовища для самостійного конструювання електронних навчальних ресурсів; навчально-технологічні програмні засоби; імітаційні середовища; системи автоматизованого проектування; навчально-ігрові програмні засоби; педагогічні програмні засоби навчальних дисциплін; демонстраційні електронні ресурси; автоматизовану систему оцінки і контролю знань студентів [2; 4; 5].



Рис. 1. Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс до навчально-методичного забезпечення вивчення курсу «Основи техніки та технологій»

При виборі навчального контенту для забезпечення вивчення навчальної дисципліни «Основи техніки та технологій» було звернуто увагу на технічні можливості навчального закладу, а також на основні характеристики та можливості засобів навчання таких як, доступність, безкоштовність, простота створення та використання, ефективність, результативність тощо.

Оскільки при вивченні навчальної дисципліни «Основи техніки і технологій» самостійна робота студента становить 54 %, поряд із аудиторно-лекційними заняттями можна використовувати хмарні технології, елементи дистанційної форми навчання, змішаного навчання [7, с. 166].

Великої розповсюдженості одержали навчальні ресурси, створені за допомогою вільно розповсюджуваних програмних продуктів Wiki, Moodle, Google які в поєднанні з хмарними технологіями успішно застосовуються в сучасних освітніх програмах.

Зважаючи на високу популярність серед українських користувачів та широкі можливості Google, пропонуємо скористатися даним сервісом при організації навчального процесу ЗВО. На базі доступних програмних продуктів Google можна створити конкретні електронні навчальні курси. Наприклад, нами було розроблено навчальний сайт Google Sites New (рис. 2) та створено вільний інтерактивний простір у системі «викладач – комп'ютер – студент» розроблений на базі Google Apps – системі управління навчанням (рис. 3).



Рис. 2. Скриншот сторінки створеного сайту в Google Sites «Основи техніки та технологій»

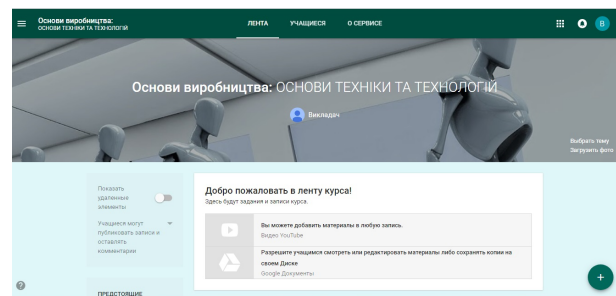


Рис. 3. Скриншот сторінки дисципліни «Основи техніки та технологій», створеного у Google Клас

Створення е-середовищ можливе не тільки для покращення вивчення конкретної навчальної дисципліни але й для створення будь-якої колективної діяльності в рамках комплексної підготовки майбутнього фахівця.

Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок. Дидактичні завдання, які розв'язуються електронними навчальними ресурсами навчального контенту інформаційно-технологічного забезпечення фахової підготовки майбутніх вчителів праці, різноманітні та специфічні. Тому виникає необхідність їх комплексного застосування з метою системного використання на різних етапах професійної підготовки майбутніх педагогів Технологічного напрямку. Можливе поєднання складових навчально-методичного забезпечення із урахуванням сучасних підходів та вимог, на сьогоднішній день є досить актуальним завданням. Перспективним є дослідження формування комплексного навчального контенту із трудового навчання й розвиток та збагачення цього контенту в єдиний інформаційний освітній простір.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Анотації дисциплін. Спеціальність 014 середня освіта трудове навчання та технології (бакалавр) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/pw2jW4
2. Волинський В. П. Класифікація програмних засобів навчального призначення / В.П. Волинський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 1. – С. 19-20.
3. Гуревич Р. С. Інформаційно-технологічне забезпечення навчального процесу підготовки вчителя трудового навчання [Електронний ресурс] / Р.С. Гуревич, О.І. Буга. – Режим доступу: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_46/35.pdf
4. Жук Ю. О. Педагогічні програмні засоби як ринковий продукт / Ю.О. Жук, О.М. Соколюк // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: зб. наук. праць; за ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К., 2004. – С. 154-158.
5. Значенко О. П. Інформаційні технології навчання / О.П. Значенко // Зб. наук. праць Полтавського держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2004. – Вип. 5 (38). – С. 302-309.
6. Коваленко С. В. Формування графічної компетентності майбутніх інженерів-будівельників засобами інформаційних технологій: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Коваленко Світлана Василівна. – К., 2011. – 247 с.
7. Рябець С. Особливості створення дистанційного курсу «Основи виробництва» як складової змішаного навчання в технологічній підготовці студентів / С. Рябець // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9(3). – С. 165-169.

REFERENCES

1. Anotatsii dystsiplin. Spetsialnist 014 serednia osvita trudove navchannia ta tekhnolohii (bakalavr) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: goo.gl/pw2jW4
2. Volynskiy, V.P. (2005) Klasyfikatsiia prohramnykh zasobiv navchalnoho pryznachennia [Classification of educational software] *Kompiuter u shkoli ta simi*, № 1, 19-20.

3. Hurevych, R.S., Buha, O.I. Informatsiino-tekhnolohichne zabezpechennia navchalnoho protsesu pidhotovky vchytelia trudovoho navchannia [Information and technological support of the educational process of the training of the teacher of labor training] *Elektronnyi resurs: Rezhym dostupu: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_46/35.pdf*.
4. Zhuk, Yu.O, Sokoliuk, O.M. (2004). *Pedahohichni prohramni zasoby yak rynkovyi produkt* [Pedagogical software as a market product] *Zasoby i tekhnolohii yedynoho informatsiinoho osvithnoho prostoru*. Kyiv.
5. Znachenko, O.P. (2004) *Informatsiini tekhnolohii navchannia* [Information technology training] *Zb. nauk. prats Poltavskoho derzh. ped. un-tu im. V.H. Korolenka*. Poltava, № 5(38), 302-309.
6. Kovalenko, S.V. (2011) *Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti maibunikh inzheneriv-budivelnikiv zasobamy informatsiinykh tekhnolohii* [The Formation of Graphic Competence of Future Engineers by Means of Information and Communication Technologies]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Chernigiv.
7. Riabets, S.I. (2016). *Osoblyvosti stvorennia dystantsiinoho kursu «Osnovy vyrobnytstva» yak skladovoi zmishanoho navchannia v tekhnolohichnii pidhotovtsi studentiv* [Features of creation of the remote course «Production Bases» as a component of the mixed training in technological training of students]. *Naukovi zapysky. Seriia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, № 9(3), 165-169.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ОЗІРНИЙ Віталій Володимирович – магістрант освітньо-професійної програми Середня освіта (Трудове навчання та технології) фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх учителів технологій.

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми технологічної освіти у вищій школі.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

OZIRNY Vitaly Vladimirovich – magistant educational and professional programs Secondary education (Labor training and technology) of the physicomathematical faculty, Central Ukrainian Vladimir Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: vocational training of future technology teachers.

RYABETS Sergey Ivanovich – Cand.Tech.Sci., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Technological Preparation, Labor Protection and Safety, Central Ukrainian Vladimir Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: the problems of technological training in higher education

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.техн.н., доцент А.І. Ткачук

УДК: 372.862

ОСТАПЧУК Сава Адамович –
керівник гуртка Навчально-виховного об'єднання № 25
«Загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів, природничо-математичного ліцею»
Центру позашкільного виховання «Ліра»
ORCID ID 0000-0003-1910-4435
e-mail: sava1982@i.ua

САДОВИЙ Микола Іллєч –
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0001-6582-6506
e-mail: smikdpu@i.ua

ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO У ВИВЧЕННІ РОБОТОТЕХНІКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. За підсумками 2017 року найбільш впливовим світовим брендом було визнано бренд «LEGO». Не в останню чергу це визнання прийшло через освітню та навчальну спрямованість даного бренду. Одним із напрямків навчальної діяльності «LEGO» стало впровадження у навчання школярів всього світу проектування, програмування та складання роботів, тобто робототехніки. Звичайно навчання відбувається за дещо спрощеними системами (наприклад: використання візуальної мови програмування, що не є недоліком, а скоріше перевагою, так як можна залучати ширше коло дітей до вивчення робототехніки), але інтерес дітей (та й дорослих) до даної теми тільки зростає.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. «Запровадження у виробництво нової техніки й технологій, становлення й розвиток ринкових відносин і нових форм господарювання, зростання обсягу знань про перетворення матеріалів, енергії та інформації в інтересах людини, про загальні принципи цих перетворень вимагають підвищення рівня технологічної культури підрастаючого покоління. На даний час технологічна освіта учнів має бути зорієнтована на вивчення нових виробничих процесів, осучаснення виробничих стосунків, до яких включаються інформаційно-комунікаційні та інші сучасні засоби виробництва (автоматика, робототехніка, лазерна техніка тощо)» [2, с. 2].

Мета статті – спробувати розглянути альтернативні шляхи вивчення робототехніки як навчальної дисципліни в середній школі, та її інтеграції в систему природничого циклу наук в цілому. Отже, що це за наука взагалі?

Виклад основного матеріалу дослідження. Робототехніка – прикладна наука, що опікується проектуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного зворотного зв'язку і обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів) [4].

У наш час прискореного темпу розвитку промисловості, техніки, технологій робототехніка має займати чільне місце у програмі вивчення шкільних предметів.

Що ж таке робот взагалі? Робот (від чеськ. *robot*) – автоматичний пристрій, що призначений для виконання виробничих та інших операцій, які зазвичай виконувались безпосередньо людиною. Для опису автоматичних пристроїв дія яких, не має зовнішньої схожості з діями людини, переважно використовується термін «автомат» [4].

Робототехніка сьогодні розвивається шаленими темпами. Мало не кожного дня бачимо, читаємо, чуємо про впровадження роботів у життя і побут людей. Роботи вже перестають бути чимось «диким» (у сенсі сприймання людьми) суперсучасним чи надкоштовним. Роботи входять в наше життя швидкими темпами як нещодавно входили мобільні телефони та персональні комп'ютери. Вони перестають бути вузькогалузевими як от марсо- чи місяцеходи, військові чи поліцейські роботи-сапери, носії вантажів, автоконвеєрні лінії чи інші. А все більше «приспосовуються» до життя та побуту людини, стають такими ж помічниками як наприклад домашні тварини.

І кожна людини маючи в арсеналі недорогий набір модулів може сконструювати робототехнічний пристрій для власних потреб. Будь-то охоронна система, система «розумний дім», рухомий чи виконуючий певну функцію (функції) пристрій тощо. Робототехніка як напрям технологій має на меті навчити проектувати, конструювати та програмувати робототехнічні пристрої.

Нещодавно центральне телебачення показувало сконструйованого робота для збору річкового сміття на Інгулі та робота-пожежника. Який підключений до водозабезпечення і має сенсор відкритого вогню за ультразвуковим дальноміром визначає відстань до місця займання прораховує кут струменя води та сервомоторами піднімає наконечник шлангу з водою і подає струмінь води на палаюче місце гасячи його.

І перший і другий проект було спроектовано та виготовлено на базі платформи Arduino. Що ж таке Arduino?

Arduino – апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки

Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад: Processing, Adobe Flash, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider). Інформація про плату (рисунок друкованої плати, специфікації елементів, програмне забезпечення) знаходяться у відкритому доступі і можуть бути використані тими, хто воліє створювати плати власноруч [4].

Апаратною частиною платформи є плата Arduino (рис. 1) яка складається з мікроконтролера Atmel AVR, а також елементів обв'язки для програмування та інтеграції з іншими пристроями. На багатьох платах наявний лінійний стабілізатор напруги +5В або +3,3В. Тактування здійснюється на частоті 16 або 8 МГц кварцовим резонатором. У мікроконтролер записаний завантажувач (bootloader), тому зовнішній програматор не потрібен [4].



Рис. 1. Плата Arduino Уно

На концептуальному рівні усі плати програмуються через RS-232 (послідовне з'єднання), але реалізація даного способу відрізняється від версії до версії. Новіші плати програмуються через USB.

Плати Arduino дозволяють використовувати значну кількість виводів мікроконтролера як вхідні/вихідні контакти у зовнішніх схемах. Наприклад, у платі Decimila доступно 14 цифрових входів/виходів, 6 із яких можуть генерувати ШІМ (широтно-імпульсно модульований) сигнал, і 6 аналогових входів. Ці сигнали доступні на платі через контактні площадки або штирові роз'єми. Також існує багато різних зовнішніх плат розширення, які називаються «shields» («щити»), які приєднуються до плати Arduino через штирові роз'єми.

Arduino і Arduino-сумісні плати спроектовані таким чином, щоб їх можна було при необхідності розширювати, додаючи в пристрій нові компоненти («shields»). Ці плати розширень підключаються до Arduino за допомогою встановлених на них штирових роз'ємів. Існує ряд уніфікованих плат, що допускає конструктивно жорстке з'єднання процесорної плати та плат розширення в стопку через штирові лінійки (див. рис. 2). Крім того, випускаються плати зі зменшеним (наприклад, Nano, Lilypad) і спеціальним (для задач робототехніки) форм-фактором.

Сторонніми виробниками випускається велика гамма всіляких датчиків і виконавчих пристроїв, в тій чи іншій мірі сумісних між собою і з процесорними платами Arduino.

Сторонніми виробниками також випускаються набори електромеханічних елементів, орієнтованих на роботу спільно з платами Arduino (як правило, через спеціальні плати-«драйвери») – двигуни, електромагніти тощо.

У концепцію Arduino не входить корпусних або монтажних деталей. Розробник вибирає метод установки і механічного захисту процесорних плат та компонентів розширення самостійно.

Програмне забезпечення. Інтегроване середовище розробки Arduino це багатоплатформовий додаток на Java, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату. Середовище розробки засноване на мові програмування Processing та спроектована для програмування новачками, не знайомими близько з розробкою програмного забезпечення. Мова програмування аналогічна мові Wiring. Строго кажучи, це C++, доповнений деякими бібліотеками [4].

Середовище розробки Arduino поставляється разом із бібліотекою програм, яка називається «Wiring», яка бере початок від проекту Wiring, який дозволяє робити багато стандартних операцій вводу/виводу набагато простіше. Користувачам необхідно визначити лише дві функції, для того щоб створити програму, яка буде працювати за принципом циклічного виконання:

- `setup()`: функція виконується лише раз при старті програми і дозволяє задати початкові параметри

- `loop()`: функція виконується періодично доки плата не буде вимкнена.

Типова найпростіша програма для мікроконтролера, яка посилає команду блимати світловому діоду в середовищі Arduino, буде виглядати так:

Інтегрований світлодіод (вивід 13 LED)

```
#define LED_PIN 13
void setup () {
  pinMode (LED_PIN, OUTPUT); // Включити
  контакт 13 для цифрового виводу
}
void loop () {
  digitalWrite (LED_PIN, HIGH); // Включити
  світлодіод
  delay (1000); // Зачекати одну секунду (1000
  мілісекунд)
  digitalWrite (LED_PIN, LOW); // Вимкнути
  світлодіод
  delay (1000); // Зачекати одну секунду
}
```

У прикладі програми використовується конструктивна особливість більшості плат Arduino, які мають вбудований світлодіод з резистором

навантаження, підключений між 13-м контактом і землею, що є зручним для багатьох простих тестів.

На базі НВО № 25 «ЗОШ I-III ст. ПМЛ, ЦПВ «ЛПРА»» міста Кропивницький 2017/2018 навчального року розпочав роботу новий гурток «Основи робототехніки». Нижче розглянуто основи організації роботи гуртка на прикладі використання платформи Arduino, з реалізацією певного окремого проекту так званого «Carduino».

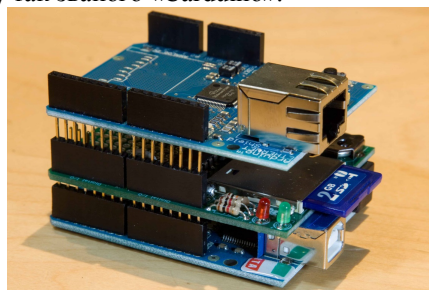


Рис. 2. З'єднання процесорної плати та плат розширення в стовпу через штирові лінійки (так званий «сендвіч»)

Створенню гуртка передував процес організації матеріального забезпечення навчального процесу. Для чого школою був закуплений базовий комплект обладнання для вивчення робототехніки. А саме:

- Мікроконтролер 2 шт. (Arduino Уно та Arduino Нано) (рис. 1);
- Набір датчиків (37 шт. в комплекті) (рис. 3);
- Шасі для робототехнічних пристроїв (рис. 4);
- Набір провідників різних типів.

Цей комплект містить у собі все необхідне для початку вивчення робототехніки. Його вартість знаходиться у межах 1000 гривень, що є добрим показником співвідношення якості/ціна. Набір датчиків містить в собі датчики для створення системи «Розумний дім».

Ще потрібно мати один ПК (чи ноутбук) з встановленим програмним забезпеченням (Н-д. *Arduino 1.8.4*). За допомогою якого будуть писатися електронні програми (так звані скетчі), для завантаження в пам'ять мікроконтролерів.

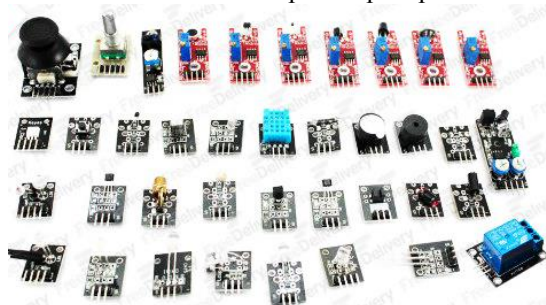


Рис. 3. Набір сенсорів (датчиків)

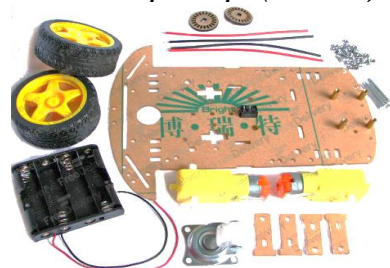


Рис. 4. Шасі для робототехнічних пристроїв

Маючи цей комплект, ми змогли конструювати і програмувати нашу найпершу модель робота (так званого KArduino, від слів англійською кар та Arduino – машина-мікроконтролер) з різними видами сенсорів.

Одним з найперших типів сенсорів установлених на шасі робота був ультразвуковий дальномір (рис. 5), за допомогою якого ми програмували рухомого робота KArduino. Технічні характеристики УЗ дальноміра такі:

Таблиця 1

Технічні характеристики сенсора УЗ дальноміра

Робоча напруга	3,8-5,5 В
Струм, що споживається	8 мА
Вимірювана відстань	0-4,5 м
Крок вимірювань	3 мм
Кут	15 градусів

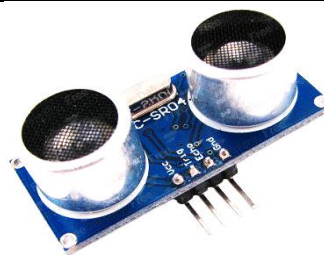


Рис. 5. Ультразвуковий сенсор вимірювання відстані, тип HC-SR04

Окрім даного сенсора ще встановлювалися такі:

- датчик звуку (мікрофон), для керування роботом за допомогою звуків;
- датчик інфрачервоного приймача для керування роботом за допомогою ІЧ пультів від побутової техніки (телевідео та аудіоапаратури);
- датчик освітленості, для керування роботом за допомогою світла (ліхтарика);
- датчик ударів, для керування роботом за допомогою струшувань;
- датчик дотиків (сенсорний датчик), для виявлення доторків робота до тіл чи металевих предметів.

Усі зазначені датчики входять у комплект (37 в 1) і можуть застосовуватися, при відповідному написанні, компіляції та завантаженні скетчів, при складанні різних моделей роботів.

Використання платформи Arduino має свої плюси це і помірна вартість, і новизна, і обширність матеріальної бази (на одному і тому мікроконтролері можуть бути виготовлені безліч варіантів пристроїв), безкоштовне ПЗ та інші.

Однак є й недоліки, які як часто трапляється є продовженнями переваг:

- відсутність методичних розробок до вивчення робототехніки (навчальних програм, методичних посібників, навіть описових матеріалів до окремих датчиків на українській мові немає взагалі);
- величезне різноманіття датчиків і сенсорів (кожного типу може бути від декількох до десятків модифікацій);

- багато розрізненої інформації (часто тільки на англійській мові) по застосування окремих конкретних сенсорів, датчиків чи інших модулів та компонентів до окремих проектів;
- не достатньо вивчається робототехніка і у ВНЗ, як наслідок відсутні фахівці, які б на достатньому рівні викладали робототехніку у середній школі;
- не має обов'язкового вивчення всіма учнями хоча б розділу робототехніка на уроках технологій або фізики, інформатики;
- фахівець який читає робототехніку повинен мати ЗУН з чотирьох основних напрямків підготовки: технології, фізика, інформатика, математика.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.

1. Робототехніка як прикладна галузь промисловості має надзвичайно важливе значення. Її розвиток наразі схожий з розвитком та впровадженням персональних комп'ютерів у минулому столітті. Активний пошук форм, методів і засобів навчання робототехніці в середній школі має на меті створити цілісний науково-методичний комплекс, який би містив в собі окрім загальних наукових, навчальних, практичних та інших знань
2. Вивченню основ робототехніки має присвячуватися певний час ще у середній школі.
3. Основними критеріями підбору платформ для вивчення робототехніки можуть бути такі: ціна, методичні розробки, варіативність матеріальних складових, сучасне безкоштовне програмне забезпечення.
4. Arduino задовольняє мінімальним вимогам технічного конструювання та моделювання і може бути використана як альтернативна платформа для вивчення робототехніки в середній школі.
5. Вивчення робототехніки сприяє отриманню кращих навчальних результатів учнів з цілої низки дисциплін: фізика, математика, інформатика, технології.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Збірник навчальних програм з позашкільної освіти дослідницько- експериментального напрямку секції – Робототехніка // С.С. Пахачук, І.П. Онішук; упоряд. О.Ф. Бурбела// – Луцьк, 2016. – 40 с.
2. ТЕХНОЛОГІЇ. 10-11 класи НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА Рівень стандарту, академічний рівень [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/tech-st-ak.pdf>.
3. Кривонос О.М. Робототехніка в школі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eprints.zu.edu.ua/25029/1/Kryvonos_2017.pdf
4. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Головна_сторінка.

REFERENCES

1. *Zbirnyk navchal'nykh prohran z pozashkil'noyi osvity doslidnyts'ko-eksperymental'noho napryamu sektsiyi – Robototekhnika* (2016) [Collection of educational programs for extracurricular education research and experimental section of the section – Robototechnics]. Luts'k.
2. *TEKHOLOHIYI. 10-11 klasy NAVCHAL'NA PROHRAMA Riven' standartu, akademichnyy riven'* [TECHNOLOGIES. Grades 10-11 EDUCATIONAL PROGRAM Level of standard, academic level] [Elektronnyy resurs]. – Rezhyim dostupu : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/tech-st-ak.pdf>.
3. Kryvonos O. M. *Robototekhnika v shkoli* [Robotics at school].[Elektronnyy resurs]. – Rezhyim dostupu : http://eprints.zu.edu.ua/25029/1/Kryvonos_2017.pdf
4. *Vikipediya* [Wikipedia][Elektronnyy resurs]. – Rezhyim dostupu : https://uk.wikipedia.org/wiki/Holovna_storinka.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ОСТАПЧУК Сава Адамович – керівник гуртка «Основи робототехніки» Комунального закладу «Навчально-виховне об'єднання № 25 "Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, природничо-математичний ліцей", Центр позашкільного виховання «Ліра» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області.

Наукові інтереси: теорія і методика вивчення природничо-математичних дисциплін.

САДОВИЙ Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедру теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика та технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

OSTAPCHUK Sawa Adamovich is the head of the group «Fundamentals of Robotics» of the Municipal Institution «Educational and Educational Association No. 25» Secondary School of I-III degrees, Natural and Mathematical Lyceum», Center for Out-of-school Education Lira of the Kirovograd City Council of Kirovograd Region.

Circle of research interests: theory and methodology of studying natural and mathematical disciplines.

SADOVYI Mykola Illich – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection, professor of department of physics and method of its teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics and labor training)

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.В. Анісімов*

УДК 378.147:371.134:53

ПОДОПРИГОРА Наталія Володимирівна –доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та методики її викладання
Центральноукраїнського державного педагогічного університету
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

ORCID ID 0000-0002-4092-8730

e-mail: npodoprygora@ukr.net

КЛОЦ Євген Олександрович –кандидат хімічних наук, доцент,
проректор з науково-педагогічної роботи, доцент кафедри хімії
Центральноукраїнського державного педагогічного університету
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

e-mail: klotspgf@ukr.net

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Перехід закладів вищої освіти України до компетентнісного виміру якості підготовки фахівців є одним з пріоритетних напрямів Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. Підвищення вимог соціального замовлення до кваліфікації випускника закладу вищої освіти і потреби самого вчителя природничих наук, який виходить на конкурентний ринок праці, зумовлюють необхідність внесення змін до навчання студентів спеціальних дисциплін, що розкривають сутність світоглядної, прикладної та практико орієнтованої професійної спрямованості змісту та методів навчання природничих дисциплін зорієнтованих на результат. Незважаючи на необхідність підсилення уваги до цього напрямку професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук, в якому організація освітнього процесу, у тому числі навчання природничо-наукових дисциплін, має суттєві специфічні особливості, проблемі розроблення, упровадження і реалізації змісту природничо-наукової освіти, оновлення дидактичної системи, технологій і методик його реалізації не знайшли належного вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ураховуючи те, що інтеграція в галузі освіти є складним та багаторівневим явищем, велика кількість науковців досліджує цю проблему в різних аспектах. Сутнісні характеристики інтеграції на рівні методологічного обґрунтування впровадження інтегративних процесів у професійній освіті висвітлено в роботах В. Андрущенко [1], І. Зязюна [4]. Зокрема, до ключових аспектів інтеграції віднесено об'єктивні передумови та чинники, що обумовлюють процес встановлення цілісності як результат інтеграції з її розрізнених елементів на рівні якісних та кількісних перетворень. Ці ключові аспекти визначають суттєві ознаки інтеграції професійної освіти – педагогічну цілеспрямованість, наявність структури в інтеграційних процесах, їх відносну самостійність, певну стабільність і стійкість інтеграції. Дидактичним аспектам теорії інтеграції природничої освіти присвячені дослідження С. Гончаренка [2], І. Козловської [7], О. Сергєєва [8]. Науковцями відзначається важливість

підвищення теоретичного рівня освіти та обґрунтовується доцільність пошуку нових підходів у навчанні природничих дисциплін, спрямованих на розв'язання суперечності між вимогами високого теоретичного рівня навчального матеріалу та його доступністю, наочністю і посильністю. Розв'язання цієї проблеми сучасною дидактикою забезпечується принципами: *генералізації* знань, як основи підвищення ролі структурування навчального матеріалу поряд з виявленням сутності цілісного підходу до його вивчення, організацією системного та узагальненого його засвоєння [2]; *фундаментальності* – як основи, що забезпечує віддзеркалення методів природничо-наукового пізнання в навчанні природничих наук [6]; *професійної спрямованості* освіти, здатного балансувати процес розширення змісту через зв'язок і узгодженість у цілях, змісті, організаційно-методичному забезпеченні етапів освіти, які межують один з одним [4]; *корелятивності* – шляхом узгодженої взаємодії елементів інтеграції, *імперативності* – через виявлення якісно нових властивостей у результатах інтеграції, *доповнюваності* – як основи, що вказує на доцільність врахування об'єктивних чинників диференціації освіти [7]; *міждисциплінарних зв'язків*, що сприяють підвищенню якості професійної освіти [5].

Мета статті. Виявити інтегративні чинники та дидактичні напрями, що забезпечують реалізацію міждисциплінарних зв'язків у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

Методи дослідження. Аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, проектів стандартів освіти вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями: фізика, хімія і біологія), навчальних програм інтегрованого курсу «Природничі науки» для закладів загальної середньої освіти, затверджених наказом МОН України №1407 від 23.10.2017, змісту дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів і викладачів фізики, хімії та біології для встановлення міждисциплінарних зв'язків в умовах компетентнісно орієнтованої парадигми розвитку освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Соціальна значущість природничої освіти обумовлена, перш за все, тенденціями інтеграції науки. До природничих відносять цілу низку наук, з-поміж основних – фізика, хімія, біологія, астрономія, науки про Землю – географія, геофізика і геологія, медицина та інші, утворюючи розгалужений комплекс сучасного природознавства. Зростання наукового знання неминує зумовлює процеси диференціації наук, кожна з яких формує власний понятійний апарат, специфічні методи дослідження, які не використовуються фахівцями інших наукових дисциплін. Водночас відбуваються й зворотні процеси, зумовлені інтеграцією суміжних наук: фізичної хімії, біофізики, біохімії і багатьох інших. Тобто, з одного боку кількість природничо-наукових дисциплін зростає, з іншого – спостерігається їх зближення та взаємопроникнення. У той же час слід враховувати, що соціальний досвід освіти за своєю сутністю є інтегративним, тому в будь-якій освітній системі повинні створюватись умови для інтегративної пізнавальної діяльності студентів, які сприятимуть формуванню в них цілісного світорозуміння і світогляду. Розв'язання подібних задач нині покладають на міждисциплінарні зв'язки. На рівні фахової підготовки майбутніх учителів природничих наук міждисциплінарні зв'язки дозволяють встановити не лише своєрідні «містки» між базовими навчальними дисциплінами – фізикою, хімією та біологією, але й за рахунок інтегративних чинників взаємозв'язку природничих наук побудувати цілісну систему навчання, що є важливою умовою й результатом інтегративного підходу, який дозволяє встановити як основні елементи змісту, так і взаємозв'язки між ними.

Компетентісно орієнтованими стандартами вищої освіти України визначальними характеристиками професійних якостей фахівця є система супідрядних базових спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю, загальних компетентностей – універсальних компетентностей, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку та інтегральної компетентності – узагальненого опису кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня вищої освіти щодо навчання та/або професійної діяльності фахівця [3]. З цього погляду врахування міждисциплінарних зв'язків є об'єктивним чинником, який забезпечує вияв інтегративних процесів проникнення гуманітарного, соціально-економічного, природничо-наукового знання в циклах всіх дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук.

Застосування принципів міждисциплінарної інтеграції до оптимізації навчального процесу нині є очевидним фактом. Інтеграція як втілення інтегративного підходу до навчання – це один із засобів, який спроможний уніфікувати, об'єднати й сконцентрувати знання на основі взаємопроникнення його елементів, зміцнення й ускладнення зав'язків між ними. Цей процес є набагато ширшим ніж поняття міждисциплінарні зв'язки, та передбачає віддзеркалення в змісті природничих дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються природничими науками. Інтеграція зміцнює не лише зв'язок, але й взаємопроникнення змісту окремих природничих дисциплін, зокрема шляхом систематизації навчального матеріалу в рамках фундаментальних теорій. Адже структура навчальної дисципліни повинна віддзеркалювати сучасні погляди наукової теорії. Дидактикою доведено, що інтеграцію забезпечують різноманітні інтегративні чинники: складні об'єкти пізнання, методи дослідження, наукові ідеї і теорії, цілі науки і наукові картини світу. Поряд з цим окремі теорії не можна розглядати окремо одна від одної, бо інтегрований зміст навчання уможливило створення цілісний образ реальності. Тому в навчальному матеріалі виділяють окремі змістові лінії, за якими узагальнені знання, наприклад, природничих наук, формують конкретну наукову картину світу – природничо-наукову картину світу. У тому числі формується узагальнене розуміння про процес наукового пізнання як у межах окремої дисципліни, так і в межах циклу дисциплін. Отже інтеграція має ґрунтуватись на системоутворювальних орієнтирах цілеспрямованої навчально-пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідної діяльності студентів.

Головною метою вивчення студентами природничих дисциплін є не лише оволодіння ними універсальною методологією природничого пізнання до аналізу природи, а й розуміння сукупності загальних ідей, принципів законів, загальних відомостей про будову, рух, взаємодію об'єктів природи, тобто оточуючого нас матеріального світу. Такою сукупністю є природнича картина світу, що може виступати одним із інтегративних чинників, здатним спрямувати процес навчання природничих дисциплін на формування цілісних уявлень про природничі науки. Основою природничо-наукової картини світу є уявлення про якісно рівні структурі рівні реальності, пов'язані між собою в ієрархічну систему. Вагомими рисами природничо-наукової картини світу є [2]: 1) структурована і системна організація матерії, яка існує в доступних просторово-часових масштабах, численних ієрархічно пов'язаних системах, починаючи від елементарних частинок і закінчуючи метagalaktикою; 2) різноякісність, специфічність матеріальних об'єктів на різних рівнях розвитку, що виражається в принциповій відмінності характерів

законів їх існування та відповідних наукових дисциплін; 3) наявність фундаментальних відмінностей, притаманним усім природничим об'єктам і явищам: збереженість і взаємна перетворюваність певних характеристик, симетрія, закономірність зв'язків (просторово-часових, причинно-наслідкових, генетичних тощо); єдність інваріантності, перетворення і збереження; 4) існування двох типів зв'язків: динамічних (однозначних – класичних) і статистичних (неоднозначних – ймовірнісних); 5) розвиток, еволюція матеріальних систем.

Слід визнати, що в умовах стандартизації освіти особливої ваги набувають однозначні формулювання основних понять про структуру й зміст начального матеріалу, способи структурування та пов'язаним з ними процесом формування наукового способу мислення. Перш за все, йдеться про віддзеркалення системи природничо-наукових методологічних знань у змістових лініях навчального матеріалу інтегрованих курсів, зокрема «Природничі науки». Змістові лінії є орієнтирами в цілісному баченні змісту навчальних дисциплін природничо-наукового циклу. При цьому дидактичні основи розгортання логіки навчальної дисципліни є орієнтирами проектування змісту навчання відповідно до: 1) історичної послідовності виникнення наукових знань – онто- і філогінез наукових знань, що реалізується на засадах культурологічного підходу до навчання студентів; 2) структури сучасного етапу наукової дисципліни, віддзеркаленої в змісті навчальної дисципліни, що забезпечує формування наукового стилю мислення студентів; 3) закономірностей формування пізнавальних можливостей студентів, з погляду концепції розвивального навчання, що сприяє розвитку теоретичного і критичного мислення, пізнавальної активності, самостійності та творчих здібностей студентів; 4) сучасних проблем наукової дисципліни, що сприяє формуванню системності знань студентів; 5) в контексті майбутньої професійної діяльності – на засадах контекстної теорії навчання, що забезпечує зв'язок між змістовим і процесуальним складниками освітнього процесу. Ці варіанти проектування змісту інтегрованої навчальної дисципліни не є альтернативними, а є такими, які доцільно поєднувати.

Інтеграційні процеси природничої освіти проявляються переважно на прикладному, методологічному та дидактичному рівнях і завжди мають комплексний, *міждисциплінарний характер*. Реалізація інтегративних підходів – істотний фактор підвищення ефективності освітнього процесу, який може забезпечити якісну підготовку вчителів природничих наук і передбачає максимальне використання на кожному з етапів професійної підготовки того, що досягнуто на попередніх етапах. Це, в свою чергу, потребує реалізації не лише міждисциплінарних зв'язків, а й послідовності

вивчення природничих дисциплін, модулів, тем, співвідношення змісту фундаментальних складників природничих наук.

Однією з найбільш поширених форм міждисциплінарної інтеграції є традиційні інтегровані навчальні заняття – лекції, семінари, практичні заняття. В них можуть бути використані динамічні елементи інтеграції, які на засадах певних методик або технологій навчання дозволяють отримати якісні педагогічні результати. У процесі розвитку інтегративних педагогічних принципів відбувається формування нового типу пізнання – пізнання інтегративного типу. Застосовуючи інтегративні педагогічні принципи, викладач має змогу за рахунок варіативної складової начального плану підготовки фахівців, розробляти і упроваджувати власних авторські інтегративні курси. Їх розроблення і проектування залежить від визначених освітньою програмою компетентностей, а також від цілей, завдань, ступеня проникності дисциплін у загальний простір міждисциплінарної інтеграції. Проблемний простір, що зазнає інтегрування, відображає ступінь і характер міждисциплінарних зв'язків та виявляє не лише ступінь професійності викладача, але й намічає шляхи його подальшого професійного зростання. Тобто в інтегративних процесах виявляється авторська індивідуальність викладача, яка безумовно буде впливати на творчий розвиток і професійну підготовку майбутнього вчителя природничих наук.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Інтеграційні процеси природничої освіти є неминучим явищем реформування системи освіти України на сучасному етапі її розвитку. Структурування змісту природничих дисциплін і врахування міждисциплінарних зв'язків між ними не є метою, а лише засобом підвищення ефективності освітнього процесу, що створює умови для засвоєння і систематизації знань, формуванню сучасного типу мислення, сприяє розробленню й упровадженню нових форм і методів активізації пізнавальної, науково-практичної, науково-дослідницької діяльності студентів, готовності до подальшої професійної діяльності та життєдіяльності. Проте слід зазначити, що методичних матеріалів, які б забезпечували формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності в старшій профільній школі для вивчення учнями інтегрованого курсу природничих наук не достатньо, що актуалізує потребу виявлення інтеграційних процесів професійної підготовки таких фахівців у педагогічному університеті, що є перспективою наших подальших розробок.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В. Організоване суспільство : Монографія / Віктор Андрущенко – К. : Інститут вищої освіти АПН України, 2006. – 615 с.

2. Гончаренко С.У. Проблема підвищення теоретичного рівня освіти / С.У. Гончаренко, Н.В. Пастернак // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 2. – С. 16-29.

3. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти / Наказ МОН України від «01» червня 2017 № 600 (у редакції наказу МОН України від «21» грудня 2017 № 1648).

4. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: колективна монографія / [Зязюн І. А., Ничкало Н. Г., Сисоєва С. О. та ін.]; за ред. І. А. Зязюна. – К.: Віпол, 2000. – 636 с.

5. Подопрігора Н. В. Математичні методи фізики як інтегративний чинник міждисциплінарних зв'язків у професійній науково-предметній підготовці майбутніх учителів фізики / Н. В. Подопрігора // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 3. – С. 235–242.

6. Подопрігора Н. В. Фундаменталізація змісту навчання математичних методів фізики в педагогічних університетах / Н. В. Подопрігора // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 1. – С. 216–223.

7. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика: монографія / за ред. І. Козловської, Я. Кміта. – Львів: Сполом, 2004. – 243 с.

8. Сергєєв О. В. Тенденції інтеграції сучасної дидактики фізики як наукової дисципліни / О. В. Сергєєв, С. П. Куриленко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. – 2001. – Вип. 7: Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання. – С.135 – 141.

REFERENCES

1. Andrushchenko, V. (2006) *Orhanizovane suspilstvo* [Organized society]. Monohrafiia. Kyiv.

2. Honcharenko, S.U. (1998) *Problema pidvyshchennia teoretychnoho rinvnia osvity* [The problem of raising the theoretical level of education]. № 2. Pedahohika i psykholohiia.

3. *Metodychni rekomendatsii shchodo rozroblennia standartiv vyshchoi osvity* [Methodical recommendations for the development of higher education standards] Nakaz MON Ukrainy vid «01» chervnia 2017 № 600.

4. Ziazun, I. A. (2000) *Neperervna profesiina osvita: problemy, poshuky, perspektvy* [Continuous vocational education: problems, quest, perspectives]. Kolektyvna monohrafiia. Kyiv.

5. Podopryhora, N. V. (2014) *Matematychni metody fizyky yak intehratyvnyi chynnyk mizhdystyplinarnykh zviazkiv u profesiinii naukovo-predmetnii pidhotovsi maibutnikh uchyteliv fizyky* [Mathematical Methods of Physics as an integrative factor of interdisciplinary connections in professional scientific subject preparation of would-be teachers of Physics] Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky.

6. Podopryhora, N. V. (2015) *Fundamentalizatsiia zmistu navchannia matematychnykh metodiv fizyky v pedahohichnykh universytetakh* [Fundamentalization of teaching the Mathematical Methods of Physics is in pedagogical universities]. Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky.

7. Kozlovska, I.M. (2004) *Problemy intehratsii u suchasni profesinii osviti: metodolohiia, teoriia, praktyka* [Problems of integration in modern vocational education: methodology, theory, practice]. Monohrafiia. Lviv.

8. Serhieiev, O. V. (2001) *Tendentsii intehratsii suchasnoi dydaktyky fizyky yak naukovoï dystsypliny* [Trends in the integration of modern didactics of physics as a scientific discipline]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Seriia pedahohichna.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ПОДОПРИГОРА Наталя Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання фізики; професійна підготовка майбутніх учителів фізики та природничих наук.

КЛОЦ Євген Олександрович – кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, доцент кафедри хімії Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: розробка методів синтезу та вивчення властивостей N-alkoxy-N-acyloxyureas систем; професійна підготовка майбутніх учителів хімії та природничих наук.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

PODOPRYGORA Natalia Volodymyrivna – doctor of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of Department of Physics and Methodology of its Teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: Theory and Methodology of Teaching Physics; professional training of future teachers of Physics and Natural Sciences.

KLOTS Evgen Oleksandrovykh – Candidate of Sciences in Chemistry, associate professor, vice-rector on scientific and pedagogical work, associate professor of Department of Chemistry of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: development of methods for the synthesis and study of the properties of N-alkoxy-N-acyloxyureas systems; professional training of future teachers of Chemistry and Natural Sciences.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 37.031.4

ПОЛІХУН Наталія Іванівна –
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник Інституту обдарованої дитини НАПН України
ORCID ID 0000-0002-0176-0752
e-mail: np.iod@ukr.net

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна –
доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету
ORCID ID 0000-0002-9253-8021
e-mail: slipukhina@i.ua

ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович –
кандидат педагогічних наук,
завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань
Національного центру «Мала академія наук України»
ORCID ID 0000-0001-9771-7830
e-mail: manlabkiev@gmail.com

НАУКОВА ОСВІТА ЯК ІННОВАЦІЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Експонентний розвиток технологій є ключовою характеристикою нашого часу. Так, визначальні інновації для початку XXI сторіччя – 3D друк, нанотехнології, робототехніка, нейронні мережі, інтернет речей, штучний інтелект тощо – потребують залучення до їх використання фахівців, спроможних плідно працювати на новому технологічному рівні, здатних творити та реалізовувати інновації. Зазначене суттєво піднімає в ціні такий актив, як людський капітал і акцентує на його формуванні вже з раннього віку, шляхом залучення молоді до дослідницької діяльності та розробки соціально значущих інноваційних рішень.

З кінця XX ст. й до сьогодні суспільна думка рухається у напрямі реалізації інноваційної концепції освіти, яка, на протигагу традиційній, є випереджаючою, міждисциплінарною, контекстно відкритою, а також має забезпечувати творчість і спеціалізацію, ініціативність і відповідальність, особистісну автономію і соціалізацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні технології, з однієї сторони, відкрили двері на глобальний ринок для людей, які заробляють своїми ідеями, рішеннями, послугами, а з іншої – створили ситуацію, за якої держави та великі корпорації змагаються за мізки і таланти. Так, у звіті Світового економічного форуму з людського капіталу зазначається, що «знання і навички, втілені в індивідах, є чинником, який визначає довгостроковий успіх набагато більше, ніж практично будь-який інший ресурс» [14]. Водночас одним із висновків, здобутих експертною групою з питань наукової освіти для європейської комісії «Наукова освіта для відповідальних громадян» є розуміння того, що з метою формування позитивної мотивації і прагнення молодих людей професійного розвитку у сферах науки, технології, інженерії та математики, педагоги повинні запалити їхню уяву і принести нові технології та ринки до класної кімнати. Там же зазначається, що «прогалини у професійній майстерності не заповнюються самі собою – їх заповнюють люди...» [13, с. 5].

У новому законі України «Про освіту», стаття 21 «Спеціалізована освіта», де виокремлюється поняття «освіта наукового спрямування», констатується зародження нової педагогічної доктрини, що вимагає розроблення відповідного стандарту [10].

Водночас, у концепції «Нова українська школа» зазначається, що сучасна освіта має не просто «йти в ногу» з технологічними змінами – вона має діяти на випередження. Фокус навчання переноситься з накопичення знання, яке дуже швидко застаріває, на формування особистості й навичок, що затребувані XXI ст., зокрема, пошуку необхідних даних та їх дієвому застосуванню, здатності і готовності розв’язувати проблеми, а іноді й уникати їх, знаходити ідеї та перевіряти їх шляхом досліджень, створювати і реалізовувати альтернативні сценарії тощо [15].

Отже, ключове питання освіти нині, яке призводить до суттєвої трансформації її усталеної архітектури, в тому, як досягти максимальних результатів за наявних і можливих засобів і ресурсів. Відправною точкою для освіти є використання дослідницьких практик, які базуються на властивих науці способах пізнання, застосуванні наукових досліджень в якості методик навчання. Зокрема, «місія сучасного університету – це не наукові дослідження й освіта, а освіта через наукові дослідження» [4, с. 90].

Слід зауважити, що, з одного боку, наукова освіта за своєю природою є біфункціональною, оскільки вона одночасно є областю перетину двох системоутворювальних соціальних інституцій – науки та освіти, а з іншого – практика наукової освіти, яка є чутливою до соціально-економічних процесів певним чином випереджає теорію.

Мета статті. Дослідити генезис, визначити зміст поняття наукової освіти, її загальну характеристику у світлі сучасних соціально-економічних процесів.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз і синтез для з’ясування сутності поняття наукової освіти; концептуально-порівняльний аналіз для зіставлення традиційних підходів і підходів,

орієнтованих на здобуття спеціалізованої наукової освіти, аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, матеріалів науково-практичних конференцій із проблеми дослідження, а також педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Психолого-педагогічна наука кінця ХХ – початку ХХІ ст. виразно доводить необхідність застосування наукового методу дослідження як дієвого засобу для розв'язання існуючих проблем навчання. Так, поняття наукової освіти у вітчизняній науці, як зазначено в [11], почало з'являтися на початку ХХ ст. завдяки науковим працям К. А. Фортунатова, С. І. Гессена, В. І. Вернадського. Наступний етап його розвитку припадає на 70 – 80 рр. ХХ ст. Наприклад, у працях М. М. Скаткіна А. П. Хількевича, розкриваються базові категорії і закономірності дидактики наукової творчості, тобто формується теорія наукознавства (основи змісту і технології виробництва наукового знання) та її психологічні основи (закономірності будови і функціонування системи розвитку здібностей до наукової творчості).

Дослідження показало, що значна кількість досліджень поняття наукової освіти у ХХІ столітті присвячена її загальнонауковим, філософським засадам становлення, функціонування та розвитку. Так, А. О. Карповим виокремлено і обґрунтовано такі її принципи як інституціональної інтеграції соціокультурного оточення, науково-інноваційного технологізму, трансцендентності наукового пізнання, імперативу пізнавальної свободи [4, С. 90, 93, 95, 98], а також показано, що, створюючи інтегроване знання та інші психічні кореляти, «у сучасному світі теорія наукової освіти не може претендувати на роль загальної педагогічної концепції..., вона фокусується на особливо перспективній молоді, когнітивно спрямованій на виробництво знання», а також на тих, «хто відповідає за її підготовку» [5, с. 23]. О. С. Пономарьов [7] та В. О. Вознюк [1] акцентують увагу на синергетичному підході у розвитку сучасної науки і застосуванні його до пошуку ефективних теоретичних і методологічних засад, здатних сприяти виходу на новий рівень розуміння сутності сучасної освіти.

Ситуативне моделювання, прогнозування і наукова творчість (а, отже, наукова освіта), як зауважує В. С. Леднев, мають спільну природу [6, с. 33]. Водночас розвивальне навчання є системоутворювальним чинником, який забезпечує розвиток здатності до наукової творчості на всіх щаблях освіти: від дошкільця і початкової школи до аспірантури та докторантури [6, с. 38-40]. Досліджуючи теоретичні і нормативно-правові аспекти реалізації наукової освіти в українському освітньому просторі, Ю. В. Гоцуляк і М. С. Гальченко наголошують на існуючій у вітчизняній педагогіці невизначеності цього поняття, яке «синтезує підходи до навчання, що об'єднуються» за критеріями: «...самостійне

здобування знань..., дослідницька діяльність..., проектна діяльність» [2, с. 6, 10]. Автори вважають, що наукову освіту можна розуміти як: освітній напрям, сукупність підходів до навчання, множини завдань до окремих освітніх практик, вимог до підготовки учнів [2, с. 11].

Традиційно наукову освіту пов'язують із вищим шаблоном професійної освіти (аспірантура, докторантура) [3, с. 818]. Однак, наукова освіта має особливе особистісне і соціальне призначення, власну домінуючу функцію і, відповідно, специфічну лінію змісту освіти – розвиток загальних здібностей, і особливо – здібностей до наукової творчості. Всі інші її компоненти, якими б важливими вони не були, є похідними від означеного. Вочевидь, наукова освіта має в своєму складі дуже розвинену пропедевтичну частину, що охоплює все попереднє життя людини, а лінія розділу пропедевтичної фази наукової освіти і традиційно наукової, проходить між вищою освітою і аспірантурою. Таким чином, виправданим є застосування поняття наукової освіти (у контексті формування здатності і готовності до творчої діяльності) з раннього дитинства [6, с. 40-41].

Наскрізними лініями наукової освіти є такі, що відповідають базисним компонентам наукової діяльності, вони проходять через всі ступені освіти в своєму динамічному розвитку, маючи закономірності, зумовлені віковими особливостями учнів. З урахуванням зазначеної специфіки розбудовується педагогічна система розвитку здібностей до наукової творчості.

Багатогранність поняття «наукова освіта» перетворює його в об'єкт комплексного вивчення з різних позицій, які розкривають сутність цього поняття відповідно до специфіки власного предмету, зокрема, наукова освіта це: наукова культура індивіда, а її мета – його залучення до культурних цінностей науки; особливий вид пізнавальної діяльності, спрямованої на становлення особистості експериментатора, дослідника, вченого; освіта, яка отримана експериментальним шляхом, з використанням наукового методу; цілеспрямований процес навчання і виховання на основі сучасних досягнень науки і техніки, технологій з метою отримання знань і формування умінь, а також формування загальнокультурних і професійних компетенцій в сучасному інформаційному суспільстві для особистої самореалізації і розвитку суспільства в цілому; цілеспрямований і прискорений розвиток наукових здібностей завдяки педагогічно організованій передачі і поширенню наукових знань і наукового світогляду в суспільстві.

Особливі надії у цьому контексті покладаються на природничо-математичний та інженерно-технологічний STEM підхід у навчанні, оскільки саме цю сферу знань вважають критичним показником якості освіти в цілому, зокрема, первинної підготовки: суспільство знань

спиратиметься на найвищі технології та досягнення фундаментальних наук [12].

Отримана практичним шляхом важлива теза наукової освіти в тому, що, чим раніше (в сенсі віку дитини) починається виховання і розвиток тих чи інших якостей особистості, тим більших результатів можна досягти в результаті. На першому, пропедевтичному етапі закладаються основи творчих здібностей дитини. Після досягнення шкільного віку з'являється можливість занурення дітей в систематичну і повноцінну навчальну діяльність нормовану дидактично, яка спрямована на формування інтелектуальних і творчих здібностей, покладених, зокрема, в основу наукової діяльності. Наступним етапом є спеціалізоване навчання. Як стверджується у Законі України «Про наукову та науково-технічну діяльність» (стаття 26), «Держава створює умови для залучення учнівської молоді до наукової і науково-технічної діяльності через систему спеціалізованих загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів...» [9]. Відповідно до пункту 5, статті 21 закону «Про освіту», спеціалізована освіта наукового спрямування здобувається на двох рівнях: базовому і профільному, у спеціалізованих закладах одночасно з базовою та повною середньою освітою та полягає у оволодінні науковим та інженерним методами дослідження на основі поглибленого вивчення профільних предметів, набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської та винахідницької діяльності [10]. Зазначимо, що дослідно-експериментальна діяльність – це специфічна людська діяльність визначення конкретних способів та засобів дій шляхом постановки проблеми, виділення об'єкту дослідження, проведення експерименту, пояснення фактів, отриманих в експерименті, створення теорії, прогнозування і перевірку отриманого знання. Водночас конструкторська діяльність – сукупність робіт, спрямованих на практичне застосування наукових знань при створенні нового виробу або технологій. Винахідницька діяльність – націлена на створення технологічного (технічного) рішення, що відповідає умовам патентоспроможності (новизні, винахідницькому рівню і промисловій придатності).

Відповідно до [8] дослідно-орієнтоване навчання – це навчання, яке ґрунтується на інтеграції теорії й практики шляхом збирання, опрацювання, перевірки, аналізу, прогнозування і представлення експериментальних даних і зорієнтоване на набуття компетентностей, необхідних для дослідно-експериментальної, конструкторської та винахідницької діяльності. На підставі аналізу вище зазначених понять можна визначити *природничо-наукову грамотність* як здатність вивчати й розв'язувати питання, пов'язані з наукою та ідеями про науку й технології.

Було з'ясовано, що базисними компонентами спеціалізованої наукової освіти є інтегрована освітня система, метод наукової освіти та

навчально-наукове інноваційне середовище, яке представлено дослідницькими лабораторіями, STEM-центрами, винахідницькими та бізнес-інкубаторами, хабами інноваційних рішень, дизайн-студіями, творчими майстернями тощо.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Дослідження показало, що метою спеціалізованої наукової освіти є оволодіння науковим та інженерним методами дослідження у процесі поглибленого вивчення профільних предметів, набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської та винахідницької діяльності. Результатом спеціалізованої наукової освіти є набуття природничо-наукової грамотності. Прийняття нових законів України «Про освіту» та «Про наукову та науково-технічну діяльність» спонукає до розроблення стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування, формування перспективної моделі профільного навчання, спрямованої на вдосконалення дослідницьких навичок учнів і їх пізнавальної компетенції на матеріалі різних предметних областей, а також розширення відповідних можливостей через інтеграцію формальної, неформальної та інформальної освіти. Слід зазначити, що розроблення стандарту спеціалізованої наукової освіти ґрунтується на концепції наукової освіти (український вимір), яка має бути створена із залученням науковців різних галузей, практиків, представників промисловості, бізнесу, а також міжнародних експертів, які мають досвід створення стандартів наукової освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вознюк О. В. Синергетична парадигма креативної педагогіки: монографія / за ред. Н. В. Гузій. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – С. 3-22.
2. Гоцуляк Ю. В. Наукова освіта в Україні: теоретичний та нормативно-правовий контекст / Ю. В. Гоцуляк, М. С. Гальченко. – Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2016. – №4. – С. 5–11.
3. Енциклопедія освіти / [Бех І. Д., Бібік Н. М., Биков В. Ю. та ін.]; гол. ред. В. Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Карпов А. О. Принципы научного образования / А. О. Карпов. – Вопросы философии. – 2004. – № 11. – С. 89–102.
5. Карпов А. О. Современная теория научного образования: проблемы становления / А. О. Карпов. – Философия и общество. – 2010. – С. 15–24.
6. Леднев В. С. Научное образование: развитие способностей к научному творчеству / В. С. Леднев. – М.: МГАУ, 2002. – 120 с.
7. Пономарьов О. С. Філософія освіти, синергетика і нова освітня парадигма / О. С. Пономарьов. [Електронний ресурс]. – НТУ «Харківський політехнічний інститут». – Режим доступу: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-09/08pasnep.pdf>
8. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. – К.: УЦОЯО, 2018. – 119 с.

9. Про наукову і науково-технічну діяльність: Закон України від 25.11.2015 № № 848-VIII. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19/page>

10. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII [Електронний ресурс]. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page>

11. Ронжин И. В. Научное образование как фактор развития научного творческого мышления личности / И. В. Ронжин. – Общество: социология, психология, педагогика. – 2011, № 3-4. – С. 116–120.

12. Стрижак О. STEM-освіта: основні дефініції / О. Стрижак, І. Сліпухіна, Н. Поліхун, І. Чернецький Information Technologies and Learning Tools [Електронний ресурс]. – К.: ІТЗН НАПН України, 2017. – Т. 62. – № 6. – С. 16-33. – Режим доступу: URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1753/1276>

13. Report to the european commission of the expert group on science education, Science education for Responsible Citizenship. [Online]. Available: http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf. Accessed on: July, 12, 2017.

14. The Human Capital Report 2016 / World Economic Forum [Online]. Available: http://www3.weforum.org/docs/HCR2016_Main_Report.pdf

15. The New Ukrainian School [Online]. Available: <http://mon.gov.ua/Новини%202017/02/17/book-final-eng-cs-upd-16.01.2017.pdf>.

REFERENCES

1. Vozniuk, O. V. (2015) *Synerhetychna paradyhma kreatyvnoyi pedahohiky: monohrafiia / za red. N. V. Huzii*. [Synergetic paradigm of creative pedagogy: monograph / by editing N. V. Huzii]. Kyiv.

2. Hotsuliak, Yu. V. and Halchenko, M. S. (2016) *Naukova osvita v Ukraini: teoretychnyi ta normatyvno-pravovyi kontekst* [Scientific education in Ukraine: theoretical and normative-legal context] *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti*. Kyiv.

3. Bekh, I. D., Bibik, N. M., Bykov, V. Yu. and etc. (2008) *Entsyklopediia osvity* [Encyclopedia of Education]. Kyiv.

4. Karpov, A. O. (2004) *Printsipy nauchnogo obrazovaniya* [Principles of scientific education]. *Voprosy filosofii*.

5. Karpov, A. O (2010) *Sovremennaya teoriya nauchnogo obrazovaniya: problemy stanovleniya* [Modern theory of scientific education: the problems of formation] *Filosofiya i obshchestvo*.

6. Lednev, V. S (2002) *Nauchnoye obrazovaniye: razvitiye sposobnostey k nauchnomu tvorchestvu* [Scientific Education: Development of Abilities for Scientific Creativity]. Moscow.

7. Ponomarov, O. S. *Filosofia osvity, synerhetyka i nova osvitnia paradyhma* [Philosophy of Education, Synergetics and New Educational Paradigm] NTU «Kharkiv Polytechnic Institute» [Online]. Available: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-09/08pasnep.pdf>.

8. *PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist* (2018) [PISA: natural science literacy / style T. S. Vakulenko, S. V. Lomakovich, V. M. Tereshchenko, S. A. Novikov; switch K. E. Shumov.]. Kyiv.

9. *Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist: Zakon Ukrainy vid 25.11.2015 № № 848-VIII*. [On scientific and scientific and technical activities: Law of Ukraine dated November 25, 2015 No. 848-VIII]. [Online]. Available: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19/page>.

10. *Pro osvitu : Zakon Ukrainy vid 05.09.2017 № 2145-VIII* [About education: Law of Ukraine dated 09/59/2017 № 2145-VIII]. [Online]. Available: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page>

11. Ronzhin, I. V. (2011) *Nauchnoye obrazovaniye kak faktor razvitiya nauchnogo tvorcheskogo myshleniya lichnosti* [Scientific education as a factor of development of scientific creative thinking of personality] *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, Pedagogika*

12. Stryzhak O., Slipukhina I., Polikhun N., and Chernetsky I. *STEM-osvita: osnovni defynitsii* [STEM-education: main definitions]. Information Technologies and Learning Tools [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1753/1276>

13. Report to the european commission of the expert group on science education, Science education for Responsible Citizenship. [Online]. Available: http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf.

14. The Human Capital Report 2016 / World Economic Forum, [Online]. Available: http://www3.weforum.org/docs/HCR2016_Main_Report.pdf.

15. The New Ukrainian School [Online]. Available: <http://mon.gov.ua/Новини%202017/02/17/book-final-eng-cs-upd-16.01.2017.pdf>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ПОЛІХУН Наталя Іванівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту обдарованої дитини НАПН України.

Наукові інтереси: навчання і розвиток обдарованих дітей, природничо-наукова освіта, дидактика STEM освіти.

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики і технічних дисциплін, дидактика STEM освіти.

ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань, Національний центр «Мала академія наук України».

Наукові інтереси: дидактика STEM освіти, цифрові вимірвальні комплекси, створення навчально-тематичних систем знань

INFORMATION ABOUT AUTHORS

POLIKHUN Nataliia Ivanivna – PhD (pedagogical sciences), Senior Research fficer, Leading Researcher, Gifted Child Institute of National Academy of Sciences of Ukraine.

Circle of scientific interests: education and development of gifted children, natural sciences education, didactics STEM education.

SLIPUKHINA Iryna Andriyivna – Doctor Habilitat (social sciences), Associate Professor, Professor of General Physics Department, National Aviation University, Kyiv, Ukraine ,

Circle of scientific interests: theory and methods of teaching physics and technical disciplines, didactics STEM education.

CHERNETCKIY Ihor Stanislavovych – PhD (pedagogical sciences), Head of the teaching and thematic knowledge systems development Department.

Circle of scientific interests: STEM education didactics, digital measurement complexes, the creation of teaching-thematic knowledge systems.

Дата надходження рукопису 31.03.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., доцент О.В. Єжова

УДК 371.134

ПУЛЯК Ольга Василівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID 0000-0002-7061-5620
e-mail: olapuliak@gmail.com

МОШУРЕНКО Олександр Юрійович –

аспірант кафедри фізики та методики її викладання
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID 0000-0002-2283-6568
e-mail: sa1nya@i.ua

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ІМІДЖУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Актуальність дослідження формування педагогічного іміджу педагога обумовлена процесом реформування освіти, який передбачає посилення уваги до індивідуальності не тільки учня, але й учителя, заохочення його творчих здібностей, креативності, неординарності. Цей процес розпочався в Україні з 2018 року ключовою реформою Міністерства освіти і науки «Нова Українська школа», головною метою якої є створення школи, у якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, а й вміння застосовувати їх у житті [3].

Сучасний період освіти України можна назвати іміджевим. Іміджевий етап – це період створення нових іміджевих технологій, які розкривають сучасні підходи до побудови іміджу та їх вплив на особистість вчителя. Це період становлення педагогічної іміджелогії, як нової інтегрованої галузі педагогічного знання, яка потребує створення умов формування педагогічного іміджу майбутніх учителів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та методичні аспекти формування педагогічного іміджу педагогічних працівників досліджували В. Бондаренко, О. Горovenko, Ю. Дзядевич, Т. Довга, І. Зубкова, В. Ісаченко, А. Калюжний, О. Ковальова, О. Попова, І. Розмолодчикова, Н. Тарасенко, А. Череднякова, В. Черепанова та ін. Але питання формування педагогічного іміджу майбутніх учителів технологій в умовах закладу вищої освіти потребує більш ґрунтовного дослідження.

Мета статті: висвітлення основних етапів формування педагогічного іміджу майбутніх учителів технологій в умовах закладу вищої освіти.

Методи дослідження: аналіз навчальних планів, порівняння, систематизація, класифікація та узагальнення теоретичних даних з проблеми дослідження; вивчення і узагальнення досвіду роботи викладачів закладу вищої освіти; анкетування та бесіди; спостереження за поведінкою та зовнішнім виглядом майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічний імідж – результат свідомої роботи вчителя. Особливо це стосується ситуації, де він є

частиною професійного успіху. Професія педагога потребує створення іміджу і через потреби ринкової економіки. Вже не достатньо бути просто професіоналом високого класу. Особистий педагогічний імідж педагога є важливим доповненням або необхідною умовою його ефективної професійної діяльності.

Формування іміджу педагога є довготривалим процесом, а його побудову слід починати задовго до початку педагогічної діяльності і найефективніше це може здійснюватися під час організації процесу професійної підготовки в умовах закладу вищої освіти. Також обов'язково повинні долучатися сторонні експерти, які здатні адекватно оцінити сформованість цієї особистісної характеристики. [4].

Аналіз та узагальнення психолого-педагогічної та методичної літератури, присвяченої проблемі формування педагогічного іміджу, дав змогу виокремити основні сім етапів формування педагогічного іміджу майбутніх учителів технологій під час їх навчання в закладі вищої освіти.

Перший етап: формування уявлення про образ ідеального викладача (його особистісні та професійні якості), його стиль поведінки та габітарну культуру (зовнішній образ, стильність, наявність смаку, вміння обирати одяг, вміння поєднувати кольори, зачіска, аромат, аксесуари, охайність) у процесі його професійної діяльності у закладі вищої освіти. Майбутні учителі аналізують відповідність викладача до тих вимог, які висуваються до нього суспільством як до представника професії і виконавця визначених професійних функцій, а також до умов аудиторії – студентства як прогресивної і найактивнішої групи суспільства.

Так, формування педагогічного іміджу майбутніх учителів технологій починається вже з перших років навчання у ЗВО. Студенти, сприймаючи образ педагога-фахівця, виносять своє судження про нього. Якщо викладач є справжнім професіоналом, цікавою та ерудованою людиною, викликає захоплення і як наслідок, стає справжнім зразком. Його стиль педагогічної діяльності студенти починають несвідомо наслідувати, використовуючи його методи та форми роботи з аудиторією та дидактичними засобами на заняттях з методики та педагогічної практики. Отже, на основі

існуючого позитивного прикладу студенти вибудовують в своїй уяві образ ідеального вчителя, усвідомлюють його роль у навчально-виховному процесі, виділяють пріоритетні особистісні та професійні якості.

Важливою умовою формування педагогічного іміджу мабутьних учителів є наявність мотивації, яка стає рушійною силою, що спонукає до дій та визначає початок будь-якої професійної діяльності. На даному етапі студенти потребують допомоги у зрозумінні необхідності організації цілеспрямованої діяльності щодо формування педагогічного іміджу. Вони, усвідомивши необхідність побудови власного іміджу, переходять до аналізу та осмисленню особистісних та професійних якостей, які характеризують образ ідеального викладача, вивчають загальні очікування студентської аудиторії щодо постаті справжнього педагога. Результатом такої діяльності студентів є створення чіткого портфоліо викладача, на якого очікує аудиторія, визначення специфіки структурних компонентів його педагогічного іміджу.

Другий етап: виявлення і аналіз власних психофізіологічних, професійних характеристик, що лежать в основі складників педагогічного іміджу вчителя технологій. На цьому етапі важливо допомогти студентам визначити основні індивідуальні особливості, професійні якості, особливості характеру, творчі здібності, зрозуміти свій внутрішній світ та створити реальне враження про самого себе як майбутнього викладача технологій.

Третій етап: порівняння реальних характеристик з бажаними, що асоціюються з ідеальним образом вчителя технологій, адекватна самооцінка на підставі самодіагностики. Ґрунтуючись на проведеному порівняльному аналізі реальних особистісних та професійних характеристик з бажаними, студенти мають планувати роботу з формування педагогічного іміджу вчителя технологій.

Реалізація етапу передбачає виконання основних завдань: провести порівняльний аналіз власних якостей та якостей образу ідеального викладача; з'ясувати основну різницю між «Я реальним» та «Я ідеальним». Умовою ефективності реалізації етапу є володіння студентами засобами самодіагностики, виявлення адекватної самооцінки, що потребує спеціально організованого навчання.

Четвертий етап: розробка стратегічної та покрокової тактичної програми самовдосконалення, самокорекції з формування іміджу вчителя технологій.

Навчання студентів плануванню діяльності з самовдосконалення забезпечує їхню спроможність розробити стратегічний план з формування іміджу, а також конкретизувати його у вигляді покрокової програми конкретних заходів з оволодіння необхідними характеристиками позитивного іміджу на основі усвідомлення основних розбіжностей між бажаним образом та реальним.

П'ятий етап: проведення корекції реальних характеристик відповідно до ідеального образу та очікувань згідно з наміченою програмою і планом самовдосконалення.

Цей етап передбачає конкретні дії студента, спрямовані на формування педагогічного іміджу вчителя технологій. Ураховуючи вимоги сучасної аудиторії та дотримуючись розробленої програми дій, проведення усіх необхідних заходів щодо вдосконалення та корекції реального образу відповідно до типу характеру, темпераменту, особливостей розвитку творчих якостей, емоційної та інтелектуальної поведінки майбутнього вчителя технологій. Умовами реалізації цього етапу є: забезпечення мотивації студентів на активні усвідомлені дії з формування компонентів іміджу, поступове виконання пунктів наміченої програми.

Шостий етап: примірювання на себе бажаного образу й уживання в новий образ шляхом відпрацювання прийомів, вироблення умінь і навичок, удосконалення зовнішнього образу тощо.

На даному етапі відбувається апробація отриманого образу на практиці. Примірювання та випробовування компонентів отриманого бажаного образу (зовнішні зміни, стиль поведінки та спілкування, професійні якості, стиль педагогічної діяльності) відбувається під час проходження педагогічної практики студентів у навчальному закладі. Так, майбутні вчителі мають змогу випробувати в реальній педагогічній діяльності створений професійний імідж. На даному етапі відбувається поступове уживання в новий образ та перевіряється його ефективність і доцільність.

Сьомий етап: індивідуалізація отриманого нового образу. На даному етапі у студентів відбуваються внутрішні зміни, професійний розвиток особистості, поступове удосконалення комунікативних та професійних здібностей, розширення досвіду педагогічної взаємодії, розвиток рефлексивних навичок. Аналізуючи ефективність та гармонійність створеного образу, студенти проводять його відшліфовування у відповідності до власних потреб, відчуттів, очікувань аудиторії. Це вимагає докладання великих зусиль і цілеспрямованих, систематичних дій.

Послідовна реалізація визначених етапів з дотриманням умов, що вимагає цілеспрямованої, ретельної, спеціально організованої роботи з боку викладачів і студентів забезпечує формування позитивного іміджу вчителя технологій [1].

Проведемо аналіз стану навчально-виховного процесу майбутніх учителів технологій формувати педагогічний імідж. Так, вступаючи до ЗВО, майбутній фахівець починає накопичувати педагогічні компетенції. Під час вивчення фахових дисциплін студенти опановують різні методики формування педагогічного іміджу.

Зважаючи на те, що навчання – це тісна взаємодія викладачів зі студентами, та здійснюється на як на лекціях так і на практичних та лабораторних заняттях саме під керівництвом

викладача, який організовує, спрямовує та контролює весь педагогічний процес: готує навчально-методичні матеріали, визначає методи, форми та прийоми проведення занять, організовує пізнавальну діяльність студентів, контролює виконання техніки безпеки, спонукає студентів до практичних дій, контролює розуміння теоретичного матеріалу, коректує відповіді студентів та правильність виконання елементів виробу, формує потреби студентів до самостійної роботи над проектами, стає очевидним, що особистість педагога, що викладає фахові дисципліни, відіграє велике значення для педагогічного становлення образу майбутнього спеціаліста.

Адже авторитетний викладач, який є справжнім професіоналом, володіє методикою навчання фахових дисциплін, відповідально ставиться до професійної діяльності, вміє захопити, прищепити інтерес, постійно модернізує форми та методи професійної діяльності, творчо підходить до процесу навчання, любить свою справу, має почуття гумору, вміє контролювати власні емоційний стан, постає терплячою, доброзичливою, справедливою, об'єктивною, тактовною, урівноваженою, культурною особистістю, викликає повагу та любов студентів, тим самим сприяючи створенню сприятливої атмосфери в аудиторії та налагодженню успішної педагогічної взаємодії і співробітництва.

Так, майбутні фахівці, опановуючи систему технологічної освіти на практичних та лабораторних заняттях, несвідомо починають асимілювати стиль професійної діяльності того викладача, який їм подобається. Починається перший етап неусвідомленого формування професійного іміджу майбутнього спеціаліста.

Навчальна програма закладу вищої освіти передбачає вивчення циклу методичних та психолого-педагогічних дисциплін, провідне завдання опанування яких полягає в підготовці майбутнього спеціаліста до майбутньої педагогічної діяльності. З метою компетенцій, необхідних для педагогічної діяльності, майбутні вчителі технологій вивчають блок методичних та психолого-педагогічних дисциплін («Педагогіка», «Психологія», «Методика організації виховної роботи», «Теорія і методика технологічної освіти», «Соціально-екологічна безпека життєдіяльності та основи охорони праці» [5]), спрямований на розвиток педагогічного іміджу майбутнього педагога. У зв'язку з тим, що сучасний педагог має бути не просто висококваліфікованим спеціалістом, а й високоосвіченою людиною з широким світоглядом, яка змогла б виховувати свідомих громадян, під час вивчення дисциплін педагогічного циклу, студенти залучаються до процесу дослідження педагогічної спадщини, вивчають надбання видатних вітчизняних та закордонних педагогів, аналізують інноваційні технології, здійснюють творчий науково-професійний пошук. Відтак, відбувається становлення педагогічної компетентності майбутнього спеціаліста, розвиток

аналітичного мислення, здатності до творчої роботи за фахом, розширення наукового кругозору, вироблення уміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних завдань педагогічної діяльності, формування у студентів потреби та уміння самостійно поповнювати свої знання за фахом.

Спеціальної навчальної дисципліни з педагогічної іміджології студенти не вивчають, але під час вивчення тем методичних та психолого-педагогічних дисциплін вони торкаються таких важливих питань як постать педагога в навчальному процесі, імідж вчителя, важливість зовнішнього вигляду для побудови позитивного образу, вивчають методи, прийоми, технології навчання, опановують різні форми організації та засоби навчання, знайомляться з методами контролю та критеріями оцінювання, проводять ергономічне дослідження навчального середовища. Таким чином, починається формування педагогічної майстерності майбутнього викладача (сукупності певних якостей особистості, обумовлених психолого-педагогічною підготовкою і здатністю оптимально вирішувати педагогічні завдання), яка зумовлює формування педагогічного іміджу.

Поступово відбувається формування педагогічного іміджу вчителя технологій, що складається не лише з професійних знань, а з сукупності професійних якостей, педагогічних компетентностей, які дозволять майбутньому педагогу продуктивно будувати навчально-виховний процес.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, беручи до уваги той факт, що формування педагогічного іміджу майбутніх вчителів технологій проходить в сім етапів, і має бути спеціально організованим, керованим процесом, стає очевидним, що його ефективність залежатиме від спеціально створених під час навчально-виховного процесу педагогічних умов, які забезпечуватимуть усвідомлення необхідності побудови педагогічного іміджу та організації цілеспрямованої діяльності щодо його формування.

Всі методичні та психолого-педагогічні дисципліни, які вивчають студенти мають велике значення для формування професійно значущих рис сучасного фахівця, розвитку його дослідницького потенціалу, тих професійних характеристик, що становитимуть основу для побудови його педагогічного іміджу як учителя технологій.

Викладчі закладу вищої освіти здійснюють роботу з формування педагогічного іміджу в період навчання студентів. Особливим етапом, що сприяє розвитку як мотивації, так і всіх інших структурних компонентів процесу іміджетворення є педагогічна практика. Вона стимулює процес роботи над собою в плані формування власного педагогічного іміджу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко В. І. Теоретичні засади формування професійного іміджу майбутніх учителів технологій /

В. І. Бондаренко // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. – 2015. – Вип. 43. – С. 174-179.

2. Довга Т.Я. Імідж особистості як необхідна умова професійного становлення педагога. / Т. Я Довга. // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. – 2010. – Вип. 1 (13). – С. 66-75.

3. <http://osvita.ua/school/reform/53666/> Нова українська школа: практична реалізація

4. Прус Н.О. Основні етапи формування іміджу майбутнього викладача іноземних мов / Н.О.Прус // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – Запоріжжя, 2016. – Вип. 46 (99). – С. 126-133.

5. Рябець С.І. Сучасні підходи у формуванні навчальних планів на прикладі спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання) / С.І.Рябець // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2015. – Вип. 8, Ч. IV. – С. 92-98.

REFERENCES

1. Bondarenko, V.I. (2015) *Pedahohichna tekhnolohiya formuvannya profesynoho imidzhu maybutnikh uchyteliv tekhnolohiy* [Pedagogical technology of forming the professional image of future technology teachers.] Kyiv.

2. Dovha, T.YA. (2010) *Imidzh osobystosti yak neobkhdna umova profesynoho stanovlennya pedahoha* [The image of an individual as a necessary condition for the professional formation of a teacher]. Kyiv.

3. <http://osvita.ua/school/reform/53666/> [Electronic resource: <http://osvita.ua/school/reform/53666/>]. Kyiv.

4. Prus, N.O. (2016) *Osnovni etapy formuvannya imidzhu maybutn'oho vykladacha inozemnykh mov* [Basic stages of formation of the image of the future teacher of foreign languages]. Zaporizhzhya.

5. Ryabets', S.I. (2016) *Suchasni pidkhody u formuvanni navchal'nykh planiv na prykladi spetsial'nosti 014 Serednya osvita (Trudove navchannya)* [Modern approaches in the formation of curricula on the example of

specialty 014 Secondary education (Labor studies)]. Kirovohrad.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ПУЛЯК Ольга Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія і методика професійної освіти.

МОШУРЕНКО Олександр Юрійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Старший лаборант кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика в технологічній освіті).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

PULIAK Olga Vasyilivna – candidate of pedagogical sciences, docent of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection, professor of department of physics and method of its teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methods of professional education.

MOSHURENKO Olexandr Uriyovich – postgraduate student department of physics and teaching methods of Central Ukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University. Senior laboratory Technician department of theory and methodos of technological preparations, safeguarding labour and safety of human vital activity Central Ukrainian Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University/

Circle of research interests: theory and teaching methods (physics in technological education).

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Абрамова

УДК:539.1

РУДЕНКО Євгеній Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач НВК «Олександрійський колегіум – спеціалізована школа»
ID ORCID: 0000-0003-0799-0433
e-mail: black1020hole@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ЄДНОСТІ ТА СУПЕРЕЧЛИВОСТІ КВАНТОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У ПІЗНАННІ МІКРОСВІТУ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Вивчення квантової фізики супроводжується рядом проблем, що зумовлені квантовою природою розглядуваних процесів та явищ, дуалізмом поведінки об'єктів мікросвіту, статистичним характером руху частинок, ненаочістю процесів та явищ з точки зору класичної механіки.

Як показують дослідження [1; 2; 5; 6], розглядання протиріччя хвиля – частинка,

дискретність – неперервність з позиції діалектичного матеріалізму при навчанні квантової фізики не лише підвищує пізнавальний інтерес до предмету, а й забезпечує більш якісне засвоєння знань. На нашу думку, навчальний матеріал квантової фізики варто доповнити рядом порівнянь, аналогій, моделей, наочними матеріалами, які забезпечать більш свідоме розуміння учнями фундаментальних теорій та понять квантової фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз досліджень Каменецкого С.Е., Бугайова О.І., Садового М.І. інших дослідників, дозволив виокремити найвагоміші, з точки зору змісту і методики навчання фізики, проблеми становлення і розвитку квантових уявлень в учнів при вивченні квантової фізики та фізики атома і атомного ядра.

Мета статті: визначення проблеми єдності та суперечливості квантових фізичних процесів і явищ у пізнанні мікросвіту при опануванні фізики та окреслення конкретного змісту навчального матеріалу, з яким варто ознайомити учнів при навчанні квантової фізики.

Методи дослідження: порівняльно-історичний, предметно-логічний, системно-функціональний.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Фізичний компонент забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння ними основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси, формування ставлення до фізичної картини світу [3].

Квантова фізика продемонструвала, що основні закони природи мають статистичний, а не динамічний характер. Це означає, що різні фізичні процеси підкоряються імовірнісним законам, а строгий детермінізм класичної механіки може розглядатися тільки як крайній випадок якогось можливого опису. Більш того квантова механіка вказує на те, що імовірнісна поведінка характерна не тільки для великої кількості об'єктів, але також і для окремих мікрооб'єктів – молекул, атомів, атомних ядер, елементарних частинок [1, с. 7].

Два основних фактори визначають особливості організації вивчення, вибору методів навчання розділів «Квантова фізика» та «Атомна і ядерна фізика»: розміщення розділу в кінці курсу фізики; специфіка досліджуваного в них навчального матеріалу. Розглянемо вплив кожного з цих факторів окремо [2, с. 8].

Квантову фізику вивчають в кінці шкільного курсу фізики, причому вивчають на кількісному рівні вперше [5, с. 273]. Лише про будову атома і його ядра школярі отримали самі початкові уявлення в базовому курсі фізики і більш повні – в курсі хімії. Ця обставина потребує від вчителя так побудувати навчальний процес, щоб при вивченні матеріалу домагатися глибокого і міцного засвоєння його учнями.

Для підвищення якості засвоєння матеріалу дуже важливо спиратися на раніше отримані знання. Наприклад, при вивченні правил зміщення при радіоактивному розпаді і при вивченні ядерних реакцій необхідно широко спиратися на закони збереження маси і заряду. Перед вивченням будови атома доцільно повторити поняття доцентрового прискорення, закони Ньютона, закон Кулона, а також ті відомості про будову атома, які учні отримали в базовому курсі фізики і при вивченні хімії [5, с. 275].

У даному розділі вводиться понад 20 нових понять, які раніше в курсі фізики не вивчалися. Як відомо з психології навчання, для глибшого та свідомішого засвоєння понять, важливо, щоб кожне

з них вивчалось поступово, а процес закріплення здійснювався поетапно і протягом певного часу [2, с. 8]. Усі ці поняття розглядаються протягом 28-ми годин (програма, рівень стандарту), цей розділ в курсі фізики заключний, немає можливості розтягнути процес закріплення цих понять у часі, а тому деякі поняття доцільно починати розглядати ще під час вивчення механіки, молекулярної фізики, електродинаміки та оптики [2, с. 9].

Особливість змісту квантової фізики також накладає відбиток на методику її вивчення. В цьому розділі учнів знайомлячи зі своєрідністю властивостей і закономірностей мікросвіту, які суперечать багатьом уявленням класичної фізики. Від школярів для його засвоєння потрібно не просто високий рівень абстрактного мислення, а й діалектичне мислення. Протиріччя хвиля – частинка, дискретність – неперервність розглядають з позиції діалектичного матеріалізму. Тому при вивченні цього розділу вчителю важливо спиратися на ті філософські знання, які мають учні, частіше нагадувати нам, що на відміну від метафізичного протиставлення (або так, або ні) діалектика протиставляє твердження: і так, і ні (в одних конкретних умовах – так, в інших – немає). Тому немає нічого дивного в тому, що світло в одних умовах (інтерференція, дифракція, поляризація, дисперсія) поводить як хвиля, в інших (тиск світла, поглинання та випромінювання, фотоефект) – як потік частинок [5, с. 276].

Для полегшення засвоєння квантової фізики необхідно в навчальному процесі широко використовувати різні засоби наочності. Тому, крім експерименту, широко використовують малюнки, креслення, графіки, фотографії треків, плакати і діапозитиви. Перш за все необхідно ілюструвати фундаментальні досліди (досвід Резерфорда по розсіюванню α -частинок. Досліди Франка і Герца і ін.) де в нагаді можуть стати можливості моделювання і демонстрації динамічних моделей цих дослідів з допомогою комп'ютерної техніки та мультимедійних проекторів [5, с. 277].

Особливістю змісту розглядуваного матеріалу є те, що тут учні постійно знайомляться з ненаочними явищами мікросвіту, визначальними взаємодіями мікрочастинок (сильною і слабкою) та закономірностями ядерної форми руху матерії. Такий рух більш менш повно описуються квантовою механікою та теорією відносності, про які учні мають надто слабкі уявлення [2, с. 9].

Так на вивчення елементів теорії відносності, згідно програми, виділяється лише 4 години, а квантова механіка розглядається дуже поверхово, адже програмою не передбачено вивчення нерівності Гейзенберга, ефекту Комптона, дослідів Вавілова, хвиль де Бройля та значної кількості інших квантових явищ, процесів та дослідів. Так дослід Вавілова на основі експериментальних даних визначає середню кількість фотонів у світловому потоці. Отже, безпосередньо доводить дискретну, квантову структуру світла, тобто підтверджує існування світлових частинок – фотонів [4, с. 249]. Отже в залежності від ситуації (поглинання та випромінювання або взаємодія частинки з

речовиною) будь-яку мікрочастинку можна уявляти або як певну кульку, або як хвилю.

Тому вивчення ядерної форми руху матерії пов'язане з великими труднощами. Проте їх можна успішно подолати, якщо не обмежуватися вивченням тільки експериментальних фактів (вони посідають значну частину змісту розглядуваного розділу підручників авторів Бар'яхтар, Сиротюк, Гончаренко, Коршак, Засєкіна), а поряд з факторами в основу викладу покласти аналіз фундаментальних фізичних ідей. До таких ідей слід віднести ідею про невичерпність матеріальних об'єктів мікросвіту, ідею матеріальності фізичних полів, зокрема ядерної взаємодії, ідею взаємозв'язку і матеріальної єдності поля й речовини, ідею залежності характеру матеріальної взаємодії від структури та просторово-часових масштабів матеріальних об'єктів. Ці ідеї мають стати основою для об'єднання всього фактичного матеріалу в одне ціле [2, с. 10]. Та на практиці програмою, на розгляд фундаментальних взаємодій та фізичної картини світу, передбачено лише дві години узагальнюючого заняття.

Одне з важливих завдань викладання ядерної фізики полягає в тому, що вчені, переходячи до масштабів атомних ядер та елементарних частинок постійно зустрічаються зі швидкостями близькими до швидкості світла у вакуумі, з великими запасами ядерної енергії і процесами, що відбуваються протягом дуже малих проміжків часу (порядку 10^{-24} с), ці масштаби повинні стати для учнів звичними. У роботі з учнями вчителів стане в нагоді таблиця «Шкала довжин у ядерній фізиці» (рис. 1). На мал. 1 в логарифмічному масштабі зображено шкалу деяких довжин (відстаней) у ядерній фізиці. Цим довжинам співставленні області розмірів атомів і молекул, інших частинок, радіусів дії ядерних та інших сил, процесів тощо [2, с. 10].

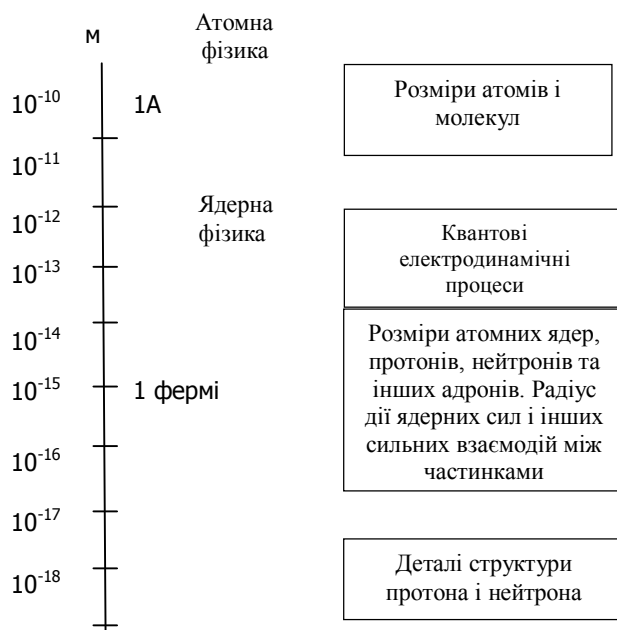


Рис. 1. Шкала довжин у ядерній фізиці

У атомній та ядерній фізиці використовують позасистемні одиниці ангстрем ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$) та фермі ($1 \text{ F} = 10^{-15} \text{ м}$). Відстані порядку 10^{-13} м

відповідають процеси взаємодії γ -квантів з електронами і позитронами. Між 10^{-14} м та 10^{-15} м розміщуються розміри атомних ядер. Розміри порядку 10^{-15} м мають протони і нейтрони, тобто ті частинки, з яких складені атомні ядра. Такого самого порядку розміри мають більшість інших елементарних частинок (піони, каони, гіперони і т. п.). Такою самою довжиною визначається радіус дії сил між протонами і нейтронами та більшістю інших елементарних частинок [2, с. 12].

Зі шкалою відстаней тісно пов'язана шкала часу. Найважливіше масштабне часове поняття в атомній і ядерній фізиці – характерний час, або час польоту. Обчислюють час польоту так. Нехай, наприклад, радіус ядра r дорівнює приблизно $5 \cdot 10^{-12} \text{ см}$. Відомо, що швидкість протонів і нейтронів у ньому становить близько $1/30$ швидкості світла, тобто, 10^8 м/с . Час ядерного польоту дорівнюватиме 10^{-22} с . Коли стикаються частинки дуже високих енергій, їхні швидкості наближаються до гранично можливої швидкості світла у вакуумі $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Тому для більшості елементарних частинок, радіуси яких мають порядок 10^{-15} м , час польоту – 10^{-24} с .

Час $\tau_{\text{елем}}$ визначає природний масштаб часу для більшості процесів фізики елементарних частинок. Із цього погляду, нейтральний піон π^0 , час життя якого становить $1 \cdot 10^{-16} \text{ с}$, слід вважати довгоживучою елементарною частинкою. Для атомного ядра великими є часи $t \gg 10^{-22} \text{ с}$ і малими $t < 10^{-22} \text{ с}$. Крім цього, в ядерній фізиці мають справу з макроскопічними і навіть астрономічними часовими відрізками. Так, нейтрон у вільному стані «живе» 10^3 с , а ядро урану в середньому $5 \cdot 10^9$ років [2, с. 13].

Енергії порядку 1 еВ характерні для атомної фізики а для ядерної вони занадто малі. Так, для атомних ядер найбільш характерні енергії порядку 1 МеВ. Наприклад, енергія в десятки МеВ звичайно необхідна для виривання з ядра протона або нейтрона. Якщо енергії зіткнення становлять понад 1 МеВ, стає можливим народження електронно-позитронних пар, якщо ж до 150 МеВ – відбувається руйнування атомних ядер, але при цьому елементарні частинки, з яких вони складаються, залишаються незмінними. При енергіях зіткнення понад 150 МеВ, народжуються нові частинки, спочатку порівняно легкі (піони), а згодом – важчі.

Маси елементарних частинок і атомних ядер вимірюють атомними одиницями маси (а. о. м.) або енергетичними. Вихідним положенням для цього є знамените співвідношення Ейнштейна: $E = mc^2$ яким можна за масою визначати енергію і навпаки, при зіткненнях частинок високих енергій відбувається народження і взаємоперетворення частинок, а необхідна для цих процесів енергія визначається цим же співвідношенням [2, с. 14].

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. На нашу думку, усвідомлення учнями протиріч хвиля – частинка, дискретність – неперервність в процесі викладання квантової фізики розкриваючи своєрідність законів

мікросвіту, відмінність їх від законів класичної фізики, слід переконувати учнів в природності цих відмінностей.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бережной Ю.А. Удивительный квантовый мир / Бережной Ю.А. – К: Мастер-класс, 2007. – 240 с.
2. Бугайов О.І. Вивчення атомної та ядерної фізики в школі: посібник для вчит. / Бугайов О.І. – К.: Рад. школа 1982. – 158 с.
3. <http://zakon2.rada.gov.ua/> держстандарт базової і повної загальної середньої освіти
4. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: у 3 т. / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук; за ред. І.М. Кучерука. – [2-ге вид., випр.] – К.: Техніка, 2006. – Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – 518 с.
5. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурешева, Т.И. Носова и др.: Под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Академия, 2000. – 384 с.
6. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи. / М.І. Садовий. – Кіровоград: Грінд-Імідж, 2001. – 396 с.
7. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики] / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпучіна І.А., Войтович І.С. – Луцьк: Волиньполіграф, 2011. – 292 с.
8. Трифонова О. М. Проблема компетентнісного підходу у вищій школі / Олена Михайлівна Трифонова // Вища освіта України. – 2014. – № 3 : Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології, т. 1. – С. 156-160.

REFERENCES

1. Berezhnoy, Y.A. (2007) *Udivitelny kvantoviy mir* [The Amazing Quantum World]. Kyiv.
2. Bugayov, O.I. (1982) *Vivchennya atomnoi ta yadernoi fiziki v shkoli. Posibnik dlya vchiteliv* [Studying atomic and nuclear physics at school. Teacher's Guide]. Kyiv.

3. http://zakon2.rada.gov.ua/dergstandart_bazovoi_i_povnoi_zagalnoi_serednoi_osviti [state standard of basic and complete general secondary education]
4. Kucheryk, I.M. (2006) *Zagalnyy kurs fiziki: y 3 t. T3: Optika. Kvantova fizika* [General course of physics: 3 t. T3: Optics Quantum physics.] Kyiv.
5. Kameneckiy, S.E. (2000) *Teoriya i metodika obycheniya fiziki v shkole: chasniye voprosi* [Theory and Methods of Teaching Physics in School: Particular Issues]. Moskva.
6. Sadoviy, M.I. (2001) *Stanovlennya ta rozvit okfyndamentalnih idey diskretnosti ta neperervnosti y kursy serednyoi shkoli* [Become one of the roots of the fundamental ideas of discretion and lack of continuity in the course of physics of middle school]. Kirovograd
7. Sadovyy, M.I., Serhiyenko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voytovych, I.S. (2011) *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics experiment]. Posibn. dlya stud. fiz. spets. vyshch. ped. navch. zakl. ta vchyteliv fizyky. Luts'k.
8. Tryfonova, O.M. (2014) *Problema kompetentnisnoho pidkhodu u vyshchiy shkoli* [The problem of competence approach in high school]. Vyschcha osvita Ukrainy.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

РУДЕНКО Євгеній Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач НВК «Олександрійський колегіум – спеціалізована школа».

Наукові інтереси: дидактика фізики загальноосвітньої школи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

RUDENKO Yevgeniy Volodymyrovych – post-graduate student of the Department of Physics and methods of teaching it at the Centralukrainian Volodymyr Vinnichenko State Pedagogical University, lecturer at the EC «Alexandria College – Specialized School».

Circle of scientific interests: didactics of general school physics.

Дата надходження рукопису 11.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., ст. викладач Н.В. Манойленко

УДК 373.5.016:53]-051+37.018-044.75

САВОШ Валентин Олексійович –

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу фізико-математичних дисциплін Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти
e-mail: vsavosh@ukr.net

ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Соціально-економічні та глобалізаційно-інтеграційні перетворення, що відбуваються в сучасному українському суспільстві, докорінно змінили орієнтації в освітній галузі та слугували вибудовуванню її процесів на засадах гуманістичної парадигми та принципу неперервної освіти. У контексті зазначеного першочергового значення набули процеси, що спричинені вирішенням проблем, які стосуються розкриття потенційних можливостей і здібностей людини впродовж всього

життя, становлення її духовного світу та формування ціннісних орієнтацій як детермінант будь-якої свідомої активності, у тому числі й активності, яка стосується навчання в системі неперервної освіти.

Особистісні цінності як обов'язковий компонент реалізації педагога (учителя чи викладача) в освітній царині відбиваються на особливостях здійснення ним професійної діяльності, оскільки лежать в основі: 1) специфіки сприйняття світу; 2) мотиваційної спрямованості;

3) ставлення до ключових сфер життя й виражаються в когнітивних оцінках та емоційних реакціях.

Відповідно до положення Д. Леонт'єва про вільну циркуляцію особистісних смислів, зокрема й цінностей, останні спричинюють єдність індивідів між собою та забезпечують їх взаємовплив. У зазначеному контексті не виключенням є і вплив особистості педагога на особистість того, хто навчається. За О. Бодальовим, А. Петровським, така циркуляція відбувається через спілкування на основі «створення особистісних властивостей у психічному світі» того, хто навчається, відповідних особистісним властивостям педагога. Той, хто навчає, виступає організуючим чинником, який впливає на особистісні властивості того, хто навчається, й слугує здійсненню ним освіти впродовж життя.

Особистісні цінності як внутрішні носії соціальної регуляції, укорінені в структурі особистості, утворюють вищий рівень систем смислової регуляції та виступають як смислоутворюючі відносно інших структур (Д. Леонт'єв). Одна й та сама цінність може бути складником декільком або відразу всіх особистісних смислових систем. У випадку, який зазначено останнім, вона виступає провідною в життєдіяльності людини й набуває якості ціннісної орієнтації. Поняття «ціннісні орієнтації», будучи похідним від поняття «цінність», трактується як реалізація окремою особистістю типу поведінки (моделі діяльності), в основі якої лежать певні цінності.

Мега статті полягає у розкритті суті понять «цінності», «ціннісні орієнтації» та «ціннісні установки»; аналізі ціннісних аспектів готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти на основі опрацювання даних анкет учителів фізики та старшокласників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цінності є «філософським поняттям, яке, за Ю. Пелехом, виражає інтеріоризований (інтерналізований) у свідомості особистості та пов'язаний із задоволенням духовних і матеріальних потреб індивідуальний максимум, що у процесі соціалізації набув ознак еталона, уніфіковано класифікувавшись у часовій абстракції» [8, с. 11].

За Т. Куренною, визначення сутності й особливостей функціонування категорії «цінність» здійснюється за філософським напрямом (у межах якого виокремлюються натуралістичний, теологічний, соціологічний та антропологічний підходи, які пояснюють специфіку цінностей людини через призму природи, релігійних канонів, впливу суспільства, самосвідомості особистості відповідно) та психологічним (в якому цінність розглядається з позицій гуманістичного (А. Маслоу, В. Франкл) та діяльнісного (Д. Леонт'єв, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн, Р. Шакурів) підходів).

В. Киричко узагальнює визначення поняття «цінність», які наведено в наукових джерелах, таким чином: «здатність задовольняти потреби й інтереси особистості (О. Дробницький, А. Здравомислов); особлива значущість речей, явищ, процесів, ідей для життєдіяльності суб'єкта, його потреб та інтересів (В. Тугаринов); форма прояву людиною різноманітного ставлення до предмета, події, явища тощо (В. Василенко); специфічне утворення свідомості, особлива індивідуальна реальність, яка має особливу значущість для суб'єкта, котрий її переживає (І. Бех, Л. Виготський, В. Малахов); особлива індивідуальна реальність, суть якої полягає в її «позитивній» значущості, що має вирішальне значення у процесі життєдіяльності людини (Б. Додонов)» [2, с. 992].

Напрацювання вченого вважаємо за доцільне доповнити впорядкуванням трактувань поняття «цінність» виокремленням лексем, на основі яких вибудовується їх смисловий контент. Це такі лексеми:

- «значимість» (значимість для людини чогонебудь у світі (С. Рубінштейн) [10, с. 269]);

- «ставлення до чогось» – ставлення до предметів і явищ дійсності, яке показує людині її істинне благо, розкриває перед нею можливості життя, здатного принести найбільше щастя (О. Разін) [9, с. 77]; опосередковані культурою еталони бажаного й належного ставлення особистості до об'єктів матеріальної і духовної діяльності людей, природи й суспільства; характеризують соціально й особистісно значущі сенси життя людей (О. Савченко) [11, с. 499];

- «основа для осмислення й оцінки; підстава для пізнання й реконструювання цілісного образу» – основа для осмислення й оцінки людиною оточуючих її соціальних об'єктів і ситуацій та підстава для пізнання й реконструювання цілісного образу соціального світу (Г. Кирмач) [4, с. 38];

- «матеріальне або (і) ідеальне (духовне)» (будь-який предмет, матеріальний або ідеальний, ідея чи інститут, предмет діяльності або щось уявне, у ставленні до якого окремі індивіди або групи займають позицію оцінки, приписують йому важливу роль у своєму житті та відчують прагнення до володіння ним (Я. Щепанський) [13, с. 52]; матеріальні й духовні предмети, природні утворення та продукти людської діяльності (Н. Мойсеюк) [7, с. 655]; об'єкт, явище духовної або матеріальної культури людини, що набуло для особистості стійкого сенсу (Є. Махлах) [6, с. 8]; особливі продукти духовної діяльності людини, у ході якої певним чином демонструються соціальні якості речей (А. Здравомислов) [3, с. 165]).

Характеризуючи цінності, Ю. Пелех [8] акцентує увагу на тому, що вони поєднують у собі ознаки об'єктивного та суб'єктивного, духовного і матеріального, індивідуально-особистісного та загальнолюдського. Уточнимо, що духовні цінності розкриваються контекстом поняття «духовність», яке, у свою чергу, тлумачиться як: особливий

духовний прошарок свідомості, пов'язаний зі світоглядом (Л. Божович) та вищими духовними цінностями (Б. Братусь); залучення до світу ідей за допомогою знаку і слова (Л. Виготський, Д. Ельконін, О. Леонтьєв, С. Рубінштейн та ін.); засвоєння вищих цінностей у контексті самопобудови життя (К. Альбуханова-Славська, А. Маслоу); сутність людини, що характеризує її спрямованість на реалізацію ідеалів Краси, Добра та Істини (Е. Помиткін).

На основі узагальнення різних наукових підходів можемо зробити висновок про те, що цінність розглядається як: 1) похідна від співвідношення світу й людини, виражає те, що є у світі, враховуючи й те, що створює людина в процесі історії, що важливе для неї (С. Рубінштейн) [10, с. 369]; 2) невід'ємна частина відносин людини зі світом, в якому протікає її життєдіяльність і процес пізнання; 3) категорія, що залежна від історичного розвитку, соціальних умов, суспільних відносин, діалектики абсолютного й відносного, об'єктивного й суб'єктивного; 4) категорія, що наповнює сенсом існування людини і суспільства й значною мірою духовно відтворює саму людину; 5) опосередкований культурою еталон у досягненні потреб, котрий має трансцендентний характер, тобто виходить за межі індивідуальної свідомості; позначає значущість певних реалій дійсності з точки зору задоволення матеріальних і духовних потреб, інтересів людини, це те, що є для неї значущим і важливим (В. Киричок) [2, с. 992]; категорія, що відіграє роль сенсів людського життя й виступає як особистісний смисл (В. Франкл) [12, с. 101].

Н. Асташова [1, с. 114] розглядає цінності як систему, структура якої включає чотири підсистеми: 1) когнітивну (ціннісні уявлення людини про предмети, явища, своє життя тощо); 2) емоційну (відносно усталені почуття людини до об'єктів, які виражаються в емоційній оцінці (емоційно-ціннісне ставлення до світу, своїх зв'язків, почуттів)); 3) діяльну (відображення ставлення особи до певного типу соціальної поведінки); 4) загальну (спрямованість діяльності стосовно об'єктів та явищ соціальної значущості, підхід до реалізації життєвих планів).

Цінності можна представити в трьох взаємоперехідних формах їх існування: 1) суспільні ідеали (вироблені суспільною свідомістю й присутні в ній узагальнені уявлення про досконалість у різних сферах суспільного життя); 2) предметне втілення цих ідеалів у діяннях чи творах конкретних людей; 3) мотиваційні структури особистості («моделі належного»), які спонукають її до предметного втілення в поведінці й діяльності суспільних ціннісних ідеалів (Г. Кирмач) [4]. Виміри цінностей здійснюються на основі певних абсолютних критеріїв: істина, добро, краса, а також свобода, мир, гуманність, гідність, справедливість тощо» [7, с. 655].

Ю. Пелех класифікує цінності таким чином [8]: 1) світоглядні норми, уявлення, ідеали; 2) окремі

риси людини, зокрема доброта, співчуття, ніжність, вияв турботи; 3) житло, домашній комфорт, одяг, успіх, кар'єра, здоров'я, улюблена праця, сім'я; 4) діти в нашому суб'єктивному розумінні також є певними цінностями.

Для сучасної педагогіки значущими є такі цінності [5]: 1) цінності, що пов'язані з утвердженням особистістю своєї ролі в соціальній сфері; 2) цінності, що задовольняють потреби в спілкуванні; 3) цінності, що орієнтують на саморозвиток творчої індивідуальності; 4) цінності, що дозволяють здійснювати самореалізацію; 5) цінності, що дають змогу задоволення практичних можливостей.

У роботі О. Савченко йдеться про цінності шкільної освіти. Це «гуманізація, культурологічна спрямованість, громадянське виховання й розвиток, цінності прав і свобод дітей і молоді, працелюбність і відповідальність, екологічний світогляд, здатність навчатися впродовж життя, мовна та інформаційна культура, толерантність, цінність здорового способу життя» [11, с. 499].

У контексті здійснення неперервної освіти значущими є напрацювання Ю. Пелеха, який акцентує увагу на ціннісно-смісловій готовності майбутнього вчителя, яка включає в себе емоційно-вольовий компонент, що «виявляється в активізації вольових зусиль (оскільки воля, емоційні процеси інтенсифікують діяльність в ракурсі «розпізнавання» цінностей, їхньої класифікації та ієрархізації шляхом інтеріоризації), забезпечує регульовальну функцію діяльності «під час особистісного вибору між навчанням (зокрема самостійним виконанням індивідуальних завдань) та відпочинком, комфортністю (внутрішній конфлікт цінностей)» [8, с. 48].

Також Ю. Пелех виокремлює індивідуальні якості-цінності особистості педагога, зокрема емоційно-рефлексивну стійкість, яка пов'язана з індивідуальними особливостями психічних процесів, особливостями типу нервової діяльності). Індивідуальні якості-цінності на протигагу гедоністично-поведінковим (гедонізм – філософське вчення, за яким насолода є найвищим благом, метою життя (уточнення наше – С. В.) спрямовуються на виконання навчально-розвивальних дій.

Розрізняючи індивідуальні особливості поведінки, зумовлені певним типом темпераменту, від тих, що породжені мотивами та психічними станами, учений зазначає, що на відміну від мотивів і психічних станів властивості темпераменту виявляються людиною в різних видах діяльності (грі, праці, спорті); властивості темпераменту є стійкими й постійними утвореннями, що домінують у свідомості особистості впродовж тривалого проміжку часу або протягом всього життя; різні властивості темпераменту поєднанні між собою не випадково, а закономірно й утворюють варіативну структуру, що визначає тип темпераменту. Поєднання певних типів темпераменту детермінує особливості перебігу психічної діяльності, а саме:

швидкість виникнення та стійкість психічних процесів, їхній темп, ритм, інтенсивність та спрямованість психічної діяльності на певні об'єкти. Змістову сторону спрямованості особистості утворюють ціннісні установки (орієнтації).

Ціннісні орієнтації розглядаються як: вищий рівень фіксованих ціннісних установок особистості (А. Здравомислов, Д. Узнадзе, В. Ядов та ін.); домінуюче ставлення до об'єктів навколишнього середовища на основі їхньої особистісної значущості (О. Бодальов, Б. Ломов, В. Мясіщев, В. Слободчиков та ін.); спрямованість особистості на цінності (Б. Ананьев, Л. Божович, О. Ковальов та ін.).

Ціннісні установки виявляють внутрішню основу ставлення людини до дійсності й характеризуються як «відносно стійкі системи спрямованості інтересів і потреб особистості на певну ієрархію життєвих цінностей, схильність у наданні переваги певним цінностям у різних життєвих ситуаціях, спосіб розрізнення особистісних явищ і об'єктів за рівнем їхньої значущості для людини» (В. Киричок) [2, с. 991].

З метою дослідження ціннісних аспектів готовності вчителів фізики до формування в старшокласників умінь навчатися в системі неперервної освіти

було проведено анкетування вчителів фізики та старшокласників та з'ясовано цінності, якими вони послуговуються в житті, професійній діяльності, навчанні, спрямованість їхніх ціннісних установок та розуміння цінності навчання впродовж життя. На основі аналізу анкет можемо зробити висновок про те, що значущими для вчителів фізики є такі цінності:

- у житті («порядність», «відповідальність», «людяність», «сімейні цінності», «доброзичливість», «пунктуальність», «моральні цінності», «справедливість»);

- у професійній діяльності («чесність», «людяність», «національна свідомість», «людська гідність», «християнські принципи моралі», «порядність», «професіоналізм», «відповідальність», «справедливість»).

У старшокласників учителі фізики формують ціннісні установки на: «доброту», «працелюбність», «людяність», «доброзичливість», «чесність», «толерантність», «цілеспрямованість», «національну свідомість», «відповідальність за свої вчинки».

Аналіз даних анкет старшокласників засвідчив, що значущими для них є цінності: 1) у житті – «розуміння», «любов», «дружба», «толерантність», «любов до ближніх», «чесність», «щирість», «милосердя», «справедливість», «здоров'я», «сім'я»; 2) у навчанні – «знання», «взаємоповага», «спокій», «наполегливість», «не оцінювати інших за власними упередженнями», «ерудованість учителів».

Цінність навчання впродовж життя старшокласники потлумачили в контексті розуміння цінності як: 1) ставлення до чогось («жити, а не животіти»); 2) значимості («сєнс життя»);

«виживання в умовах сучасного світу»); 3) підстави для пізнання й реконструювання власного цілісного образу («можливість удосконалюватися, ставати кращим, а потім передавати свої навички тим, хто цього потребує»; «залишатися цікавим співрозмовником і бути в «темі» всього, що в світі науки і мистецтва»; «можливість не деградувати, а розвиватися, збільшувати обсяг своїх знань»; «ставати кращим, підвищувати свою конкурентоздатність та ментальну еластичність в зміненому світі»; «можливість не стояти на місці, досягати чогось нового»).

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. У процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії педагог створює оптимальні умови тим, хто навчається, для оволодіння змістом освіти як трансляційною моделлю попереднього соціального досвіду, організовує засвоєння навчального матеріалу, професійно оцінює знання та перевіряє їх якість. Позитивні цінності педагога суттєво впливають як на здійснення зазначених процесів, так і на самооцінку того, хто навчається. Окрім того, особистісні цінності виступають інтегративною основою як для окремо взятої особистості, так і для будь-якої малої чи великої соціальної групи, нації.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Асташова Н. А. Учитель: проблема выбора и формирование ценностей / Н. А. Асташова. – М.: МОДЭК, 2000. – С. 114.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний редактор В. Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Здравомыслов А. Г. Потребности. Интересы. Ценности / А. Г. Здравомыслов. – М.: Политиздат, 1986. – С. 165.
4. Кирмач Г. А. Людина як цінність: ретроспективний аналіз та сучасний стан проблеми / Г. А. Кирмач // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: зб. наук. праць. – К.: Ін-т проблем виховання НАПН України, 2008. – Вип. 12, кн. 1. – С. 37–43.
5. Котова И. Б. Философские основания современной педагогики / И. Б. Котова, Е. Н. Шиянов. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 1994. – 142 с.
6. Махлах Е. С. Методика измерения ценностей личности / Е. С. Махлах // Методы социально-психологических исследований: сб. науч. статей. – М., 1975. – С. 5–10.
7. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка: навчальний посібник. 5-е видання, доповнене і перероблене / Н. Є. Мойсеюк. – К., 2007. – 656 с.
8. Пелєх Ю. В. Теоретико-методичні засади ціннісно-смісловї готовності майбутнього педагога до професійної діяльності: автореф. ... докт. пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Ю. В. Пелєх. – Київ. – 2010. – 30 с.
9. Разин А. В. Ценностные ориентации и благо человека / А. В. Разин // Вестник Моск. ун-та. – Сер. 7. Философия. – 1996. – № 1. – С. 77.
10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: в 2 т. / С. Л. Рубинштейн. – М., 1989. – Т. 2. – С. 269.
11. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти: підручник / О. Я. Савченко. – К.: Грамота, 2012. – С. 499.

12. Франкл В. Человек в поисках смысла : пер. с англ. : сборник / В. Франкл ; под общ. ред. Л. Я. Гофман, Д. А. Леонтьева. – М. : Прогресс, 1990. – С. 101.

13. Щепанский Я. Элементарные понятия социологии / Ян Щепанский. – М. : Прогресс, 1969. – С. 52.

REFERENCES

1. Astashova, N.A. (2000) *Uchitel': problema vybora i formirovaniye tsennostey* [Teacher: the problem of choice and the formation of values]. Moskva.

2. *Encyklopedija osvity* (2008) [Encyclopedia of Education].

3. Zdravomyslov, A.G. (1986) *Potrebnosti. Interesy. Tsennosti* [Needs. Interests. Values]. Moskva.

4. Kyrmach, G.A. (2008) *Ljudyna jak cinnist': retrospektyvnyy analiz ta suchasnyy stan problemy* [Man as a Value: a retrospective analysis and the current state of the problem]. Teoretyko-metodychni problemy vyhovannja ditej ta uchniv'skoi' molodi.

5. Kotova, I.B., Shiyarov, E.N. (1994) *Filosofskie osnovaniya sovremennoy pedagogiki* [Philosophical grounds of modern pedagogy]. Rostov-na-Donu.

6. Makhlah, E.S. (1975) *Metodika izmereniya tsennostey lichnosti* [The method of measuring personal values]. Metody cotsial'no-psikhologicheskikh issledovaniy.

7. Mojsejuk, N.Je. (2007) *Pedagogika* [Pedagogy]. Kyiv.

8. Peleh, Ju.V. (2010) *Teoretyko-metodychni zasady cinnisno-smyslovoi' gotovnosti majbutn'ogo pedagoga do*

profesijnoi' dijal'nosti [Theoretical and methodological principles of value-semantic readiness of the future teacher to professional activity]. Kyiv.

9. Razin, A.V. (1996) *Tsennostnye orientatsii i blago cheloveka* [Value orientations and the benefit of man]. Vestnik Mosk. un-ta. – Ser. 7. Filosofiya.

10. Rubinshteyn, S.L. (1989) *Osnovy obshchey psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. Moskva.

11. Savchenko, O.Ja. (2012) *Dydaktyka pochatkovoi' osvity* [Didactics of elementary education]. Kyiv.

12. Frankl, V. (1990) *Chelovek v poiskakh smysla* [Man in search of meaning]. Moskva.

13. Shchepan'skiy, Ya. Elementarnye ponyatiya sotsiologii [Elementary concepts of sociology]. Moskva.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

САВОШ Валентин Олексійович – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу фізико-математичних дисциплін Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти.

Наукові інтереси: неперервна освіта, освіта дорослих, освіта впродовж життя.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

SAVOSH Valentyn Oleksiyovych – Candidate of Pedagogical Sciens, Head of Physico-Mathematical Sciences Department Volyn Institute of Postgraduate Education

Circle of research interests: continuing education, adult education, lifelong education.

Дата надходження рукопису 15.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент В.В. Чубар

УДК 530.145

САДОВИЙ Микола Ілліч –

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0001-6582-6506

e-mail: smikdpu@i.ua

СПІВВІДНОШЕННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. В закладах середньої та вищої освіти при навчанні розділу фізики, де вивчаються проблеми мікросвіту, поняття невизначеності займає провідне місце. Аналіз шкільних підручників та посібників з фізики показав, що поняття невизначеності координат-імпульсу розкривається задовільно [2; 13; 15]. Проте невизначеність енергія-час залишається на рівні згадки [2]. В зв'язку з цим доцільно більш докладніше розглянути вказані поняття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. О.Ю. Завершнева здійснила аналіз застосування принципу невизначеності та доповнюваності у квантовій механіці та психології з точки зору проблеми методологічних запозичань [4]. К.М. Зикова досліджувала співвідношення невизначеностей Гейзенберга у формуванні фізичної картини світу [5].

Н.В. Подопрігора, А.В. Ткаченко розглянули вивчення співвідношень невизначеностей на засадах модельного та реального експериментів [10].

А.А. Дробін вивчав можливості введення «принципу невизначеності Гейзенберга» у курс фізики середньої школи [1].

Т.В. Корнілова розглядає принцип невизначеності в психології [6].

Під поняттям «невизначеність» розуміється сумнів у чомусь, певний параметр, який характеризує результати вимірювання певної величини та її розсіювання, флуктуацію значень, що приписуються вимірюваній величині [14, с. 876]. З математичної точки зору під невизначеністю фізичної величини розуміється статистична флуктуація результатів вимірювання, відхилення від середнього значення. Тому результатом вимірювання є випадкова величина. Фізичні чи

технічні величини не можуть одночасно приймати точні значення [17, с. 465].

До 1978 року проблема поняття невизначеності у вимірюваннях величин не набула практичної актуальності. Міжнародний комітет мір і ваг у 1979 р. розпочав роботу з визначення еталону точності вимірювань. У 1986 р. така величина була узгоджена світовою науковою спільнотою. В Україні (2006 р.) було прийнято стандарт ДСТУ-Н РМГ 43-2006 «Застосування «Настанови з оцінювання невизначеності у вимірюваннях» [18].

Проте дослідники мало торкнулися проблеми методики навчання понять невизначеності Гейзенберга щодо координат та імпульсу та невизначеності Мандельштама-Тамма щодо енергії та часу.

Мета статті. Дослідити фізичний зміст співвідношення невизначеності Гейзенберга для координат та імпульсу і співвідношення невизначеності Мандельштама-Тамма для енергії та часу, встановити фізичну відмінність між ними та запропонувати методику навчання вказаних понять в закладах вищої освіти.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз основних понять квантової фізики, синтез ідей Гейзенберга-Бора та Мандельштама-Тамма, порівняння співвідношень координат-імпульсів та енергії-часу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Математичний апарат квантової фізики починається з формули розподілу енергії у спектрі поглинання абсолютно чорного тіла Планка та постулату Бора про квантування орбіт електронів. При цьому математичний апарат квантової механіки бере початок з гіпотези Л. де Бройля (1924): стан вільної частинки, яка має проекцію імпульсу на вісь, наприклад x , описується плоским хвильовим числом $k_x = \frac{2\pi}{\lambda}$, де λ – довжина хвилі. Тоді $p_x = \hbar k_x$. Так було започатковано корпускулярно-хвильовий дуалізм – зв'язок властивостей частинки з властивостями хвилі [11]. Аналізуючи дане співвідношення В. Гейзенберг у 1927 р. за підтримки Н. Бора вирішив усунути суперечність хвиля-частинка і виявити закономірність щодо розсіювання хвильових чисел у хвилі де Бройля та встановив співвідношення між точністю місцезнаходження частинки Δx у пакеті хвиль і шириною пакету хвиль $\Delta p_x \Delta x \geq \hbar/2$. Узагальнення вченого привело до формулювання відповідної концепції про універсальність встановленого співвідношення.

В основі концепції про універсальність співвідношення невизначеності лежить постулат, що добуток флуктуацій спряжених величин регулюється корелятором двох типів. Е. Шредингер та В. Гейзенберг, Н. Бор, Л.С. Мандельштам, І.С. Тамм [11] у різних моделях квантової механіки успішно реалізували даний принцип. Його фундаментальність у квантовій механіці полягає у тому, що будь-яка фізична система не може знаходитися у станах, де координати її центру

інерції та імпульс можуть бути визначеними одночасно [17, с. 465]. З використанням цього принципу побудована квантова механіка Шредингера, Гейзенберга, Дірака.

Зокрема, Е. Шредингер (1926) постулював рівняння опису еволюцію станів $\frac{\partial \psi(x,t)}{\partial t} = H(x,t)\psi(x,t)$, де $H(x,t)$ – оператор енергії частинки (гамільтоніан). У випадку, коли $H(x,t)$ від часу не залежить, енергія частинки зберігається (є інтегралом руху), то мають місце стаціонарні стани частинки.

Коли позначити через Δx невизначеність координати x центру інерції, а через Δp_x невизначеність проекції імпульсу на вісь x , то їх добуток за порядком величини може бути не менше постійної Планка \hbar . Тут має місце середньоквадратичне відхилення координати та імпульсу від їх середнього значення. В канонічно спряжених змінних координат x, y, z та відповідних проекціях імпульсів p_x, p_y, p_z мають місце співвідношення $\Delta p_x \Delta x \geq \hbar/2$; $\Delta p_y \Delta y \geq \hbar/2$; $\Delta p_z \Delta z \geq \hbar/2$. Через мале значення постійної Планка невизначеність не проявляється у дослідах з макроскопічними тілами.

Таким чином, у квантовій фізиці, чим точніше дослідно визначається одна фізична величина, тим менш визначена друга, і ніякий експеримент не може привести до одночасного точного вимірювання обох динамічних величин. Це є об'єктивна властивість матерії.

Фізичний зміст полягає у наступному. Стан частинки визначається хвильовою функцією $\psi(x,t)$, яка є розв'язком рівняння Шредингера. Частинку можна виявити у будь-якій точці простору, де хвильова функція набуває значень відмінних від нуля. В ході одного й того ж фізичного експерименту визначення координати частинки має ймовірнісний характер, тобто при проведенні серії дослідів кожного разу одержуються різні результати. Частина з них будуть найбільш ймовірно точнішими, частіше матимуть майже однакові значення. Частота появи таких значень координати виявилася пропорційною квадрату модуля хвильової функції $|\psi(x,t)|^2$ у відповідних точках простору. Такі точки скупчуються поблизу максимуму модуля хвильової функції і складають хвильовий пакет. Аналогічні властивості має і проекція імпульсу на відповідні координати. Ймовірнісну інтерпретацію такого процесу обґрунтував М. Борн (1926).

Релятивістську квантову механіку з використанням принципу невизначеності у 1930 р. побудував П. Дірак, що дало змогу передбачити існування античастинок та запровадити поняття фізичного вакууму.

У класичній механіці рух координати центру інерції тіл визначається другим законом Ньютона та проекціями імпульсів на відповідні координати. Постулюється, що у довільний момент часу стан центру інерції системи описується координатами (x, y, z) та проекціями імпульсу частинки на

відповідні вісі (p_x, p_y, p_z). Передбачається рух з малими, у порівнянні з швидкістю світла, швидкостями. Центр інерції розглядається як матеріальна точка. Рух матеріальної точки описується рівнянням $\frac{d(mv_x)}{dt} = m \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{d(p_x)}{dt} = F_x$, аналогічно для інших координат. Імпульс визначається як кількісна міра руху матеріальної точки, яка переміщується у просторі. Сила включає як зовнішні, так і внутрішні сили. За великих швидкостей імпульс визначається за формулою $p = m \frac{v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$. За малих швидкостей, коли $v \ll c$

імпульс визначається як $p = mv$. Імпульс мають електромагнітне та гравітаційне поля, що характеризуються густиною і виражаються через напруженість та потенціал.

У всіх перерахованих випадках поняття імпульсу має власний фізичний зміст.

Координати у класичній механіці мають чітко виражений зміст. У момент часу t_1 центр інерції має координати x_1, y_1, z_1 і швидкість v_1 . В момент часу t_2 центр інерції має координати x_2, y_2, z_2 і швидкість v_2 . Послідовність таких моментів часу утворює траєкторію центру інерції.

Таким чином, невизначеність координат чи імпульсу рухомої матеріальної точки у класичній механіці у дослідях не виявлена. У кожен момент часу руху центру інерції матеріальної точки чітко фіксуються координати, а відповідно визначається швидкість та імпульс. Інша картина спостерігається при русі мікрочастинок.

Л.С. Мандельштам і І.Є. Тамм у 1929 році у журналі «Успіхи фізичних наук» надрукували статтю, де на основі досліджень Е. Фермі розглянуто проблему альфа- та бета-розпадів. Вони вперше ввели поняття невизначеності енергії ΔE та часу Δt , яка має відмінний фізичний зміст від невизначеності координат та імпульсу динамічної частинки $\Delta E \Delta t \geq \hbar$. У навчальному посібнику І.М. Кучерука приводиться вивід цього співвідношення із невизначеності Гейзенберга [8, с. 301]. Такий прийом не зовсім вдалий, так як при цьому втрачається фізична відмінність між ними.

У збудженому стані атом чи ядро є нестабільними. Відповідно енергія збуджених рівнів не є строго визначеною і має певну ширину. Для нестационарного стану замкнутої системи встановлене співвідношення було підтвержене експериментально. В цьому випадку Δt – час характерний час зміни середнього значення в системі [7].

Дослідно енергію системи, що знаходиться у стаціонарному стані також можна визначити за час Δt взаємодії частинки з приладом, тобто часом вимірювання енергії. Точність вимірювання не буде перевищувати $\frac{\hbar}{\Delta t}$. Вчені підкреслили, що причина цього полягає у взаємодії системи з приладом. Визначити енергію взаємодії ΔE системи з приладом можна з невизначеності $\frac{\hbar}{\Delta t}$. Принцип визначає

обмеження, яке не можна усунути ніяким удосконаленням приладу. Воно впливає з того факту, що взаємодіють об'єкти з різних світів: прилад зі світу макрооб'єктів, а спостерігачі з мікросвіту. Тому вносяться спотворення, які неможливо усунути, а передбачити наступний стан мікрочастинки можна лише з певною ймовірністю [4]. Тому не випадково такі висновки приводять до дискусій, хід який і пропонуємо висвітлити в освітньому процесі вищої школи.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Під час навчання теми невизначеності енергії-часу доцільно наголосити увагу суб'єктів навчання на наступному:

1. Е. Шредингер та В. Гейзенберг у 1927 році прийшли до висновку, що імпульс не може бути локалізованим у просторі.

Л.С. Мандельштам та І.Є. Тамм самостійно прийшли до висновку, що не може бути локалізованою енергія у часі. У квантовій системі неможливо точно визначити енергію. Розглядаючи співвідношення $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ вони посилалися на співвідношення $\Delta \omega \Delta t \geq 1$, так як невизначеність енергетичних рівнів квазіхроматичного випромінювання в частоті ω визначається $\Delta \omega$ в інтервалі часу Δt [9].

2. У квантомеханічній системі величина $\hbar \omega$ відповідає різниці енергетичних рівнів $E_1 - E_2$; $E_2 - E_3$ і т.д., а не енергії системи. Тому принцип відповідності тут втрачає зміст.

3. Співвідношення $\Delta p_x \Delta x \geq \hbar/2$ відрізняється від співвідношення $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ тим, що у першому йде мова про невизначеність у координаті та імпульсі у часі, тоді коли друге говорить про невизначеність енергії і часу за заданої координати. Енергія системи не має певного значення та постійно змінюється в часі. Тому тут слід приділити увагу вимірювальному приладу. Енергію системи можна визначити лише з певною ймовірністю, що відповідає закону збереження енергії у квантовій механіці, на відміну від класичної механіки, де зберігається енергія з часом.

У квантовій механіці енергія зберігається лише для стаціонарних станів. Н. Бор звернув увагу на те, що неможливо визначити у квантовій механіці поняття монохроматичної хвилі в даний момент часу [7]. Адже ймовірність її знаходження в усіх точках простору однакова.

4. Введення поняття невизначеності для енергії-часу дозволило ввести поняття віртуальних переходів в порушення другого постулату Бора, коли енергія фотона є відмінною від різниці енергій початкового та кінцевого станів системи.

В.П. Крайнов [7] приводить приклад, коли перехід із збудженого 2s-стану атома водню в основний 1s-стан може відбуватися шляхом випускання двох фотонів самих різних енергій: ці переходи йдуть віртуально через різні порушення р-стану. А сума енергій цих фотонів хоча також може відрізнятися від різниці енергій початкового і кінцевого станів, але дуже незначно: в міру розкиду

енергій, що визначається зі співвідношення $\Delta E \Delta t \geq \hbar$, де в даному випадку невизначеність у часі являє собою час життя збудженого стану 2s.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом наукових пошуків учених у галузі квантової фізики та розробкою методики ознайомлення з ходом їх думок студентів закладів вищої освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Дробін А.А. Методика навчання понять перервного та неперервного та їх співвідношення у курсі фізики середньої школи : [посіб. для викл. та студ. пед. вищ. навч. закл., учит. серед. навч. закл. освіти] / Дробін А.А. – Кіровоград: ТОВ «Поліграф-Сервіс», 2008. – 134 с.
2. Дробін А.А. Формування фізичних понять у школярів на основі статистичного та імовірнісного підходів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дробін Андрій Анатолійович; М-во осв. і науки, молоді та спорту України Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В.Винниченка. – Кіровоград, 2012. – 325 с.
3. Гнатенко Х.П. Співвідношення невизначеностей у некомутиативному фазовому просторі / Х.П. Гнатенко // Вісник Львівського університету. Серія фізична. – 2016. – Вип. 52. – С. 3-8. – Режим доступу: http://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/52_01.pdf
4. Завершнева Е.Ю. Принципы неопределенности и дополнительности в квантовой механике и психологии: проблема методологических заимствований / Е.Ю. Завершнева // Вестник Моск. ун-та. Серия 14: Психология. – 2001. – № 4. – С. 67-77; 2002. – № 1. – С. 75-80.
5. Зикова К.М. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга у формуванні фізичної картини світу / К.М. Зикова // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2017. – Вип. 11, Ч. 3. – С. 65-69.
6. Корнилова Т.В. Принципы неопределенности в психологии: основания и проблемы [Электронный ресурс] // Психологические исследования. – 2010. – № 3(11). – Режим доступу: <http://www.psystudy.ru/index.php/num/2010n3-11/320-kornilova11.html>
7. Крайнов В.П. Соотношения неопределенности для энергии и времени / В.П. Крайнов // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 77-82.
8. Кучерук І.М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: [навч. посіб.] / І.М. Кучерук, В.П. Дущенко. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
9. Мандельштам Л.И. Соотношение неопределенности энергия-время в нерелятивистской квантовой механике / Л.И. Мандельштам, И.Е. Тамм // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1945. – Т. 9, № 1/2. – С. 122-128.
10. Подопригора Н.В. Вивчення співвідношень невизначеностей на засадах модельного та реального експериментів / Н.В. Подопригора, А.В. Ткаченко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2014. – Вип. 6. – С. 94-104.
11. Садовий М.І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.
12. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у

курсі фізики середньої школи / Садовий М.І. – Кіровоград: Прінт-Імідж, 2001. – 396 с.

13. Садовий М.І. Теоретичні і методичні основи становлення і розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Садовий Микола Ілліч; М-во осв. і науки України Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 517 с.

14. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – [3-е изд.] – М.: Советская энциклопедия, 1982. – 1600 с.

15. 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; М-во осв. і науки України Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В.Винниченка. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2: Додатки. – 301 с.

16. Трифонова О.М. Структурно-логічний підхід до удосконалення викладання фізики атома і атомного ядра / О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014. – Вип. 60. – С. 225-230.

17. Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров; ред. кол. Д.М. Алексов. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.

18. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: First edition. – ISO, Switzerland, 1993 (GUM).

REFERENCES

1. Drobin, A.A. (2008) *Metodyka navchannya ponyat' perervnoho ta neperervnoho ta yikh spivvidnoshennya u kursy fizyky serehdn'oyi shkoly* [The method of teaching the concepts of intermittent and continuous and their correlation in the course of high school physics]. Posib. dlya vykl. ta stud. ped. vyshch. navch. zakl., uchyh. sered. navch. zakl. osvity. Kirovohrad.
2. Drobin, A.A. (2012) *Formuvannya fizychnykh ponyat' u shkolyariv na osnovi statystychnoho ta imovirnisnoho pidkhodiv* [Formation of physical concepts in schoolchildren based on statistical and probabilistic approaches]. Kirovohrad.
3. Hnatenko, K.H.P. (2016) *Spivvidnoshennya nevyznachenostey u nekomutatyynomu fazovomu prostori* [The relation of uncertainties in non-commutative phase space]. Visnyk L'vivs'koho universytetu. Seriya fizychna.
4. Zavershneva, Ye.YU. (2001-2002) *Printsipy neopredelennosti i dopolnitel'nosti v kvantovoy mekhanike i psikhologii: problema metodologicheskikh zaimstvovaniy* [Principles of uncertainty and complementarity in quantum mechanics and psychology: the problem of methodological borrowings] Vestnik Mosk. un-ta. Seriya 14: Psikhologiya.
5. Zykova, K.M. (2017) *Spivvidnoshennya nevyznachenostey Heyzenberha u formuvanni fizychnoyi kartyny svitu* [Heisenberg uncertainty relation in the formation of the physical picture of the world]. Kirovohrad.
6. Kornilova, T.V. (2010) *Printsyp neopredelennosti v psikhologii: osnovaniya i problemy* [The principle of uncertainty in psychology: the grounds and problems]. Psikhologicheskkiye issledovaniya.
7. Kraynov, V.P. (1998) *Sootnosheniya neopredelennosti dlya energii i vremeni* [The uncertainty relations for energy and time]. Sorosovskiy obrazovatel'nyy zhurnal.
8. Kucheruk, I.M., Dushchenko, V.P. (1991) *Zahal'na fizyka. Optyka. Kvantova fizyka* [General Physics. Optics. Quantum physics]. Kyiv.

9. Mandel'shtam, L.I., Tamm, I.Ye. (1945) *Sootnosheniye neopredelennosti energiya-vremya v nerelyativistskoy kvantovoy mekhanike* [The uncertainty relation between energy and time in nonrelativistic quantum mechanics]. *Izv. AN SSSR. Ser. fiz.*

10. Podopryhora, N.V., Tkachenko, A.V. (2014) *Vyvchennya spivvidnoshen' nevyznachenostey na zasadakh model'noho ta real'noho eksperymentiv* [Study of the relationship of uncertainty on the basis of model and real experiments]. Kirovohrad.

11. Sadovyy, M.I., Tryfonova, O.M. (2013) *Istoriya fizyky z pershykh etapiv stanovlennya do pochatku XXI stolittya* [History of physics from the first stages of formation to the beginning of the XXI century]. *Navch. posibn. dlya stud. f.-m. fak. vyshch. ped. navch. zakl. Kirovohrad.*

12. Sadovyy, M.I. (2001) *Stanovlennya ta rozvytok fundamental'nykh idey dyskretnosti ta neperervnosti u kursy fizyky seredn'oyi shkoly* [Formation and development of the fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of high school physics]. Kirovohrad.

13. Sadovyy, M.I. (2001) *Teoretychni i metodychni osnovy stanovlennya i rozvytku fundamental'nykh idey dyskretnosti ta neperervnosti v kursy fizyky zahal'noosvitn'oyi shkoly* [Theoretical and methodological foundations of the formation and development of fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of physics of a secondary school]. Kyiv.

14. *Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar'* (1982) [Soviet Encyclopedic Dictionary].

15. Tryfonova, O.M. (2009) *Vzayemozv'yazky pryntsyypiv naukovosti ta naochnosti v umovakh kredytno-modul'noyi systemy navchannya kvantovoyi fizyky studentiv vyshchykh navchal'nykh zakladiv* [Correlation of scientific and

visual principles under conditions of credit-module studying system in quantum physics teaching of the students of High Schools]. Kirovohrad.

16. Tryfonova, O.M. (2014) *Strukturno-lohichnyy pidkhid do udoskonalennya vykladannya fizyky atoma i atomnoho yadra* [Structural-logical approach to the improvement of the teaching of the physics of the atom and the atomic nucleus]. Kirovohrad.

17. *Fizicheskiy entsiklopedicheskiy slovar'* (1983) [Physical encyclopedic dictionary].

18. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: First edition. – ISO, Switzerland, 1993 (GUM).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

САДОВИЙ Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика та технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SADOVYI Mykola Illich – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of department of theory and method of technological preparation, labour and safety of vital functions protection, professor of department of physics and method of its teaching of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics and labor training)

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – д.пед.н., доцент О.В. Єжова

УДК 37:53

САКУНОВА Ганна Василівна –

магістр, студентка кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

ORCID ID 0000-0002-4737-4822

e-mail: sakynova@ukr.net

МОРОЗ Іван Олексійович –

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики

Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

ORCID ID 0000-0002-4965-1352

e-mail: students11.2016@gmail.com

STEM-ОСВІТА: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Швидкий тем розвитку технологій створює умови для виникнення економічних проблем, які пов'язані з нестачею спеціалістів природничо-математичного напрямку. Це – інженерія, програмування, IT-спеціальності, спеціальності в області високих технологій та ін. Особливе місце відведено для біо- та нанотехнологіям. Постає питання – як навчити та підготувати таких спеціалістів?

Навчання та підготовка до професії – це не просто процес передачі знань від вчителя учням,

викладача ВНЗ – студентам, досвідченого науковця – аспіранту, але й розширення наукового світогляду та креативного мислення в учнів та студентів. STEM-освіта активно поєднує обидві складові, напрямлена на синтез науки та мистецтва і розвиток творчої особистості. Формування природничо-математичних знань, умінь і навичок особистості поряд з креативними здібностями створює фундамент для навчання та виховання кращих спеціалістів майбутнього.

Аналіз актуальних досліджень та публікацій. Проблеми розвитку STEM-освіти в Україні та

© Сакунова Г.В., Мороз І.О., 2018

закордоном в останні роки і перспективи на майбутнє висвітлено у наукових працях та публікаціях багатьох педагогів-новаторів: Н. Веселої [1], С. Квадріціуса [15, с. 50], С. Лабудька [15, с. 70], Л. Ніколенко [15, с. 90], К. Петренко [15, с. 101], О. Кузьменко [15, с. 69], І. Чернецького, І. Сліпучіної, Н. Полухіна [13], О. Петрикєєвої, О. Лозової, О. Гарбенко [10], С. Граськіна [16], Г. Ногайбаєвої [18] та інших.

Наприклад, Н. О. Весела [1] розглядає STEM-освіту як перспективну форму інноваційної освіти в Україні. Автор підкреслює актуальність у впровадженні STEM-освіти як вимогу «нової економіки», тобто створює передумови стати конкурентоспроможною країною на світовій арені.

С. Квадріціус, С. Лабудько, Л. Ніколенко, К. Петренко [15] розкривають дидактичні аспекти впровадження STEM-освіти під час викладання природничо-математичних дисциплін. Автори звертають увагу на важливість інтеграції STEM-підходу в освітній процес вітчизняної науки.

О. Кузьменко [15], І. Чернецький, І. Сліпучіна, Н. Полухін [13] висвітлюють у своїх працях зв'язок міждисциплінарного підходу у навчанні та STEM-освіти у вищих навчальних закладах.

О. Петрикєєва, О. Лозова, О. Гарбенко [10] розглядають теоретичні аспекти та перспективи розвитку й інтеграції STEM-освіти в Україні, обґрунтовують актуальність та закономірність створення STEM-центрів у рамках реформування вітчизняної освіти.

Російський педагог С. Граськін [16] розглядає основні принципи технологій STEM-освіти та важливі складові успіху у навчанні під час шкільної та позашкільної діяльності.

Г. Ногайбаєва [18] підкреслює, що STEM-освіта є містком, який з'єднує навчання та кар'єру. Концепція STEM-освіти спрямована на підготовку учнів до технологічного розвитку країни. Як стверджує автор, науковцям майбутнього потрібні всебічні знання з різноманітних галузей науки, а особливо – природознавства, математики, технології й інженерії.

Науковці із США [22] висвітлюють сучасний стан STEM-освіти у провідних країнах, проблеми та успіхи у навчанні й попит на спеціалістів в області STEM.

Перспективи розвитку для економіки вбачають у залученні людей до науки та техніки у країнах Європи [20].

STEM-освіта є однією з провідних областей із поглиблення та реформування освіти. Тому вивчення переваг та недоліків STEM-освіти зарубіжного досвіду та перспектив впровадження у вітчизняну систему освіти є актуальною темою дослідження для психолого-педагогічної науки.

Мета статті – розкрити сутність поняття, з'ясувати її переваги та недоліки в освітньому процесі, перспективи впровадження STEM-освіти за кордоном та в Україні.

Методи дослідження. Вивчаючи дану проблематику, були використані наступні методи: *теоретичні* – системний аналіз підручників, посібників, публікацій, ресурсів мережі Інтернет, з метою узагальнення сутності понять, переваг і недоліків STEM-освіти та перспектив впровадження її в світовий освітній простір та в Україні; порівняння, систематизація та узагальнення існуючих шляхів і методів розвитку STEM-освіти; *емпіричні* – спостереження за навчально-виховним процесом та процесом навчання фізики, математики й інформатики у педагогічному ВНЗ та в школах м. Сум, анкетування і тестування студентів, бесіди з учнями, вчителями та викладачами ВНЗ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із пріоритетних напрямів модернізації освітнього простору (у рамках викладання природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін) виступає STEM-підхід у навчанні, що спрямований на мотивування учнів вивчення дисциплін, на яких ґрунтується сучасні технології, і забезпечують можливість кар'єрного зростання в інженерно-технічній сфері [5].

STEM інтегрує чотири навчальні дисципліни (Science – наука, Technology – технології, Engineering – інженерія, Math – математика) в єдину концепцію, що базується на міждисциплінарному підході у поєднанні з проектним навчанням. Звернемо увагу, що професії, пов'язані з даними дисциплінами, мають найбільший попит у сучасному світі.

Термін STEM походить із США. Він був введений у шкільну програму, з метою розвитку та підсилення компетенцій учнів у науково-технічному напрямі. STEM має два вектори розвитку: STREM (Robotics – робототехніка) або STEAM (Art – мистецтво). В США STEM введено в освітню програму навчальних закладів на національному рівні.

STEM має свої переваги [19]:

- 1) STEM-освіта стає поштовхом для фінансування установ: школам надаються гранти для реалізації проектів;
- 2) STEM – це широкий обсяг вибору професій та кар'єрного зростання у майбутньому;
- 3) створення інформаційно-цифрової та технологічної платформи в освіті та науці;
- 4) активна участь учнів та студентів у навчально-практичній діяльності;
- 5) розвиток критичного та креативного мислення, вміння працювати самостійно й у колективі.

Поряд з цим у STEM виокремлюють наступні недоліки [17]:

- 1) зниження комунікативних навичок, емоційності;
- 2) можливість втрати творчих здібностей у спеціалістів, професії яких пов'язані з інженерією;
- 3) вузька спеціалізація вчителів в одному із напрямів STEM.

Незважаючи на це, більшість дослідників вважає, що інтеграція STEM в освіту – це підтримка та розвиток талановитих дітей.

Аналіз досліджень [18; 20; 22] показав, що у світовому освітньому просторі не існує чіткого підходу до узагальнення та систематизації STEM-освіти. Варто звернути увагу на створення різноманітних національних ініціатив, пов'язаних із вирішенням освітніх та економічних проблем, зокрема – зниження інтересу до навчання при вивченні STEM-предметів. Проте, незважаючи на певні проблеми в освіті, державні програми провідних країн світу пропагують підвищення мотивації до вивчення STEM та підготовки конкурентоспроможних спеціалістів в області високих технологій. Такі програми створюються та впроваджуються в Австралії, Китаї, Великобританії, Ізраїлі, Кореї, Сінгапурі, США, Росії, Казахстані та ін. Наприклад, у Росії відкривають Центри технічної підтримки освіти (ЦТПО), в яких частково вирішуються питання залучення учнів до інженерної справи та роботобудівництва. При вищих начальних закладах (ВНЗ), ЦТПО та технопарках формують STEM-центри, які дають можливість школярам познайомитися з наукою, взяти участь у наукових дослідженнях. Відкриваються також навчальні курси для педагогів, які є практико-орієнтовними та спрямовані на засвоєння компетенцій оволодіння проектним підходом, сучасними технологіями тощо. Для вивчення пропонуються наступні курси: «Сучасна методика та технології навчання фізики», «Навчальна робототехніка», «Вирішення навчальних задач із використанням програмування», «Електроніка та мікроконтролери у проектній діяльності», «Реалізація проектів учнів на базі технопарків» тощо [18].

Уряд Сінгапуру реформує систему освіти так, щоб розвивати креативні якості особистості. Ще у 2002 році була введена у дію ініціатива «Перетворення Сінгапуру». Одним із напрямів цієї реформи – працевлаштування креативної молоді в установи економічної політики [18].

У Фінляндії Національний науковий освітній центр LUMA координує роботу шкіл, університетів та підприємств. LUMA слугує центром ресурсного постачання навчально-методичних матеріалів в області STEM при науково-технічних закладах для школярів та на курсах підвищення кваліфікації для вчителів [18].

Актуальність STEM-освіти у США підкреслюється прийнятим у 2013 році Стратегічного плану по розвитку STEM-освіти. Його мета – підготувати до 2020 року 100000 нових вчителів STEM та провести фінансову підтримку для збільшення кількості випускників коледжів та ВНЗ по STEM-спеціальностям [22].

В Австралії у 2015 році була прийнята Національна стратегія розвитку STEM-освіти у школах на 2016-2026 рр. (National STEM School Education Strategy) [18].

Більшість країн Європи мають подібні національні ініціативи та стратегії. Поряд з цим вони пропагують напрями у створенні міжнародних програм із розвитку та підтримки освіти в області STEM [18; 21]:

1) «In Genious» (2011-2014): Австрія, Чехія, Естонія, Німеччина, Фінляндія та ін. – цей проект спрямований на створення освітньої області з інноваційних практик;

2) «MASCIL» (2013-2016): Австрія, Болгарія, Кіпр, Нідерланди, Іспанія, Англія, Турція, Литва та ін. – проект для підтримки вчителів у вигляді створення навчальних курсів із різноманітним навчальним матеріалом;

3) «ER4STEM»: Англія, Болгарія, Австрія, Мальта, Греція – створення програми, яка дозволяє дітям вивчати різні напрямки STEM і навчальної робототехніки, а також – розв'язувати задачі з підвищеною складністю тощо.

Як бачимо, провідні країни світу ведуть активну діяльність із залучення шкіл, ВНЗ та підприємств до інтеграції STEM в освіту і науку та, у подальшому, працевлаштування STEM-спеціалістів в усі області ринку праці.

В Україні впровадження STEM-напрямків в освітній простір розпочато з 2015 року Міністерством освіти та науки України, Інститутом модернізації змісту освіти спільно з представництвом компанії Intel [4]. Згідно Наказів Міністерством освіти та науки України [6, 7, 8, 9], планується проведення Всеукраїнських змагань «Роботрафік – 2018», змагань з моделювань «розумних» пристроїв «STEAM-House» (2018), організація та проведення «Web-STEM-школи – 2018», дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науко-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 рр. тощо.

Впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 рр. [12] реалізується за такими напрямками:

1) створення нормативно-правового забезпечення;

2) проведення науково-методичної та організаційної роботи;

3) робота з педагогічними кадрами;

4) інформаційно-просвітницька та видавнича діяльність.

STEM відрізняється від традиційного навчання природничо-математичних дисциплін інтегруванням процесу навчання, тому проведення вітчизняної освітньої реформи «Нова українська школа» [3] створює підґрунтя для впровадження STEM-предметів за допомогою інтегрованих уроків, курсів та навчальних дисциплін, враховуючи міждисциплінарний підхід STEM [2].

Аналіз літературних джерел, спостереження та бесіди з викладачами шкіл та ВНЗ показує, що вчителі та керівники шкіл, викладачі ВНЗ, науковці і методисти м. Сум розуміють проблему і

приділяють їй увагу в своїй роботі, про що свідчить створення STEAM-центру на базі КУ Сумська спеціалізована школа №7 імені М. Савченка (2017) [13], проведення обласного фестивалю «STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку» (2018) [10], участь школярів у фестивалі «STEM Ukrainian Education Festival-2018» [20], що проходив у семи містах України: Київ, Одеса, Запоріжжя, Чернігів, Суми, Миколаїв, Кропивницький, презентація сучасної STEM-лабораторії на базі КЗСОП «Сумська обласна гімназія-інтернат для талановитих та творчо обдарованих дітей» [20] тощо. Як бачимо, область проводить заходи, які долучають педагогів, учнів та студентів до освоєння STEM-підходу у навчанні, проте, незважаючи на це, існує велика кількість невирішених питань та проблем щодо впровадження STEM у вітчизняну освіту. Зокрема, самі вчителі не мають підготовки зі спеціалізації STEM, так як у переліку МОН їх підготовка у педагогічних університетах проводилась і дотепер проводиться, як правило, за навчальними програмами (базові), які, в основному, створювались і затверджувались до появи в освітньому середовищі методології STEM.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, проведення державної політики щодо впровадження STEM в освіту провідних країн світу засвідчує, що модернізація навчального процесу у цьому напрямі має стати одним із головних завдань реформування освіти в Україні. Забезпечення країни STEM-спеціалістами забезпечить зростання економіки, науки та технологій у майбутньому.

При підготовці вчителів природничо-математичних дисциплін у ВНЗ та на різноманітних курсах підвищення кваліфікації необхідно вводити спеціальні навчальні дисципліни, які охоплюють методологію STEM.

Перспективи подальших наукових розвідок полягають у створенні методичних розробок інтегрованих уроків або робочих програм інтегрованих курсів із застосування STEM-підходу в освітньому процесі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Весела Н. О. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні / Весела Н. О. – Тернопіль, 2017. – С. 25-28.
2. Коваленко О. STEM-освіта: досвід впровадження в країнах ЄС та США / О. Коваленко, О. Сапрунова. – 2016. – С. 46-49. – (Рідна школа, №4)
3. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://osvita.ua/school/reform/54276/>
4. Лист про впровадження напрямків STEM-освіти [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2015/09/01/list-imzo-vid-31-08-2015-2-1-10-14-pro-vprovadzheniya-napryamkiv-stem-osviti/>
5. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/

6. Наказ МОН України № 708 від 17.05.2017 року «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2017/05/19/nakaz-mon-vid-17-05-2017-708-pro-provedennya-oslidno-eksperymentalnoji-roboty-vseukrajinskoho-rivnya-za-temoyu-naukovo-metodychni-asady-stvorenniya-ta-funktsionuvannya-vseukrajinskoho-naukovo-m/>

7. Наказ ІМЗО №58 від 23.11.2017 року «Про організацію та проведення «Web-STEM-школи - 2018» [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2017/11/24/nakaz-imzo-vid-23-11-2017-58-pro-orhanizatsiyu-ta-provedennya-web-stem-shkoly-2018/>

8. Наказ ІМЗО № 13 від 19.02.2018 року «Про проведення Всеукраїнських змагань «Роботрафік – 2018» [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2018/02/20/nakaz-imzo-vid-19-02-2018-13-pro-provedennya-vseukrajinskyh-zmahan-robotrafik-2018/>

9. Наказ ІМЗО № 14 від 22.02.2018 року «Про проведення змагань з моделювання «розумних» пристроїв «STEM-House» [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/pozashk_osv/59686/

10. Обласний семінар «STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.soippo.edu.ua/index.php/home/2694-oblasnij-seminar-stem-osvita-stand-provadzhennya-ta-perspektivi-rozvitku>

11. Патрикеева О.О. Сучасний стан впровадження STEM-освіти в Україні / О. О. Патрикеева, О. В. Лозова, С. Л. Горбенко. – 2016. – С.152-155. – (Проблеми освіти)

12. План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBMOAPKQmc4LUd2MmVFckk/viewhttps://imzo.gov.ua/2015/09/01/list-imzo-vid-31-08-2015-2-1-10-14-pro-vprovadzheniya-napryamkiv-stem-osviti/>

13. Створення STEAM-центру на базі КУ Сумська спеціалізована школа №7 ім. М. Савченка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pb.smr.gov.ua/projects/19>

14. Чернецький І. С. Мультидисциплінарний підхід у формуванні STEM орієнтованих навчальних завдань [Електронний ресурс] / І. С. Чернецький, І. А. Сліпучіна, Н. І. Поліхун. – Режим доступу: <http://phm.kspu.kr.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/view/1355>

15. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. – К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. – 160с.

16. Граськин С. С. Методология применения STEM-образования в триаде «Школа-Вуз-Предприятие» / С. С. Граськин. – М., 2017.

17. Инновационные технологии: STEM-технологии в образовании [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://infourok.ru/innovacionnye_tehnologii_stem_tehnologii_v_obrazovanii-466748.htm

18. Ногайбаева Г. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане [Електронний ресурс] / Г. Ногайбаева. – Режим доступу: <http://iac.kz/ru/publishing/razvitie-stem-obrazovaniya-v-mire-i-kazahstane>

19. Что такое STEM-образование? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://anrotech.ru/blog/chto-takoe-stem-obrazovanie/>

20. STEM Ukrainian Education Festival-2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sogischool.com.ua/252-stem-osvita.html>

21. STEM Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eun.org/focus-areas/stem>

22. Teaching STEM [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teach.com/become/what-can-i-teach/stem/>

REFERENCES

1. Vesela, N.O. (2017) *STEM-osvita yak perspektyvna forma innovatsiyanoi osvity v Ukraini* [STEM-education as a promising form of innovative education in Ukraine]. Ternopil'.

2. Kovalenko, O. (2016) *STEM-osvita: dosvid vprovadzhennya v krayinakh YES ta SSHA* [STEM-education: experience of implementation in the EU and the USA]. Ridna shkola, №4.

3. *Kontseptsiya Novoyi ukrayins'koyi shkoly* [Concept of the New Ukrainian School]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

4. *Lyst pro vprovadzhennya napryamkiv STEM-osvity* [Letter on introduction of directions of STEM-education]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

5. *Metodychni rekomendatsiyi shchodo vprovadzhennya STEM-osvity u zahal'noosvitnikh ta pozashkil'nykh navchal'nykh zakladakh Ukrainy na 2017/2018 navchal'nyy rik* [Methodical recommendations on implementation of STEM-education in general and non-school educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 academic year]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

6. *Nakaz MON Ukrainy № 708 vid 17.05.2017 roku «Pro provedennya doslidno-eksperymental'noyi roboty vseukrayins'koho rivnya za temoyu «Naukovo-metodychni zasady stvorennya ta funkcionuvannya Vseukrayins'koho naukovo-metodychnoho virtual'noho STEM-tsentru (VNMV STEM-tsentru)» na 2017-2021roky»* [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №. 708 dated May 17, 2017 «On carrying out experimental and experimental work of the all-Ukrainian level on the topic» Scientific and methodical principles of creation and functioning of the All-Ukrainian scientific-methodical virtual STEM-center «(STEM-Center) on 2017-2021years»]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

7. *Nakaz IMZO №58 vid 23.11.2017 roku «Pro orhanizatsiyu ta provedennya «Web-STEM-shkoly - 2018»* [IMZO Order №. 58 of November 23, 2017 «On the Organization and Conduct of Web-STEM-School – 2018»]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

8. *Nakaz IMZO № 13 vid 19.02.2018 roku «Pro provedennya Vseukrayins'kykh z'mahan' «Robotrafik – 2018»* [Order IMZO № 13 dated February 19, 2018 «On holding the All-Ukrainian competitions» Rotational 2018»]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

9. *Nakaz IMZO № 14 vid 22.02.2018 roku «Pro provedennya z'mahan' z modelyuvannya «rozumnykh» prystroyiv «STEAM-House»* [IMZO Order № 14 dated February 22, 2018 «On holding simulation competitions for smart «devices» STEAM-House»]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

10. *Oblasnyy seminar «STEM-osvita: stan vprovadzhennya ta perspektyvy rozvytku»* [Regional seminar «STEM-education: the state of implementation and development prospects»].

11. Patrykeyeva, O.O. (2016) *Suchasnyy stan vprovadzhennya STEM-osvity v Ukraini* [Current state of

implementation of STEM-education in Ukraine]. *Problemy osvity*.

12. *Plan zakhodiv shchodo vprovadzhennya STEM-osvity v Ukraini na 2016-2018 roky* [Action Plan on the Implementation of STEM Education in Ukraine for 2016-2018]. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy.

13. *Stvorennya STEAM-tsentru na bazi KU Sums'ka spetsializovana shkola №7 im. M. Savchenka* [Creation of a STEAM-center on the basis of KU Sumy Specialized School №7 named after. M. Savchenko].

14. Chernets'kyi, I.S. *Mul'tydystsyplinarnyy pidkhid u formuvanni STEM oriyentovanykh navchal'nykh zavdan'* [Multidisciplinary approach in the formation of STEM-oriented educational tasks].

15. (2017) *STEM-osvita: stan vprovadzhennya ta perspektyvy rozvytku: materialy III Mizhnarodnoyi naukovopraktychnoyi konferentsiyi* [STEM-education: the state of implementation and development prospects: materials of the 3rd International Scientific and Practical Conference]. Kiyv. DNU «Instytut modernizatsiyi zmistu osvity».

16. Gras'kin, S.S. (2017) *Metodologiya primeneniya STEM-obrazovaniya v triade «Shkola-Vuz-Predpriyatiye»* [Methodology of application of STEM-education in the triad «School-University-Enterprise»]. Moscva.

17. *Innovatsionnyye tekhnologii: STEM-tekhnologii v obrazovanii* [Innovative technologies: STEM-technologies in education].

18. Nogaybayeva, G. *Razvitiye STEM-obrazovaniya v mire i Kazakhstane* [Development of STEM-education in the world and Kazakhstan].

19. *Chto takoye STEM-obrazovaniye?* [What is STEM education?]. [Online resource] – Rezhym dostupu: <https://anrotech.ru/blog/chto-takoe-stem-obrazovanie/>

20. STEM Ukrainian Education Festival-2018 [Online resource]. – Rezhym dostupu: <http://sogischool.com.ua/252-stem-osvita.html>.

21. STEM Education [Online resource]. – Rezhym dostupu: <http://www.eun.org/focus-areas/stem>

22. Teaching STEM [Online resource]. – Rezhym dostupu: <https://teach.com/become/what-can-i-teach/stem/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

САКУНОВА Ганна Василівна – магістр кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики.

МОРОЗ Іван Олексійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика та технології).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SAKUNOVA Anna Vasulivna – master of department of physics and method of teaching physics of the Sumy Anton Makarenko State Pedagogical University.

Circle of research interests: methodology of teaching physics.

MOROZ Ivan Oleksiyovich – doctor of pedagogical sciences, professor, manager of department of physics and method of teaching physics of the Sumy Anton Makarenko State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics and technology).

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., професор О.М. Царенко

УДК 372.853

СЕРГІЄНКО Володимир Петрович –

доктор педагогічних наук, професор,
директор Навчально-наукового інституту неперервної освіти
Національного педагогічного університету
імені М.П.Драгоманова, м. Київ
e-mail: v.p.sergienko@npu.edu.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сучасній системі освіти не обійтися без інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), завдяки яким вчитель має змогу створення сучасного навчально-виховного середовища. Це відбувається завдяки оновленню матеріально-технічної бази процесу навчання, розвитку інформаційного та технічного середовища у світі. Процес інформатизації охопив всі сторони життя, а також, освітнього процесу, в якому освіта – інформаційний процес. У зв'язку з цим, застосування сучасних технологій навчання із використанням комп'ютера є важливим. Тому, актуальним є використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі, зокрема, на уроках фізики.

Мега статті. Розглянути особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання у процесі вивчення фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідні педагоги сучасності вказують на актуальність та важливість використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках фізики як в основній так і в старшій школі [2; 7; 10; 11].

Зокрема, С.П. Величко [3] вважає, що використання електронних навчальних посібників надає можливість візуалізації фізичних явищ та процесів, залученню учнів до пізнання під час виконання інтерактивних вправ та творчих завдань, комп'ютерного моделювання процесів.

Адже, зі стрімким розвитком суспільства, зростанням застосування знань обсяги інформаційних ресурсів також зростають, а інформаційні ресурси складаються з безлічі характерних особливостей, які є невичерпними.

Проблемами застосування інформаційних технологій у навчальному процесі займаються провідні вчені Жалдак М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. [6], Яшанов С. М. [12], Білоусова Л. І. [1] та інші. Це стосується проблем комплексного використання комп'ютерних засобів навчання, яке полягає у здатності вчителя активізувати мислення учнів у процесі проблемно-діяльнісного навчання [4].

Застосування інноваційних інформаційних технологій є невід'ємною частиною розвитку суспільства. Невід'ємною частиною навчання стали засоби інформаційно-комунікаційних технологій, за допомогою яких інформація та знання отримуються на якіснішому рівні [5].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Інформаційно-комунікаційні технології тепер трансформують практично всі сфери життя людини та впливають на формування нових потреб навчального процесу, творче пізнання, надають можливість самоосвіти. Традиційне навчання поступово замінюються інноваційними освітніми технологіями, спрямованими на формування знань, умінь з урахуванням сучасних вимог суспільства. У зв'язку з цим відбуваються зміни цілей та завдань сучасної освіти.

Використання сучасних інформаційних технологій створює можливості учителю на уроках фізики значно впливати яка формування в учня компетенцію застосування інформаційних технологій для майбутнього процесу навчання в навчальних закладах та після його закінчення. Застосування нових інформаційних технологій впливають на зростання ефективності навчання та їх самостійної роботи, розвитку творчих здібностей, набування професійних навичок, які надають можливість створення та реалізації удосконалених форм і методів навчання.

Комп'ютерні (нові інформаційні) технології навчання є процесом підготовки та передавання інформації тим, кого навчають за допомогою засобу здійснення яких є комп'ютер [8].

Основними завданнями застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках фізики є:

- використання ІКТ як наочного засобу навчання;
- забезпечення зворотного зв'язку в навчальному процесі між вчителем та учнями;
- проведення практичних та лабораторних занять за допомогою засобів ІКТ;
- моделювання процесів та явищ, які вивчаються на уроках фізики;
- створення умов для індивідуалізації навчання учнів;
- можливість пошуку наукової інформації в мережі Інтернет та застосування хмарних технологій з використанням доступу до комп'ютерних ресурсів сервера, програмного забезпечення як онлайн-сервіса.

У процесі підготовки до уроку фізики з використанням ІКТ вчителем заздалегідь повинен бути складений план уроку згідно з його цілями. Слід звернути увагу на те, що комп'ютер є лише доповняльним засобом вивчення предмету і ні в якому разі не замінює вчителя.

Під час вивчення фізики комп'ютер виконує функції, представлені на рис. 1.

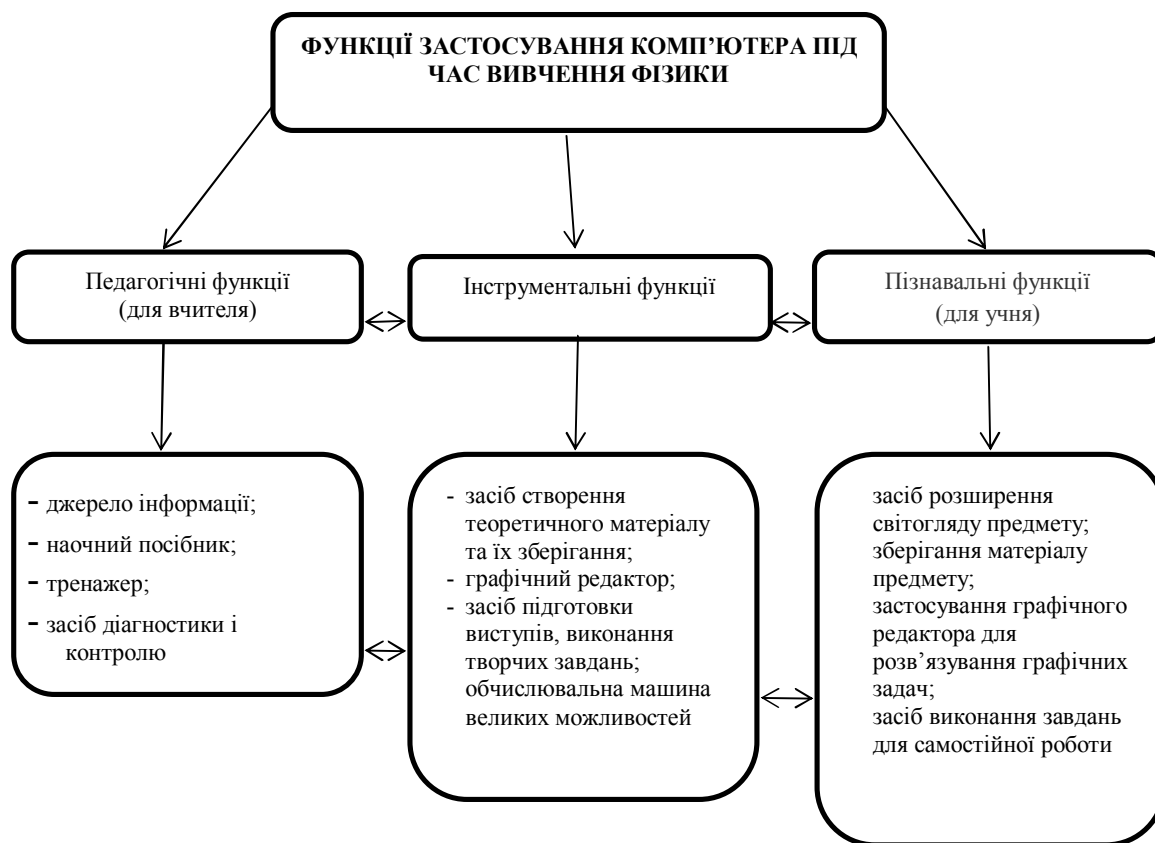


Рис. 1. Функції застосування комп'ютера під час вивчення фізики

Розглянемо сучасні інформаційно-комунікаційні технології навчання. До них можна віднести: мережу Інтернет технологій, мультимедійні програмні засоби, спеціалізоване

програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, система дистанційного навчання.

Області застосування інформаційно-комунікаційні технології навчання на уроках фізики представлено на рис. 2.



Рис. 2. Області застосування інформаційно-комунікаційні технології навчання на уроках фізики

Застосування інформаційно-комунікаційні технології навчання на уроках фізики надає можливість не тільки опрацювати теоретичний матеріал, вивчати фізичні явища та процеси, а й

розв'язувати графічні задачі, проводити контроль якості знань учнів з фізики, зокрема, оцінити динаміку зростання знань з фізики учнів.

Практика показує, що найбільш поширеною програмою для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel використовують у процесі розв'язання графічних задач з фізики [15], для проведення великих обчислень можна застосувати систему комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування Mathcad [13], а для розв'язання та побудови графіків залежностей величин можна використовувати пакет прикладних програм для числового аналізу MATLAB [14] та інші. У наведених програмних продуктах включено багато функцій, які легко можуть бути використані у процесі аналізу даних. За допомогою них можна автоматично будувати графіки задаючи їх

параметри. Таким чином, знання фізики та використання вищевказаних програмних продуктів значно полегшує процес побудови графіків, збільшує продуктивність навчання, створює можливості економії часу уроку для розв'язування графічних задач з фізики.

Для побудови, наприклад, графіка залежності сили струму I від напруги U можна застосовувати різні програмні продукти. З цією метою створюється таблиця експериментальних або аналітичних даних, за якою автоматично будується графік.

На рисунку 3 показано графік даної залежності побудований у програмі Microsoft Excel.

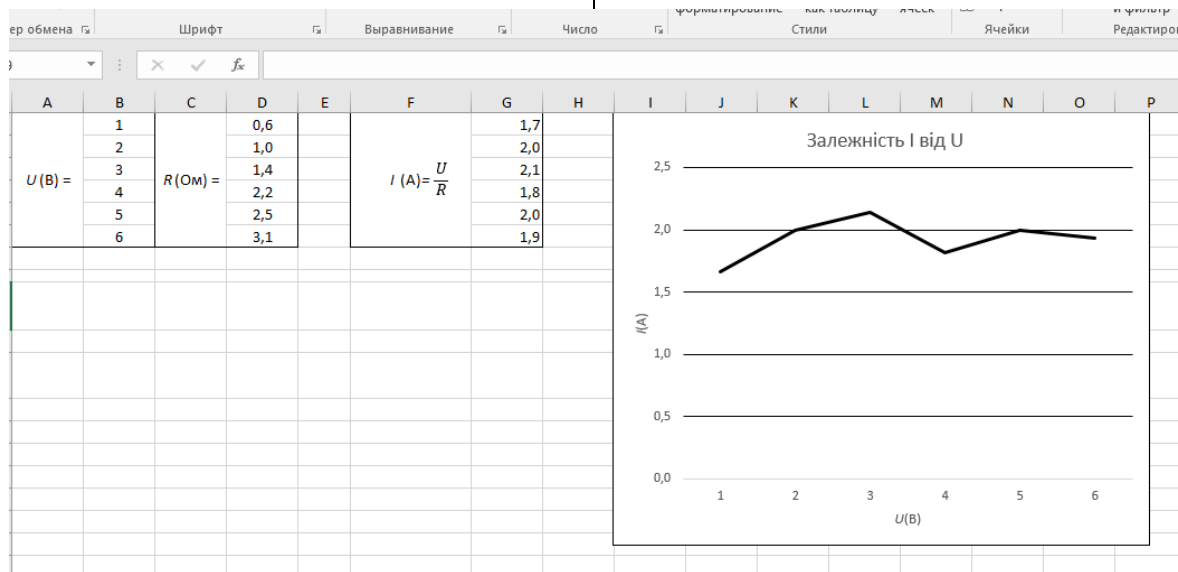
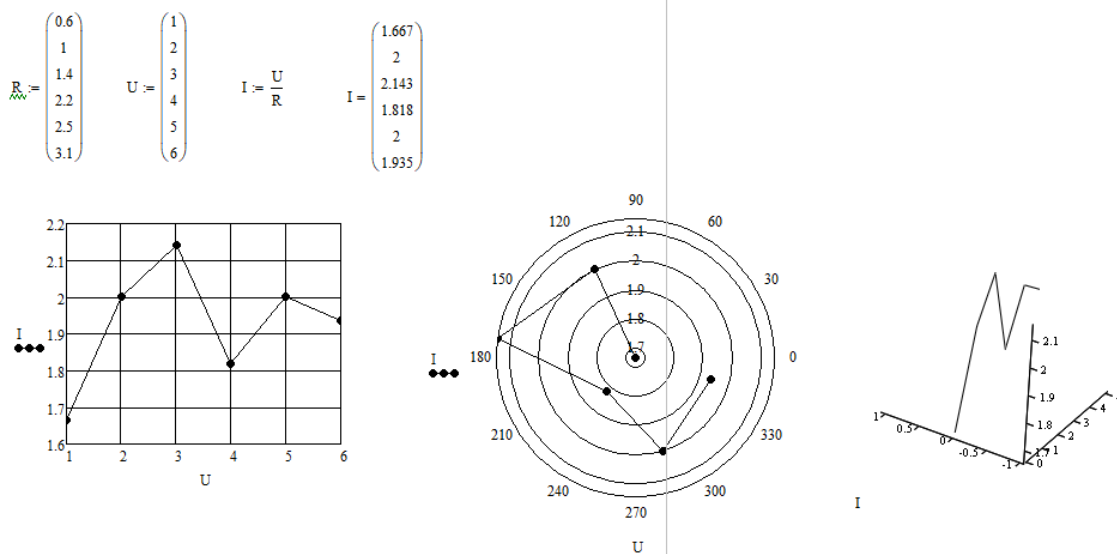


Рис. 3. Графік залежності сили струму від напруги, побудований за допомогою програми Microsoft Excel

Той самий графік залежності сили струму I від напруги U , представлений на рис. 4, побудований за допомогою Mathcad.

спочатку вказуються змінні, тобто діапазон значень сили струму I , напруги U , опору R . Надалі записують аналітичну залежність та будують графік.



а) графік в декартовій системі координат; б) графік в полярній системі координат; в) графік в тривимірному просторі

Рис. 4. Графік залежності сили струму від напруги, побудований за допомогою програми Mathcad (а), б), в))

Також, побудову вищевказаного графіка залежності сили струму I від напруги U можна

здійснити за допомогою програми MATLAB (рис. 5).

```
>> U = [1 2 3 4 5 6]
U =
    1    2    3    4    5    6
>> R=[0.6 1 1.4 2.2 2.5 3.1]
R =
    0.6000    1.0000    1.4000    2.2000    2.5000    3.1000
>> I = [I1 I2 I3 I4 I5 I6]
I =
    1.6667    2.0000    2.1429    1.8182    2.0000    1.9355
>> plot (U, I); xlabel('U(B)'),ylabel('I(A)'),grid
>>
```

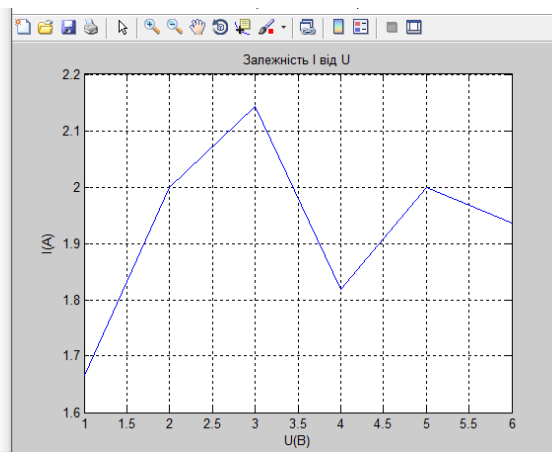


Рис. 5. Графік залежності сили струму від напруги, побудований за допомогою програми MATLAB

Отже, у процесі вивчення фізики в школі велике значення має застосування інформаційно-комунікаційні технології навчання, що надає можливість не тільки опрацювати теоретичний матеріал, вивчати фізичні явища та процеси, а й розв'язувати фізичні задачі, проводити контроль якості знань учнів з фізики. Для розв'язування задач з фізики можна використовувати такі програмні засоби: програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel, система комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування Mathcad, пакет прикладних програм для числового аналізу MATLAB, тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білоусова Л.І. Компоненти підготовки вчителя до використання Інтернет-підтримки у навчальному процесі [Електронний ресурс] / Л. І. Білоусова, С. Д. Криштоф. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_98499.doc.htm.
2. Бодненко Т. В. Використання комп'ютерної програми labview для розв'язування та побудови графічних задач //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2011. – №. 17.
3. Величко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання ШКФ в умовах комп'ютерного навчання / С.П. Величко // 36. наук. праць. Наукові записки. – Вип. 54. – серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КДПУ. – 2004. – С. 190 - 192.
4. Використання інформаційних 2технологій в підготовці майбутнього вчителя технологій http://stud.wiki/pedagogics/2c0a65625b3ad78b4d43a88521206c26_2.html.
5. Використання інформаційних технологій на уроках фізики: Методичні рекомендації/ Глинська загальноосвітня школа І – III ст., Здолбунівський районний методичний кабінет. Уклад.: Александрук В. В. – 2011. – 64 с.
6. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані Засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів / М.І.Жалдак, В.В.Лапінський, М.І.Шут. – К.: НПУ імені Драгоманова. – 2004. – 182 с.
7. Матвійчук О. В., Сергієнко В. П., Подласов С. О. Реалізація міжпредметних зв'язків фізики та інформатики на основі вивчення комп'ютерного моделювання фізичних

процесів //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2008. – №. 14.

8. Методика і технологія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/method/technol/>
9. Навчальна програма для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів інформатика – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/inf-ak.pdf>.
10. Одарчук К. М. Використання ІКТ на уроках фізики як засіб активізації пізнавальної діяльності старшокласників // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Т. 1. – №. 5. – С. 133-136.
11. Чорнобай К.Г. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на практичних заняттях з методики викладання фізики [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=2381.
12. Яшанов С.М. Дидактична концепція навчання на основі комп'ютерних технологій / С.М. Яшанов // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Сер. 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. - К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. - Вип. 20. - С. 179-182.
13. Mathcad – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [6https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad](https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad).
14. MATLAB – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB>.
15. Microsoft Excel – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel.

REFERENCES

1. Bilousova L.I. Komponenty pidhotovky vchytelia do vykorystannia Internet-pidtrymky u navchalnomu protsesi [Elektronnyi resurs] / L. I. Bilousova, S. D. Kryshstof. – Rezhym dostupu: http://www.rusnauka.com/1_NIO_2012/Pedagogica/2_98499.doc.htm.
2. Bodnenko T. V. Vykorystannia kompiuternoї prohramy labview dlia rozv'язuvannia ta pobudovy hrafichnykh zadach //Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna. – 2011. – №. 17.
3. Velychko S.P. Pidhotovka suchasnoho vchytelia do efektyvnoho vykladannia ShKF v umovakh kompiuternoho navchannia / S.P. Velychko // Zb. nauk. prats. Naukovi

zapysky. – Vyp. 54. – serii: Pedahohichni nauky. - Kirovohrad: RVV KDPU. – 2004. – S. 190 - 192.

4. Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v pidhotovtsi maibutnoho vchytelia tekhnolohii http://stud.wiki/pedagogics/2c0a65625b3ad78b4d43a88521206c26_2.html.

5. Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii na urokakh fizyky: Metodychni rekomendatsii/ Hlynska zahalnoosvitnia shkola I – III st., Zdobunivskiy raionnyi metodychny kabinet. Uklad.: Aleksandruk V. V. – 2011. – 64 s.

6. Zhaldak M.I. Kompiuterno-oriientovani Zsasoby navchannia matematyky, fizyky, informatyky: posibnyk dlia vchyteliv / M.I.Zhaldak, V.V.Lapinsky, M.I.Shut. – K.: NPU imeni Drahomanova. – 2004. – 182 s.

7. Matviichuk O. V., Serhiienko V. P., Podlasov S. O. Realizatsiia mizhpredmetnykh zviyazkiv fizyky ta informatyky na osnovi vyvchennia kompiuternoho modeliuvannia fizychnykh protsesiv // Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna. – 2008. – №. 14.

8. Metodyka i tekhnolohiia [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/school/method/technol/>

9. Navchalna prohrama dlia 10-11 klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv informatyka – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/inf-ak.pdf>.

10. Odarchuk K. M. Vykorystannia IKT na urokakh fizyky yak zasib aktyvizatsii piznavalnoi diialnosti starshoklasnykiv // Naukovi zapysky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – 2016. – T. 1. – №. 5. – S. 133-136.

11. Chornobai K.H. Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii na praktychnykh zaniattiakh z

metodyky vykladannia fizyky [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=2381.

12. Iashanov S.M. Dydaktychna kontsepsiia navchannia na osnovi kompiuternykh tekhnolohii / S.M. Yashanov // Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Ser. 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. - K. : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova, 2009. - Vyp. 20. - S. 179-182.

13. Mathcad – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad>.

14. MATLAB – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB>.

15. Microsoft Excel – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту неперервної освіти Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, м. Київ.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (фізика).

Sergienko Volodymyr Petrovych – doctor of pedagogical sciences, professor, director of the Educational and Scientific Institute of Continuing Education of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov, Kyiv.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (physics)

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 373.5.016:53

СІПІЙ Володимир Володимирович – молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України
e-mail: sipiy@ukr.net

ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНОСТІ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СКЛАДНИКА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Тенденції розвитку сучасного суспільства, швидка інтеграція в європейську економічну й політичну спільноту багато в чому змінили вимоги до підростаючого покоління. За експертними прогнозами, у 2020 році найбільш затребуваними на ринку праці будуть вміння навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі.

Проте, як показують результати моніторингу ринку праці, освітньо-кваліфікаційний потенціал суспільства в політехнічному напрямку не відповідає його запитам. Це негативно позначається на якості трудових ресурсів і призводить до того, що багато фахівців потребують підвищення кваліфікації й не є конкурентноздатними на сучасному ринку праці, оскільки самостійно не в змозі навчитись використовувати сучасну техніку на виробництві. Однією з причин цієї проблеми є недостатній рівень політехнічної освіти школярів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання політехнічної освіти активно висвітлювалося і обговорювалося у фаховій

літературі у ХХ столітті. Багатьма дослідниками (Л. Ю. Благодаренко, М. І. Садовий, М. І. Шут, В. П. Вовкотруб та ін.) зазначалось, що суть політехнічного навчання на уроках фізики в тому, що учні одержують знання про фізичні основи виробництва [1; 2; 7]. У різного роду методичній літературі [6; 8] рекомендувалося використовувати на уроках фізики форми, методи і прийоми навчання, спрямовані на підготовку учнів до практичної діяльності на виробництві.

Сучасний стан розвитку суспільства, виробництва і освіти актуалізував проблему формування політехнічних знань, умінь і навичок. Одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є впровадження в освітню практику відповідної методики формування політехнічного складника предметної компетентності учнів з фізики. Завдання такої методики полягають у тому, щоб на основі вивчення соціально-економічного запиту щодо підготовки молоді та дослідження основних напрямків і тенденцій розвитку політехнічної освіти виявити зв'язки між загальними цілями навчання фізики в школі та комплексом засобів спрямованих на формування якостей особистості, які дозволяють

бути її конкурентоздатною, професійно затребуваною і мобільною, що може вільно орієнтуватися у системі технологічного виробництва.

Мета статті полягає в тому, щоб презентувати методи оцінки ефективності та результативності методики формування в учнів основної школи політехнічного складника предметної компетентності з фізики. Довести за їх допомогою ефективність запропонованої методики формування політехнічного складника предметної компетентності з фізики учнів основної школи та її позитивний вплив на професійне самовизначення випускника основної школи.

Методи дослідження. Для оцінки результативності розробленої методики використовувались методи кількісного та якісного аналізу. Для кількісного визначення були використані результати анкетування, результати спостережень та результати виконання діагностичних та лабораторних робіт, навчальних проєктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проектуючи методику формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики ми виходили з позицій, що ця методика має відповідати таким умовам:

- забезпечувати формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи;
- сприяти формуванню ключових компетентностей учнів основної школи під час вивчення фізики та професійному самовизначенню школяра й свідомому вибору ним професії та профілю навчання в старшій профільній школі;
- бути гнучкою щодо можливості її використання у різних регіонах України та різних типах навчальних закладів.

Відзначимо, що політехнічними знаннями є знання, що відносяться до сфери сучасної техніки й відображають її загальні основи роботи. Політехнічні знання представлені фундаментальними, тобто природничо-науковими, суспільно-політичними, науково-технічними, технологічними та організаційно-економічними знаннями. Зміст політехнічних знань являє собою систему наукових понять, законів, які відображають основи сучасної техніки, сучасного виробництва та принципи управління ними. Політехнічними можуть бути узагальнені знання, які виступають в якості основи різних видів та форм діяльності людини у системі «наука – виробництво». Для політехнічних знань важливим є їхня велика мобільність та міжпрофесійний характер.

До політехнічних умінь відносимо: графічні, обчислювальні, вимірні, дослідницькі, діагностичні, конструкторські, контролю та самоконтролю, моделювання, організації робочого місця, управління технічними та технологічними пристроями різних типів, виявлення та усунення наслідків недоліків, складання креслень, схем тощо.

Уміння, спрямовані на діяльність у галузі техніки та технології, є способом практичної реалізації політехнічних знань. Особливе місце посідає вміння застосовувати набуті знання на практиці, у виробничій та побутовій сферах діяльності людини.

У ході дослідження нами встановлено, що *політехнічно значущими якостями особистості* є критичне та креативне мислення, комунікативний потенціал, практична спрямованість, інтегративність, динамічність, здатність до самостійної та творчої діяльності, до самоаналізу, здатність орієнтуватися у системі суспільного виробництва, активність, відповідальність за власні дії.

Досвід практичної діяльності розкрито на основі практичного застосування законів природи і суспільства. Їх вивчення сприяє підвищенню теоретичного рівня освіти, розвитку мислення, пробудженню інтересу до науки та виробництва. Сукупність сучасних технологій допомагає отримувати цілісну систему основ наук. Протягом практично всього ХХ століття під поняттям політехнічні технології розуміли переважно виробничі та сільськогосподарські, на сучасному ж етапі розвитку суспільства до них додалися інформаційні. Формування *ціннісних ставлень* спрямовано на збереження природи, гармонійну взаємодію людини, природи та техніки, а також на ідеї сталого розвитку.

Діагностика результатів сформованості політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики нами здійснювалася за її компонентами, що дозволяє оцінити рівень сформованості політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи й оцінити результативність методики. Розглянемо більш детально діагностику кожного з компонентів.

1. Діагностика ціннісних ставлень до системи «людина-техніка». Формування ціннісних ставлень є важливим компонентом компетентності для діагностики якого здебільшого використовують анкетні методи, які дозволяють одночасно вивчати велику кількість людей й надавати інформацію, про домінуючі в ній цінності. Для більш достовірної оцінки ціннісних ставлень необхідно поєднувати декілька методів, це може бути одночасно з анкетуванням експертна оцінка вчителя, спостереження за практичними вчинками школярів.

Для діагностики ціннісних ставлень до системи «Людина–техніка» використовувалась анкета, на запропонована Г. В. Олпортом [5] й адаптована та доповнена нами. Анкетування проводилось як з використанням системи комп'ютерної тестування TEST-W2 так й за допомогою паперових анкет.

2. Діагностика політехнічних знань. Діагностування засвоєних учнями теоретичних знань виконувалось в традиційній формі (тести, самостійна робота, фізичний диктант тощо), що оцінювалась за дванадцятибальною шкалою. Для аналізу сформованості політехнічного складника

предметної компетентності до цих видів контролю включались питання політехнічного змісту відповідь на які аналізувалась методом поелементного аналізу.

Опрацьовуючи результати діагностичних робіт, ми визначаємо коефіцієнти повноти сформованості політехнічних знань учнів контрольної та експериментальних груп. Під коефіцієнтом повноти сформованості політехнічних знань розуміємо величину, яка показує частку сумарного бала, отриманого учнями за виконання завдань політехнічного змісту від максимально можливого. Значення цього коефіцієнта визначаємо за формулою

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (1)$$

де n_i – кількість балів, отриманих i -м учнем за виконання завдань; n – максимально можливий бал, який міг отримати учень за виконання завдань; N – кількість учнів, які виконували роботу.

3. Діагностика політехнічних вмінь.

Діагностика політехнічних вмінь проводилась під час виконання учнями лабораторних робіт. Для оцінки сформованості політехнічних вмінь та навичок використовуємо методику А. М. Усової [9]. Вчитель оцінює сформованість певного вміння під час виконання роботи (вміння наявне чи ні) – наприклад, складання електричної схеми, визначення ціни поділки, зчитування показів приладу тощо. Всі виконані практичні операції, які передбачені для самостійного виконання додаються й порівнюються з загальною кількістю операцій, передбачених даним завданням (виконаною вважається операція, що виконана правильно без допомоги вчителя).

Коефіцієнт повноти виконання операцій визначає рівень повноти сформованості політехнічних вмінь під час виконання лабораторних робіт

$$K_2 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (2)$$

де n_i – кількість правильно виконаних операцій i -м учнем; n – максимально кількість операцій; N – кількість учнів, які виконували роботу.

4. Досвід практичної діяльності.

Досвід практичної діяльності діагностується під час практичних дій учнів, зокрема під час виконання навчальних проектів. При виконанні проекту школяр демонструє виконання таких операцій: формулювання мети, висунення ідеї розв'язання, розробка алгоритму тощо. Результативність виконання проекту оцінюється аналогічним чином, вчитель відмічає лише самостійно виконані учнями операції. Кількісним показником сформованості цього компоненту є коефіцієнт самостійності отримання досвіду практичної діяльності при виконанні навчального проекту:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (3)$$

де n_i – кількість самостійно виконаних дій i -м учнем; n – максимально кількість дій; N – кількість учнів, які виконували навчальний проект.

5. Політехнічно значущі якості особистості.

Політехнічно значущі якості особистості діагностуються шкільними психологами з використанням прийнятих для цього методик.

База для проведення експерименту обиралася з урахуванням того, що запропонована нами методика реалізації змісту навчання фізики в основній школі призначена для усіх типів загальноосвітніх навчальних закладів: загальноосвітніх та спеціалізованих шкіл, ліцеїв, гімназій. Необхідні для експерименту групи добиралися так, щоб відповідно до мети експерименту вони були достатньо репрезентативні.

Формувальний експеримент проводився у звичайних умовах навчального процесу. Ним було охоплено понад 300 учнів експериментальних навчальних закладів протягом 2014/2015 – 2016/2017 навчальних років.

У контрольних класах навчання проводилося вчителями за матеріалами наявних методичних і навчальних посібників, а у експериментальних класах з використанням розробленого експериментального комплексу підручників [3; 4] та навчальних посібників.

Педагогічна діагностика ціннісних ставлень проводилась за допомогою анкети. Учня було запропоновано 20 питань з трьома варіантами відповіді, за кожен відповідь учень міг отримати від 0 до 2. Відповідно до кількості набраних балів визначався рівень сформованості ціннісних ставлень: низький (до 20 балів), середній (до 30), високий (до 40 балів).

У результаті проведення педагогічного експерименту щодо оцінки запропонованої нами методики та навчально-методичного забезпечення [3; 4] отримано матеріал, що підлягав опрацюванню та аналізу з метою оцінювання ефективності запропонованої методики навчання. Результати педагогічного експерименту, дозволяють підтвердити ефективність розроблених навчальних посібників, запропонованого змісту навчання та форм, методів і прийомів навчання, які націлені на формування політехнічного складника предметної компетентності учнів та їх професійне самовизначення.

Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок. Розроблена методика формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики, підкріплена навчально-методичним забезпеченням містить технології відбору структури, змісту, методів, форм і засобів навчання (для уроків та навчальних проектів), які спрямовані на формування предметної і ключових компетентностей учнів, їх професійне самовизначення. Учні експериментальних груп виявили вищі коефіцієнти повноти засвоєння політехнічних політехнічних знань, політехнічних умінь, досвіду практичної

самостійної діяльності, що підтверджується шляхом статистичних розрахунків критерію однорідності Пірсона χ^2 (хі - квадрат) та коефіцієнту *t*-Стюдента.

Розроблений навчально-методичне забезпечення якомога повно реалізує оновлений зміст, визначений навчальними програмами і водночас не обмежує активної методичної роботи учителя щодо пошуку можливих варіантів методів і прийомів навчання.

Експериментально доведено ефективність, запропонованих у методиці засобів формування професійного самовизначення, якими є діяльнісні форми і методи навчання (рольові ігри, дослідницька діяльність, пошукова діяльність, метод проектів, розв'язування проблемних задач, конструкторські роботи тощо), технологія добору і змістовне завдань для учнів має, по можливості, враховувати обраний ними профіль навчання, їх інтересу до майбутньої професійної діяльності, особистісні задатки. Усвідомлення учнями, що обирають професії гуманітарного профілю значущості фізичних знань сприяє підтриманню у них пізнавального інтересу.

Вивчення сучасної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій формує ціннісні ставлення до системи «людина-техніка» є важливий компонент політехнічного складника предметної компетентності з фізики учнів основної школи. Зокрема, під час педагогічного експерименту було доведено доцільність використання смартфонів у якості цифрових вимірювальних комплексів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- 1.Благодаренко Л.Ю. Сучасні підходи до політехнізації навчання фізики та перспективи її відновлення / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2012. – Вип. 32. – С. 30-35.
- 2.Вовкотруб В. П. Реалізація принципу політехнізму через використання сучасних засобів в процесі навчання фізики / В. П. Вовкотруб // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти – 2016. – Вип. 10, Ч. 3. – С. 38-42.
- 3.Головко М. В. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навчальних закладів/ М. В. Головко, Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін, В. В. Сіпій та ін.– К. : Педагогічна думка, 2015. – 248 с.
- 4.Головко М. В. Фізика: підручник для 9-го класу загальноосвітніх навчальних закладів/ М.В. Головко, Ю.С. Мельник, Л. В. Непорожня, В.В. Сіпій та ін. – К. : Видавничий дім «Сам», 2017. – 322 с.
- 5.Олпорт Г. В. Личность в психологи / Г. В. Олпорт. – СПб.: Ювента, 1998. – 345 с.
- 6.Резников З.М. Прикладная физика: Учеб. Пособие для учащихся факультатив. курсу: 10 кл. / З. М. Резников – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.

7.Садовий М. І. Особливості трудового виховання і профорієнтації в умовах нової парадигми освіти / М. І. Садовий // Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 125. – С. 32–37.

8.Сенкевич Л. А. Машинна техніка в курсі фізики середньої школи. – К.: Радянська школа, 1979. – 144 с.

9.Усова А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – М. : Просвещение, 1988. – 112 с.

REFERENCES

- 1.Blahodarenko, L. YU. (2012). *Suchasni pidkhody do politekhnizatsiyi navchannya fizyky ta perspektyvy yiyi vidnovlennya* [Modern Approaches to Polytechnics in Physics Education and Prospects for its Restoration]. Kyiv.
- 2.Vovkotrub, V. P. (2016). *Realizatsiya pryntsyphu politekhnizmu cherez vykorystannya suchasnykh zasobiv v protsesi navchannya fizyky*. [Implementation of the principle of polytechnics with use of modern means in the process of teaching physics]. Kropyvnytsky.
- 3.Golovko, M. V. (2015). *Fizyka: pidruchnyk dlya 7 klasu*. [Physics: 7th grade textbook]. Kyiv.
- 4.Golovko, M. V. (2017). *Fizyka: pidruchnyk dlya 9 klasu*. [Physics: 9th grade textbook]. Kyiv.
- 5.Olport, G. V. (1998). *Lichnost v psihologii*. [Personality in psychologists]. St. Petersburg
- 6.Reznikov, Z. M. (1989). *Prikladnaya fizyka* [Applied physics]. Moscow.
- 7.Sadoviy, M. I. (2014). *Osoblyvosti trudovoho vykhovannya i proforiyentatsiyi v umovakh novoyi paradyhmy osvity* [Features of labor education and vocational guidance in a new paradigm of education]. Kropyvnytsky.
- 8.Senkevich, L. A. (1979). *Mashynna tekhnika v kursy fizyky seredn'oyi shkoly*. [Machine-building technology in the course of high school physics]. Kyiv
- 9.Usova, A.V. (1988). *Formyrovanye uchebnykh umenyi y navykov uchashcheyhsia na urokakh fizyky*. [Formation of educational abilities and skills of students at the lessons of physics]. Moscow

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СІПІЙ Володимир Володимирович – молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

Наукові інтереси: політехнічна освіта у загальноосвітній школі, професійне самовизначення школярів, удосконалення навчально-методичного забезпечення курсу фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SIPII Volodymyr Volodymyrovich – Junior Researcher, Department of Biological, Chemistry and Physical Education, Institute of Pedagogy, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.

Circle of scientific interests: polytechnic education in a secondary school, professional self-determination of schoolchildren, improvement of teaching and methodological support of the course of physics.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова

УДК 378.1:372.853:001.8 (045)

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна –
доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри загальної фізики
Національного авіаційного університету
ORCID ID 0000-0002-9253-8021
e-mail: slipukhina@i.ua;

ПУШКАРСЬКИЙ Микита Олександрович –
студент
Національного авіаційного університету
ORCID ID 0000-0002-1992-3062
e-mail: neketua3@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ СВОРЕННЯ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОЇ РАКЕТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Відомо, що ракетобудівна галузь є однією з найбільш технологічних. Нині лідерами інновацій і кількості запусків являються компанії «SpaceX» і «NASA» [6]. Сучасні методи дослідження на основі цифрових вимірювальних комплексів відкривають широкий спектр можливостей: покращення зв'язку, моделювання польотів у межах Сонячної системи, повернення першого ступеню ракети на землю тощо. Але одними із найважливіших залишаються проблеми вартості і екологічності запусків ракет, кількість запусків яких неперервно зростає (Лідерами за кількістю запусків у 2017-му році є SpaceX з 18-тю успішними запусками за рік, Роскосмос з 19-тю запусками, один з яких був невдалим і закінчився катастрофою, Arianespace SA зробили 5 успішних запусків).

Проблема здешевлення запусків хвилює всі компанії, які так чи інакше пов'язані з запусками ракет. SpaceX досягла успіху більше всіх розробивши систему повернення другого ступеня на землю, тим самим значно здешевивши вартість запуску. Звичайно, проблема екологічності запусків порушувалась. Але не було знайдено компромісу між практичністю, екологічністю і невисокою ціною запуску. Підчас запуску ракети виділяється колосальна кількість шкідливих газів, які перемішуються в атмосфері з вологою і згодом зрошуючи поверхню землі, також ці гази сприяють виникненню парникового ефекту. Наприклад, Falcon 9 (вартість запуску 62 млн \$) спалює приблизно 410 т палива за 162 с [1], Протон-М (вартість запуску 65–70 млн долларів) 430 т за 121 с [3]. Практично вся ця маса палива за декілька хвилин в процесі горіння перетворюється у гази, які створюють небезпеку для людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пневмогідролічна ракета – ракета, що використовує в якості робочого тіла воду (або іншу рідину), котра витісняється з корпусу ракети через сопло тиском стисненого повітря або іншого газу. Стиснене повітря при витіканні з сопла ракети здатне створювати тягу без рідини-посередника [2]. Однак маса повітря в корпусі ракети обмежена. Більш вигідним є використання в якості робочого тіла рідини. З тієї причини, що через сопло пневмогідролічної ракети вивільнюється рідина, воно виконується не в формі сопла Лавалю, а має плавну окреслену форму, що звужується.

В основу усіх ракетних двигунів закладено принцип реактивної тяги. Відомо, що максимальну

швидкість витікання рідини з сопла пневмогідролічної ракети можна визначити виходячи з закону Бернуллі: $(\rho v^2)/2 = \Delta p$, де ρ – густина рідини, v – швидкість витікання рідини, Δp – надлишковий тиск [5, с. 235-238].

Нині найбільших успіхів у галузі розробки пневмогідролічних ракет досягла група вчених і студентів із Кейптаунського університету. Вони розробили ракету, що встановила рекорд по висоті польоту (830 м). Така ракета мала масу 1,5 кг, ємність балона 6,25 л, корпус був виготовлений з вуглецевого волокна. Вона розвила швидкість порядку 550 км/год менш ніж за 0,5 с [4].

Попереднє дослідження показало, що пневмогідролічний тип двигуна досить перспективний, хоч і не схожий на більш традиційні двигуни, які використовують тверде або рідке паливо.

Мета роботи. Створення ракети на альтернативному (пневмогідролічному) типі двигуна на основі використання STEM підходу, а також набуття навичок інженерної діяльності у галузі аеронавігації.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз даних про конструктивні особливості пневмогідролічних ракет, розробка власного прототипу ракети, його тестування і апробація.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі постановки технічного завдання було з'ясовано, що ракета повинна була злітати за допомогою реактивної тяги і виконувати приземлення без шкоди для корпусу. Такою ракетою стала установка, що складалася із пластикової пляшки, яка використовувалася як балон високого тиску, клапана швидкого випускання вмісту пляшки, котрий було виготовлено із медичного набору крапельниць. Корпус цієї ракети було виготовлено із картону, приклеєного термоклеєм до балону. Ракета запускалася вручну. У верхній частині ракети було встановлено систему викидання парашуту, котрий був виготовлений із поліетиленових пакетів. Викидання парашуту здійснювалося дистанційно з пульта управління. Пульт роблено на базі Arduino nano і WIFI модуля NRF2401 [7]. Схема підключення компонентів пульта приведена нижче (рис. 1). При повороті змінного резистора, встановленого у корпусі пульта подається сигнал на пиймач, встановлений в нижній частині корпусу ракети.

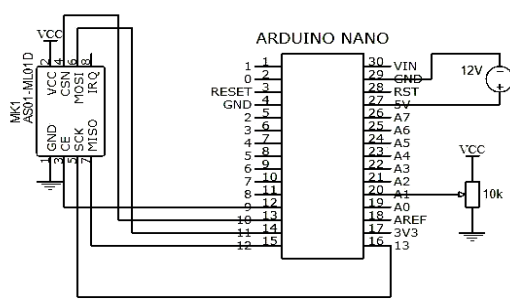


Рис. 1. Схема передавача

Після отримання сигналу приймач, що складається з плати Arduino nano, WIFI модуля NRF2401 і сервоприводу, повертає сервопривід на той же кут, на який було повернуто ручку змінного резистора. Такий сервопривід керує системою викидання парашуту. Схему приймача наведено на рис. 2.

Було виявлено кілька суттєвих недоліків даного прототипу, серед яких: незручна система заправки і накачування повітря, потреба запуску ракети вручну, викид парашута хоч і проводився з пульта, але це знову вимагало втручання з боку користувача, а також він відбувався не завжди і це призводило до падінь ракети. Окрім того, картонний корпус не міг витримувати серйозних пошкоджень і псувався, наприклад, від потрапляння вологи.

За основу другого прототипу також було взято пластикову пляшку (2 л) і внесено наступні корективи у конструкцію самої ракети. А саме:

- корпус був виконаний з пінопласту, укріплений скотчем для збільшення міцності і оснащений трьома стабілізаторами; його перевагами також є екологічність, підвищена міцність і більш охайний вигляд конструкції;
- випускний клапан виготовлено з автомобільного ніпеля, вклеєного в кришку від пляшки, що дозволило значно збільшити тиск, який можна було б створювати у балоні і реалізувати систему дистанційного бездротового запуску ракети;
- приймач встановлювався на стартовий стіл і керував випускним клапаном, а отже і запуском ракети – у такий спосіб здійснювався дистанційний запуск.

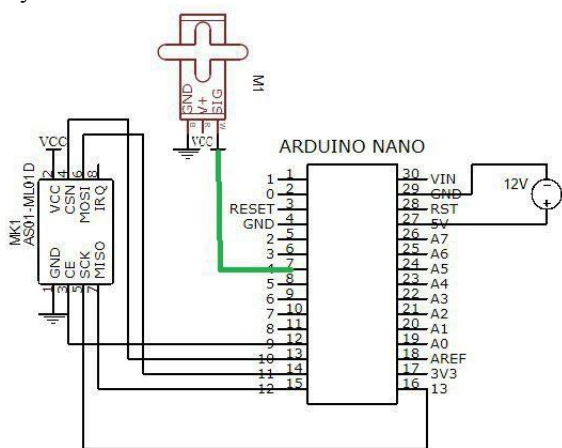


Рис. 2. Схема приймача

Окрім зазначеного, до верхньої частини балона, під носовим обтікачем, була прикріплена розроблена нами поліпшена система викиду парашута. За основу спускового механізму був узятий спусковий механізм арбалета, який був симетрично продубльований і закріплений симетрично щодо вертикальної осі меншого циліндра. Розробка спускового механізму велася в середовищі 3-D моделювання Tinker cad. Надалі дана 3-D модель була роздрукована з ABS і більш міцного пластику на 3-D принтері. Після чого була зібрана і встановлена на ракету. Ця система працює по пружинно– поршневого способу. На ній встановлено сервопривід, який керує спусковим механізмом. Сам сервопривід підключений до плати Arduino nano.

Також до плати Arduino, встановленої у нижній частині корпусу ракети, крім сервоприводу, було підключено барометр BMP-180 і LED-дисплей. Барометр виконує функцію барометричного висотоміра (рис. 3). У процесі польоту він знаходить максимальну висоту польоту, після чого виводить її в метрах на LED-дисплей. Так само барометр відіграє найважливішу роль в системі безпечного приземлення (рис. 3). А саме з початку польоту плата Arduino отримує дані висоти з барометра, порівнює кілька попередніх значень висоти і декілька наступних. У момент, коли плата отримує нові дані про висоту, яка є меншою від попередніх (це означає, що ракета почала падати), подається сигнал, на сервопривід, який керує викидом парашута. Парашут викидається і ракета спускається на землю. Після приземлення користувач має можливість дізнатися про максимальну висоту польоту ракети. Ці дані корисні при визначенні оптимального відношення об'єму води до об'єму балона для досягнення найбільшої ефективності ракети під час польоту. Дослідним шляхом було встановлено, що найбільша ефективність двигуна досягається при відношенні об'єму води до об'єму балона 1 до 5.

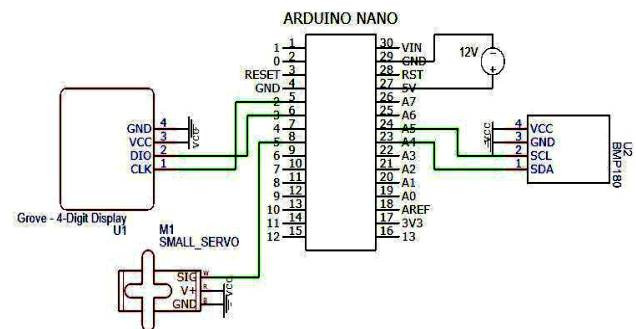


Рис. 3. Схема барометричного висотоміра і системи безпечного приземлення

Отже, дія установки відбувається у такій послідовності. Заправлена ракета встановлюється на стартовий стіл. Вмикається приймач, передавач, і система безпечної посадки. Подається сигнал з пульта. Приймач отримує сигнал і відкриває клапан за допомогою сервоприводу. Ракета злітає. По досягненню максимальної висоти польоту

викидається парашут. Після приземлення ми маємо можливість дізнатися максимальну висоту польоту. Ракета готова до повторного використання. Схематичне креслення ракети наведено на рис. 4.

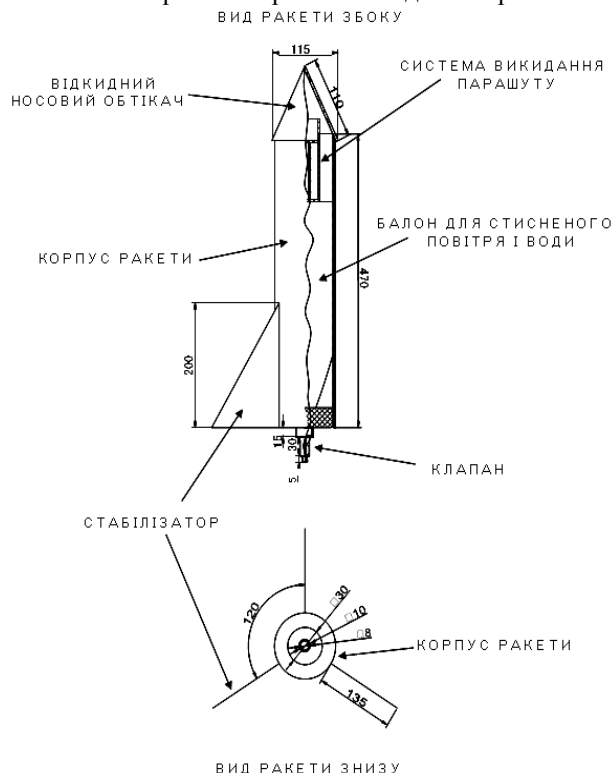


Рис. 4. Схематичне креслення ракети

При створенні цього прототипу виникли труднощі із написанням прошивки для системи безпечного приземлення. В ході використанні барометра BMP 180 було виявлено, що він визначає тиск не досить точно і похибка вимірювання висоти виходила досить велика (~1,5 м). Цей недолік був частково усунений за допомогою створення масиву значень зібраних барометром за 1,3 секунди і знаходження середнього значення висоти. Данна операція виконується на протязі всього польоту. Таким чином вдалося зменшити похибку до 0,5-0,7 м висоти.

Нами досліджено такі можливі сфери використання розробленого нами артефакту: транспортування вантажу в горизонтальному польоті (у такий спосіб збільшиться дальність польоту самої ракети); запуск безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Пневмогідролічний тип двигуна дає дуже сильне прискорення на старті, а отже він легко може надати злітної швидкості літаку за невеликий проміжок часу. Також цей спосіб запуску БПЛА має суттєву перевагу перед більш традиційними катапультами, які зараз широко використовують для їх запуску. Така пускова установка займає набагато менше місця при транспортуванні, ніж катапульта. Іноді БПЛА запускаються допомогою невеликих твердопаливних ракетних двигунів, які в процесі роботи викидають реактивний, вогняний струмінь газів, також залишаючи по собі димовий слід, а це зумовлює незручність використання такого методу

запуску як вночі, так і вдень у військових умовах (ворог може помітити, звідки було запуснено БПЛА за світловим або димовим слідом від ракетного двигуна) – пневмогідролічний двигун позбавлений такого недоліку. Також на пневмогідролічну ракету можна закріпити фото/відеокамеру, з кутом огляду 360° і проводити аерофотозйомку.

Було виявлено певні переваги та недоліки створеної моделі. Так, перевагами, на наш погляд, є екологічність установки, простота і багаторазовість її використання, невисока ціна компонентів ракети, а також можливість за високого тиску виведення корисного навантаження на певну висоту, майже безкоштовне «паливо» і перспективність удосконалення подібних ракет. Серед недоліків найбільш суттєвими є такі: нині не існує «водяних» ракет, здатних вивести навантаження на орбіту Землі, а висота польоту обмежується максимально допустимим тиском, який би міг витримати балон.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. В статті запропоновано альтернативний тип ракетного двигуна, автоматичну систему приземлення, спосіб збільшення висоти підйому ракети не змінюючи її конструкції, систему дистанційного запуску, докладно описано процес створення ракети, 3D моделювання системи викидання парашуту з подальшим друком. В ході опрацювання проекту виникали труднощі з написанням прошивок для плат Arduino nano, 3D моделюванням деталей для механізму викидання парашуту, які були розроблені власноруч (за основу було взято спусковий механізм арбалета). В перспективі створення більш досконалої ракети подібного типу у більшому масштабі з досконалішою системою зльоту – посадки. Планується використати акселерометр замість барометра для визначення моменту в який двигун закінчить свою роботу. Така модифікація значно зменшить похибку визначення завершення роботи двигуна. Отже ефективність ракети збільшиться. Також ведеться добір матеріалів для створення легкого і міцного балону високого тиску. На момент написання статі розробляється значно покращена і досконала версія пневмогідролічної ракети.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Falcon 9. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Falcon_9.
2. Пневмогідролічна ракета. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bit.ly/2xTTr4A>.
3. Протон (ракета-носіє). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bit.ly/2JtiaFR>.
4. Рекорд висоти польоту пневмогідролічної ракети. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.news.uct.ac.za/article/-2015-10-07-uct-team-smashes-eight-year-water-rocket-world-altitude-record>.
5. Савельєв І. В. Курс загальної фізики / Савельєв І. В. – М.: «Наука», 1970. – т. 1. – 378 с.
6. Список космічних запусків у 2017 році. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bit.ly/2rXvnCP>.
7. Contribute to the Arduino Software. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/Donate>.

REFERENCES

1. Falcon 9. [Online]. Available: https://ru.wikipedia.org/wiki/Falcon_9.
2. Pnevmohidravlichna raketa. [Pneumatic hydraulic rocket]. [Online]. Available: <https://bit.ly/2xTTp4A>.
3. Proton (raketa-nosiy) [Proton (carrier rocket)]. [Online]. Available: <https://bit.ly/2JtiaFR>.
4. Rekord vysoty polotu pnevmohidravlichnoyi rakety. [Record of flight height of the pneumohydraulic rocket.]. [Online]. Available: <https://www.news.uct.ac.za/article/-2015-10-07-uct-team-smashes-eight-year-water-rocket-world-altitude-record>.
5. Savel'yev, I.V. (1970) Kurs zahal'noyi fizyky [General Physics Course]. Moscow.
6. Spysok kosmichnykh zapuskiv v 2017 rotsi. [The list of space launches in 2017]. [Online]. Available: <https://bit.ly/2rXvnCP>.
7. Contribute to the Arduino Software. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/Donate>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики і технічних дисциплін, дидактика STEM освіти.

ПУШКАРСЬКИЙ Микита Олександрович – студент першого курсу кафедри аеронавігації Інституту Аеронавігації Національного Авіаційного Університету.

Наукові інтереси: фізика, технології, безпілотні авіаційні комплекси, авіація.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SLIPUKHINA Iryna Andriivna – Doctor Habilitat (social sciences), Associate Professor, Professor of General Physics Department, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

Circle of scientific interests: theory and methods of teaching physics and technical disciplines, didactics STEM education.

PUSHKARSKY Nikita Alexandrovich – student of the first course of the Aeronavigation Department of the Institute of Air Navigation of the National Aviation University.

Circle of scientific interests: physics, technology, drone aerial systems, aviation.

*Дата надходження рукопису 15.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 378.1:372.853:001.8 (045)

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна –

доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри загальної фізики

Національного авіаційного університету

ORCID ID 0000-0002-9253-8021

e-mail: slipukhina@i.ua

ЦИМБАЛЮК Іван Сергійович –

студент Національного Авіаційного Університету

ORCID ID 0000-0002-1383-1327

e-mail: tsymbaliuk.nau@gmail.com

КЛЮЧЕНКО Іван Ігорович –

студент Національного Авіаційного Університету

ORCID ID 0000-0002-8054-1995

e-mail: Vania.Clyuchencko2@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ARDUINO NANO ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПОРТАТИВНОГО ТЕРМОМЕТРА

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Наукова та інженерно-технологічна діяльність нині потребує використання датчиків (сенсорів), які дозволять реєструвати і опрацювати різноманітні дані про стан систем різної природи. Зокрема, існує необхідність дистанційного вимірювання температури. Особливо важливим є також підвищення точності вимірювання в довготривалих експериментах.

Відомо, що температура це найважливіший параметр технологічних процесів багатьох галузей промисловості. Якість температурного контролю часто обумовлює успіх процесу виробництва. У зв'язку з цим серед найважливіших завдань сучасного приладобудування та сучасної вимірювальної техніки є розробка надійних методів вимірювання температури у різних виробництвах, створення вимірювальних приладів необхідної

точності, стабільності і швидкодії, а також дослідження впливів множини супутніх факторів на результат вимірювання.

Широко застосовуваними для вимірювання температури твердих тіл є термоелектричні прилади – термопари, термометри опору та інші. В ряді випадків вони виявляються невідповідними для вимірювання температури полум'я. Більшість звичайних термопар не витримують температури вищої 1500°C, тому вони не можуть бути використані для вимірювання температури полум'я [2, с. 1].

Нами встановлено, що сучасний ринок пропонує споживачам широкий вибір пристроїв для вимірювання температури, якість та можливості яких перебувають на високому рівні, але водночас їх вартість є високою. Аналіз цін на комплектуючі продемонстрував, що собівартість власноруч

зібраного пристрою майже така ж або навіть менша від пропозицій на ринку (<https://www.amazon.com/Infrared-Thermometers/b?ie=UTF8&node=9931459011>).

Отже, існує потреба у створенні модернізованих (приспосованих для певних завдань) пристроїв, вдосконаленні або переобладнанні існуючих приладів, що відкриє нові можливості у реалізації конструкції пірометричних вимірювачів. Зокрема, особливо важливим є підвищення точності вимірювання в довготривалих експериментах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Використання різних властивостей теплового випромінювання тіл, що впливають із фізичних законів, покладено в основу ряду безконтактних методів вимірювання температур тіл. Найбільш поширені такі оптичні методи [1, с. 274 – 454]:

- яскравісної (оптичної) пірометрії, що використовують для вимірювання температур тіл за яскравістю тіла в даній довжині хвилі;
- колірної пірометрії, в основу яких покладено зміну температурного розподілу енергії всередині даної ділянки спектра випромінювання тіла;
- радіаційної пірометрії, в яких використовується залежність від температури загальної кількості енергії, що випромінюється тілом у широкому спектральному інтервалі.

За усталеною термінологією оптичним пірометром називають прилад, призначений для вимірювання яскравості температур розжарених тіл в одному вузькому інтервалі довжин хвиль видимого спектру. Чутливим елементом при цьому слугує око. Найбільш поширеним у ХХ ст. був оптичний пірометр з «зникаючою» ниткою [1, с. 274].

У сучасних пірометричних конструкціях використовуються різні типи датчиків, принципи дії яких базуються на визначенні змін фізичних або хімічних властивостей тіл. Успіхи в таких областях як лазерна фізика, фізика твердого тіла, мікроелектроніка, мікропроцесорна техніка привели до розвитку технологій створення датчиків, які використовують інфрачервоне (ІЧ) випромінювання.

Енергія ІЧ діапазону випромінюється всіма матеріалами за температури вищої 0 К. ІЧ випромінювання є частиною електромагнітного спектра і містить частоти між видимим світлом і радіохвилями: від 0,7 до 1000 мкм (мікрон). У цій хвильовій смузі для практичного щоденного вимірювання температури використовуються лише частоти від 0,7 мкм до 20 мкм. Це пояснюється тим, що застосовані нині датчики (ІЧ сповіщувачі) недостатньо чутливі для виявлення дуже малих енергій, доступних на довжинах хвиль більше 20 мкм.

З'ясовано, що сучасні безконтактні датчики температури (тепловізори), які є основою ІЧ термометрії, здатні визначати температуру на великій відстані. Деякі моделі датчиків можуть бути додатково забезпечені лазерним покажчиком, який дозволяє більш точно захоплювати об'єкт для вимірювання

(<http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/1906-lazernye-termometry-ustrojstvo-princip.html>).

Нами виявлено, що основу інфрачервоних термометрів (ІЧТ) для безконтактного вимірювання температури складають сучасні датчики, які широко застосовуються у науці і високотехнологічному виробництві. ІЧТ вимірює температуру, визначаючи енергію в ІЧ діапазоні, випромінювану всіма матеріалами, які перебувають при температурах вище абсолютного нуля. Так, базова модель ІЧТ складається з об'єктива, який фокусує ІЧ енергію на детектор, який перетворює енергію на електричний сигнал, який може відобразитися в одиницях температури після компенсації зміни температури навколишнього середовища. Ця конфігурація створює умови для дистанційного вимірювання температури, що, зокрема, має значення для вимірювання температури в умовах, коли термопари або інші датчики не можуть бути використані або вони не дають точних даних з різних причин. Такими типовими обставинами є випадки спостереження рухомого об'єкта, який перебування у вакуумі або іншому контрольованому середовищі при використанні програм які потребують швидкої відповіді.

Попереднє дослідження проблеми показало, що проектування, розробка і створення ІЧТ розглядається нами з однієї сторони, як один із способів дослідження фізичних аспектів пірометрії, а з іншої – як засіб формування інженерних компетенцій майбутніх фахівців техніко-технологічного профілю з використанням STEM підходу у навчанні фізики.

Мета статті. Огляд досягнень в напрямку пірометрії та ознайомлення з розробками в цій галузі, дослідження ІЧТ, принципу його дії, а також проектування і створення модернізованого, приспосованого до певних завдань пристрою з використанням Arduino Nano, визначення меж його застосування.

Методи дослідження. Теоретичне дослідження фізичних принципів сучасної пірометрії, проектування і створення ІЧТ – високотехнологічного приладу, придатного для дистанційного вимірювання температури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ними з'ясовано, що базова конструкція ІЧТ містить: об'єктив для збору енергії, яка випромінюється мішенню, детектор для перетворення енергії в електричний сигнал, блок коригування випромінювання для відповідності каліброваного ІЧТ до випромінювальних характеристик вимірюваного об'єкта, а також схему компенсації температури навколишнього середовища.

Концепція сучасних ІЧТ є більш технологічно складною, що дозволяє розширити сферу їхнього застосування. Основними такими особливостями є: можливість використання значного спектру детекторів; селективна фільтрація ІЧ-сигналу; лінеаризація та посилення сигналу на виході детектора; забезпечення стандартних, кінцевих виходів, таких як 4-20 мА, 0-10 В постійного струму.

Принципову схему типового сучасного ІЧТ наведено в [6]. Вочевидь, найбільш важливим кроком у розвитку ІЧ термометрії було впровадження селективної фільтрації вхідного ІЧ сигналу, що стало можливим завдяки більш чутливим детекторам та більш стабільним підсилювачів сигналу. Зауважимо, що ранні ІЧТ потребували широкої спектральної смуги для отримання дієздатного детектора. Водночас сучасні ІЧТ мають вузькі спектральні смуги (1 мкм). Необхідність виділення вузьких спектральних ліній виникає через те, що часто спостереження проводиться за наявності певних перешкод, які можуть існувати на шляху зору (газ або інша речовина, які є прозорими для широкої смуги ІЧ енергії).

Вочевидь, найважливішим кроком у розвитку ІЧ термометрії було введення селективної фільтрації вхідного ІЧ сигналу, що стало можливим завдяки наявності більш чутливих детекторів та більш стабільних підсилювачів сигналу. Враховуючи, що для раннього ІЧТ необхідний широкий спектр інфрачервоного випромінювання, щоб отримати ефективний вихід детектора, сучасні ІЧТ мають спектральні відповіді лише 1 мікрон. Потреба в ізолюваних та вузьких спектральних реакціях пов'язана з тим, що часто необхідно переглянути певну форму атмосферної або іншої інтерференції у вигляді виду або фактично отримувати вимірювання газу або іншої речовини, яка є прозорою для широкої смуги інфрачервоної енергії.

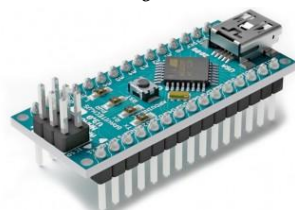
Основними елементами створеної нами конструкції ІЧТ є (рис. 1): інфрачервоний датчик MLX90614 (а), дисплей Nokia 5110 LCD (б) та платформа Arduino Nano (в).



а



б



в

Рис. 1. Основні елементи створеного ІЧТ

Нами з'ясовано, що одно- та двозонний пристрій MLX90614(MLX) – це ІЧТ для безконтактного вимірювання температури. MLX об'єднує два чіпи Melexis у пакеті ТО-39: ІЧ детектор термопари MLX та кондиціонер сигналів, спеціально розроблений для обробки виходу ІЧ датчика MLX (рис. 1, а). MLX має заводське калібрування у широких діапазонах температур: від -40 до 125°C для температури навколишнього середовища, і від -70 до 382,2°C для температури об'єкта. MLX вимірює середні температури всіх об'єктів у полі зору датчика зі стандартною точністю $\pm 0,5^\circ\text{C}$ відносно кімнатної температури. Спеціальна версія для медичних застосувань доступна з точністю $\pm 0,1^\circ\text{C}$ в обмеженому температурному діапазоні близькому до температури тіла людини (<https://arduino.ua/prod1431-modyl-beskontaktnogo-termmetra-mlx90614>). Також в якості детектора температури можуть бути використані датчики інших виробників як, наприклад, [4] або [5].

Модульний дисплей Nokia 5110 LCD (рис. 1, б) складається з друкованої плати, на якій розміщується рідкокристалічний індикатор Nokia 5110, який містить контролер PCD8544 фірми Philips PCD8544. Для з'єднання модуля з іншими пристроями плата містить вилку з'єднувача і отвори для припаювання проводів. Також є чотири настановних отвори, розташовані по кутах плати. Монохроматичний дисплей Nokia 5110 LCD (blue screen) має підсвічування синіми світлодіодами. Екран з роздільною здатністю 84x48 пікселів дозволяє виводити символи і графічну інформацію із задовільною якістю.

Arduino Nano v.3 (рис. 1, в), створений фірмою Gravitech, відноситься до класу основних модулів конструктора Arduino (<https://arduino.ua/prod166-arduino-nano-v3-0-avr-atmega328-p-20au-s-kabelem-mini-usb-i-raspayannimi-razyomami>). Пристрій містить центральний мікроконтролер. Nano, призначений для інженерів, виробників електроніки, студентів, радіоаматорів і всіх тих, хто любить захоплюючі подорожі у світі кібернетики. Зібрані системи з конструктора Arduino оцінюють навколишнє середовище, отримуючи інформацію від різних датчиків, впливають на навколишній простір за допомогою світлодіодів, динаміків і двигунів. Arduino Nano здатні функціонувати автономно або у комплексі з персональним комп'ютером та іншими приладами, підключеними за допомогою стандартних інтерфейсів. Головний компонентом, заради якого створено модуль Arduino Nano v.3 є мікроконтролер ATmega328 фірми Atmel (<https://arduino.ua/prod166-arduino-nano-v3-0-avr-atmega328-p-20au-s-kabelem-mini-usb-i-raspayannimi-razyomami>). Він під управлінням записаної в нього програми керує роботою приєднаної до модуля периферії і обробляє інформацію, що надходить від датчиків та з інтерфейсів.

Застосування Arduino для створення ІЧТ нами було реалізовано на основі підходів, описаних в [3] і [6].

Внутрішній вигляд створеного і зібраного нами приладу ІЧТ на основі Arduino Nano показано на рис. 2. Було використано пластиковий корпус, а джерелом живлення є батарея (li-ion battery). Фокусна відстань датчика 0,3–0,4 м і регулюється за допомогою перемикача, розташованого на передній панелі приладу.

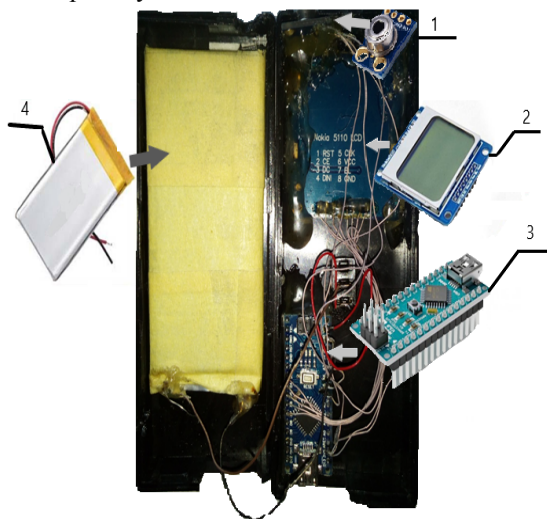


Рис. 2. ІЧТ на основі Arduino Nano: 1 – датчик MLX90614, 2 – LCD дисплей Nokia 5110, 3 – платформа Arduino nano, 4 – літій-іонна батарея 3.7В

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Необхідно зазначити, що пірометри знаходять з кожним роком все більш широке застосування в самих різних галузях промисловості і наукових дослідженнях. Причому в багатьох випадках застосування їх виявляється не тільки кращим у порівнянні з контактними засобами вимірювання температури, а й єдиною можливістю. Основними недоліками пірометричних вимірювань температури є труднощі зв'язку між термодинамічною температурою об'єкта і тією, що реєструється пірометром. Необхідно враховувати: зміну випромінювальної здатності поверхні від довжини хвилі в реєстрованому спектральному діапазоні і від температури у діапазоні вимірювань, наявність поглинання випромінювання в середовищі між пірометром і об'єктом контролю, геометричні параметри поля зору пірометра і його оптичної системи, температуру навколишнього середовища і корпусу приладу.

У процесі конструювання пірометра на основі Arduino Nano виникали труднощі з програмуванням мікроконтролера (для цього необхідний був програматор). Також певні складнощі виникали у процесі електромонтажу, що потребувало наявності спеціального обладнання (паяльної станції). Існує необхідність, на наш погляд, у створенні можливості для заряджання батареї через mini-USB роз'єми, або реалізувати живлення за допомогою батареї «Крона» на 9 В.

Основним нашим завданням на майбутнє є модернізація приладу з метою реалізації можливості

онлайн моніторингу температур упродовж тривалих досліджень. А також збереження вимірних значень у масиві та створення графіків, які б наочно демонстрували умови протікання досліджуваних процесів, наприклад, дистанційне спостереження через смартфон за довготривалим експериментом на відстані, що значно економить час та ресурси). Без сумніву перспективним є створення «розумного» датчика, який буде передавати отримані експериментальні дані через інтернет з'єднання.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гордов А. Н. Основы пирометрии / А.Н. Гордов. – М.: Металлургия, 1971. – 448 с.
2. Кадышев А. Е. Современное состояние и пути развития оптической пирометрии пламени [Электронный ресурс] / А. Е. Кадышев // УФН 76 683–710. – 1962. – Режим доступа: <https://ufn.ru/ru/articles/1962/4/c/>.
3. Arduino Based IR Thermometer with TFT Display and TMP006 [Электронный ресурс] // Arduino project hub. – 2017. – [Online]. Available: https://create.arduino.cc/projecthub/antiElectron/arduino-based-ir-thermometer-with-tft-display-and-tmp006-30a1ef?ref=search&ref_id=infrared%20thermometer&offset=0.
4. Grove – Infrared Temperature Sensor Introduction [Online]. Available: http://wiki.seeed.cc/Grove-Infrared_Temperature_Sensor/
5. IR temperature sensor [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/IR-Temperature-Sensor/>
6. Principles of Non-Contact Temperature Measurement [Online]. Available: <https://www.omega.com/technical-learning/infrared-temperature-measurement-theory-application.html>

REFERENCES

1. Gordov, A. N. (1971) *Osnovy pyrometrii* [Fundamentals of Pyrometry]. Moscow.
2. Kadyshchev, A. E. (1962) *Sovremennoye sostoyaniye i puti razvitiya opticheskoy pirometrii plameni* [Current state and ways of development of optical flame pyrometry] [Online]. Available: <https://ufn.ru/ru/articles/1962/4/c/>
3. Arduino Based IR Thermometer with TFT Display and TMP006 [Электронный ресурс] // ARDUINO PROJECT HUB. – 2017. – URL : https://create.arduino.cc/projecthub/antiElectron/arduino-based-ir-thermometer-with-tft-display-and-tmp006-30a1ef?ref=search&ref_id=infrared%20thermometer&offset=0.
4. Grove - Infrared Temperature Sensor Introduction [Online]. Available: http://wiki.seeed.cc/Grove-Infrared_Temperature_Sensor/.
5. IR temperature sensor [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/IR-Temperature-Sensor/>
6. Principles of Non-Contact Temperature Measurement. [Online]. Available: <https://www.keller-its.com/application/principles-infrared-temperature-measurement.php>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики і технічних дисциплін, дидактика STEM освіти.

ЦІМБАЛЮК Іван Сергійович – студент Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: прикладна фізика.

КЛЮЧЕНКО Іван Ігорович – студент
Національного авіаційного університету.
Наукові інтереси:: прикладна фізика.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

SLIPUKHINA Iryna Andriivna – Doctor Habilitat
(social sciences), Associate Professor, Professor of General
Physics Department, National Aviation University, Kyiv,
Ukraine.

Circle of scientific interests: theory and methods of
teaching physics and technical disciplines, didactics STEM
education.

TSYMBALIUK Ivan Serhiiovych – student of the
National Aviation University.

Circle of scientific interests: Applied Physics.

KLIUCHENKO Ivan Ihorovyich – student of the
National Aviation University.

Circle of scientific interests: Applied Physics.

Дата надходження рукопису 15.04.2018 р.

Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 53 (07)

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович –

кандидат педагогічних наук,
головний спеціаліст відділу освіти, молоді та спорту
Знам'янської районної державної адміністрації
ID ORCID: 0000-0001-6958-8090
e-mail: sportkr1@gmail.com

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Нинішній стрімкий розвиток науки потребує підвищення якості освіти, що надається громадянам. Це і спрямований Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Соціально-економічні вимоги суспільства до системи освіти нині сформульовані як завдання створення умов для: всебічного і гармонійного розвитку особистості, як індивіда і члена суспільства, становлення і відтворення у підростаючого покоління соціальної, національної і світової культури, формування ціннісної системи, що базується на загальнолюдських і загальнокультурних цінностях; освіти, за якої передбачає формування в особистості певних здатностей до соціально значимих видів діяльності, що забезпечують її конкурентоздатність на ринку праці і, таким чином, можливість активної участі громадянина в соціально-економічному напрямку розвитку суспільства.

Проблеми підготовки компетентних фахівців постали перед людством давно. Займаючись організацією освіти і маючи свої пріоритетні завдання, ще у Стародавньому Єгипті, Стародавній Греції ставили за мету навчити філософії, суспільствознавству, математиці, астрономії та сформувати компетентність управління, громадянську компетентність. Із когорти компетентностей виокремлюється експериментальна, яка є однією з основних при вивченні фізики.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій.

Ідея формування експериментальних компетентностей пов'язана з розвитком дослідницьких методів навчання, які розробляли В.І. Андрєєв [3], І.Я. Лернер [5], А.М. Матюшкін [5] та М.М. Скаткін [7]. Аналіз праць М.Ю. Галатюка [1], В.О. Демкової [2], В.Ф. Заболотного [2] та Т.О. Олєфіренка [5] дозволило зробити вагомий висновок щодо методики формування експериментальних компетентностей.

Мета статті: проаналізувати структуру експериментальної компетентності та питання методики формування експериментальних компетентностей.

Методи дослідження. У процесі дослідження нами використовувалися теоретичні та емпіричні методи дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. У ХХ столітті в роботу освітніх закладів розпочалося запровадження парадигми компетентнісного підходу навчання, формування науково-обґрунтованих понять «компетентність» та «компетенції».

Компетентність визначається як сукупність знань, умінь та навичок і певний досвід їх використання для реалізації потенційних можливостей особистості [3, с. 74]. Поняття «компетентність» включає і когнітивний компонент. Він окрім певного освітнього об'єму знань, вмінь й навичок включає також емоційну складову, яка ґрунтується на двох специфічних аспектах: сформованості мотиваційних установок та усвідомленні мети власної діяльності. Компетентнісна особа – це така особа, коли вона здатна дати результат внаслідок її діяльності, настільки вона здатна розв'язувати практичні завдання, настільки її діяльність ефективна.

Сукупність особистих якостей, знань, умінь, навичок, способів дій, які необхідні для продуктивної діяльності утворюють компетенції. Тоді під компетентністю ми розуміємо здатність учня володіти компетенціями: ціннісними, змістовими, загальнокультурними, особистісного самовдосконалення. «Компетенція є нормативною, ідеальною метою освітнього процесу, що моделює якості випускника, а компетентність – його результатом, рівнем прояву (сформованості). Поняття «компетенція» пов'язане зі змістом сфери діяльності, а «компетентність» – з особистістю, із здатністю особи ефективно діяти у стандартних і нестандартних ситуаціях».

На засадах компетентнісного підходу під методичною системою навчання фізики

Н.В. Форкун [9, с. 117] розуміє впорядковану сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених елементів (форм, методів, засобів), які забезпечують управління, планування, здійснення, контроль, аналіз, корекцію навчального процесу з фізики у старшій школі, спрямовані на отримання конкретних результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) компетентності. Проектуючи методичну систему навчання фізики вбачаємо, що вона є відкритою для впровадження як нових педагогічних технологій, так і удосконалення традиційних систем навчання.

Для організації компетентнісно орієнтованого процесу навчання фізики у старшій школі необхідно спроекувати всі його структурні елементи і визначити методичні вимоги до цілей навчальної діяльності, проектування її змісту, визначення методів, прийомів і засобів її здійснення, організаційних форм та очікуваних результатів навчання у побудованій методичній системі. Розроблена структура в умовах сучасної школи допоможе сприяти підготовці учня старших класів, майбутнього випускника до здатності творчо застосовувати здобуті знання, самостійно шукати, аналізувати, використовувати інформацію, мислити радіально; набувати необхідних компетентностей та особистісних якостей; змінюватися самому та прагнути постійного самовдосконалення.

Ефективність будь-якої структури методичної системи зумовлена сукупністю закономірностей її функціонування, кожна з яких визначає залежність результату від: усвідомлення мети, завдань і принципів моделювання педагогічної системи та педагогічного процесу з фізики; наявності відповідних меті науково обґрунтованих програми та планів діяльності; рівня координації діяльності учасників педагогічного процесу; впровадження відповідної системи аналізу та контролю основних показників модельованого педагогічного процесу; наявності механізмів регулювання педагогічної взаємодії та коригування його результатів відповідно до моделі; наявності системи оцінювання результатів діяльності та співвіднесення їх із прогнозованими результатами моделі; рівня готовності учителів до аналітичної діяльності, яка дає змогу оцінити ступень відповідності реального педагогічного процесу прогнозованій моделі.

Стрімкий розвиток науки та сучасний стан освіти у питанні побудови моделі методичної системи розвитку експериментальних компетентностей старшокласників у процесі навчання фізики ставить наступні завдання:

- посилення фактору суб'єкта учня у процесі його особистісного становлення шляхом педагогічного супроводу розвитку особистості школяра в освітньому середовищі на суб'єкт-суб'єктних засадах;

- врахування типів освітніх середовищ, визначених за критерієм вікових особливостей та відповідно до нормативної бази загальної середньої освіти: освітнє середовище для учнів початкової школи, освітнє середовище для учнів основної

школи, освітнє середовище для учнів старшої школи;

- діяльнісно-комунікативного наповнення конкретних навчальних середовищ з урахуванням провідних завдань і специфіки кожного типу середовища;

- цілеспрямованого створення просторово-предметного поля освітнього середовища із фізики з метою його конструктивного впливу на особистість учня;

- урахування потенційних можливостей соціально-педагогічного партнерства учасників, створення освітнього середовища, визначальна роль у якому належить учителям фізики;

- реалізація структурно-функціональної моделі створення освітнього середовища як фактору розвитку особистості школяра;

- діагностування ефективності створеного освітнього середовища, яке опосередковується вивченням рівнів розвитку окремих сфер особистості школяра шляхом використання відповідних критеріїв та показників [9, с. 117-119].

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти визначені види компетентності і, зокрема, предметна та предметна галузева. У навчанні фізики, крім теоретичної складової не менш важливим є фізичний експеримент. На нашу думку, є доцільним окремо розглянути проблему формування експериментальних компетентностей.

Доцільність формування експериментальних компетентностей учнів обумовлюються такими факторами: пропедевтикою науково-дослідної діяльності; віковими особливостями ефективного формування експериментальних компетентностей учнів; розвитком здібностей до абстрактного мислення через висунення гіпотез, дедукцію; ступенем самовизначення та самовдосконалення; вольовою здатністю до подолання труднощів; навчання фізики традиційно здатне активним впливом навчання фізики на розвиток особистості; узагальнювати масив компетентностей з наступною їх систематизацією та висновками; досягати успіху в розв'язуванні задач тощо [8, с. 23-24].

М.Ю. Галатюк розглядає експериментальну компетентність як «...цілісне, системне утворення, яке складається з сукупності відповідних розумових і практичних умінь, навичок, пізнавальних мотивів, а також методологічних знань і є продуктом адекватної цілеспрямованої навчально-пізнавальної діяльності, носієм якого є суб'єкт цієї діяльності (учень)» [1, с. 143].

Аналіз праць В.І. Андрєєва, М.Ю. Галатюка, В.О. Демкової, В.Ф. Заболотного, І.Я. Лернера, А.М. Матюшкіна, Т.О. Олефіренка, М.М. Скаткіна та власні дослідження привели до висновків: відсутні систематичні дослідження поняття «експериментальна компетентність», не сформовано визначення даного поняття, а тому є необхідність вивчити проблему формування експериментальних компетентностей учнів не лише як ключових, а й як базових (оволодіння експериментальним методом дослідження фізичних явищ, процесів) та

спеціальних (реалізація ключових та базових в процесі діяльності); на даний час відсутня методика формування експериментальних компетентностей учнів з фізики згідно чинного Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Експериментальну компетентність відносимо до ключових. Їх складові дозволяють забезпечити: розв'язування складних неалгоритмічних навчальних задач, виділяти проблему, будувати варіанти схем можливого розв'язання проблеми, здійснювати постановку дослідів, надавати їм особистісного характеру; здійснювати постановку різних експериментів з однієї й тієї теми з фізики, відбирати необхідну теоретичну та прикладну інформацію; забезпечити розвиток інтелектуальних та емоційних якостей учнів, співвідносити їх рівень з набутим досвідом і цінностями; набувати навичок аргументації, обґрунтування, аналізу, синтезу, планування, знання будови і дії приладів, обладнання; здійснювати рефлексію своєї діяльності.

В свою чергу експериментальна діяльність включає: формування проблеми, мотиву розв'язання проблеми, мети, бачення організації дії, операції, критерії оцінки дій, форми контролю в ході дій, прогнозування результату; наявність інтересу до висунення гіпотези, розв'язання гіпотези шляхом постановки дослідів, проведення обчислювальних експериментів; планування експерименту, розробку моделей реальних та віртуальних дослідів (моделювання), налаштування обладнання, вимірювальних приладів; застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) при дослідженні фізичного явища чи процесу; аналіз результатів проведення дослідів; удосконалення експериментальної діяльності.

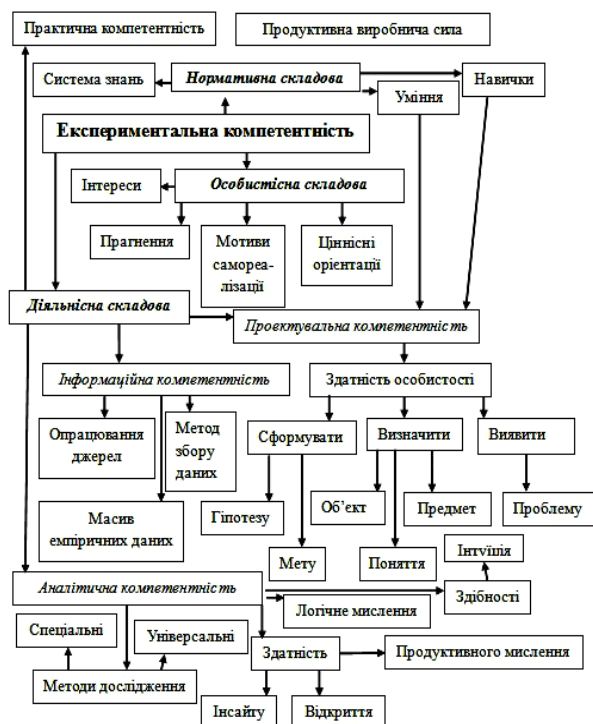


Рис. 1. Структурно-логічна схема експериментальної компетентності

Процес розвитку експериментальної компетентності, незалежно від того, якими шляхами та способами він здійснюється, повинен пройти певні етапи: усвідомлення учнями значення оволодіння способом діяльності (мотиваційна основа дії); визначення мети дії; з'ясування наукових основ дії; визначення основних структурних компонентів дії, які є спільними для широкого кола завдань і не залежать від умов, за яких виконується дія (такі структурні компоненти виконують роль опорних точок дії); визначення найраціональнішої послідовності виконання операцій, з яких складається дія, тобто побудова моделі (алгоритму дії) шляхом колективних чи самостійних пошуків; організація невеликої кількості вправ, в яких дії підлягають контролю з боку вчителя; навчання учнів методам самоконтролю; організація виконання вправ, які вимагають від учнів умінь самостійно виконувати дії за умов, що змінюються; використання знань (на різному їх рівні) при виконанні операцій для оволодіння новими, більш складними компетентностями, у складніших видах діяльності [8, с. 26].

Як бачимо на рис. 1 основними складовими експериментальної компетентності є нормативна (включає систему знань, навички та уміння), особистісна (включає інтереси, прагнення, мотиви самореалізації та ціннісні орієнтації) та діяльнісну (головні напрямки якої є проєктувальна, інформаційна та аналітична компетентності).

Найбільш доречним для формування експериментальних компетентностей є використання обладнання «PHYWE», яке дає можливість інтегрувати натурний експеримент із широким використанням комп'ютерної техніки. Методична система використання зазначеного обладнання передбачає формування наступних компетентностей: уміти використовувати отримані знання універсальних законів фізики для коректної постановки і рішення завдань, що знадобляться для професійної діяльності; набути уміння та навички для перетворення їх у безпосередню виробничу силу; вирішувати експериментальні завдання із застосуванням сучасного фізичного устаткування й приладів та різних методик, у тому числі з використанням цифрових обчислювальних засобів; уміти вибирати і застосовувати відповідні методи моделювання фізичних процесів і явищ; здійснювати обробку експериментальних результатів [6, с. 7-9].

Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок. Врахування закономірностей формування експериментальних компетентностей дає змогу значною мірою подолати фрагментарність бачення людиною реальності, що в умовах народження постіндустріального інформаційного суспільства не дає людям адекватно реагувати на загострення енергетичної й екологічної криз, девальвацію моральних норм і духовних цінностей

калейдоскопічність зміни технологій, нестабільність політичної та економічної ситуацій. Сьогодні під лавиною інформації ми потерпаємо від нездатності охопити комплексність проблем, зрозуміти зв'язки і взаємодію між речами, які перебувають для нашої сегментованої свідомості в різних сферах.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Галатюк М.Ю. Формування експериментальної компоненти у контексті розвитку навчально-пізнавальної компетентності старшокласників робіт / М.Ю. Галатюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2010. – Вип. 16 – С. 143-145.
2. Заболотний В.Ф. Експериментальна компетентність як складова професійної підготовки студентів / В.Ф. Заболотний, В.О. Демкова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 127. – С. 49-52.
3. Иванова О.Е. Компетентностный подход в соотношении со знаниево-ориентированным и культурологическим / О.Е. Иванова // Компетенции в образовании: опыт проектирования. – М., 2007. – С. 71-78.
4. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М. Матюшкин. – М.: Педагогика, 1972. – 208 с.
5. Олєфіренко Т.О. Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04 / Олєфіренко Тарас Олєксійович. – К., 2012. – 232 с.
6. Садовий М.І. Методика формування експериментаторської компетентності у майбутніх учителів технологій / М.І. Садовий // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2015. – Вип. 8, Ч. 4. – С. 3-10.
7. Скаткин Н.М. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики: [учеб. пос. для слушателей ФПК директоров общеобразоват. школ и в качестве учеб. пос. по спецкурсу для студ. пед. ин-тов] / Скаткин Н.М. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
8. Слюсаренко В.В. Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на уроках фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : захищена : 05.02.16 / Слюсаренко Віктор Володимирович. – Кіровоград, 2016. – 272 с.
9. Форкун Н.В. Методична система навчання фізики в старшій школі на засадах компетентнісного підходу: теоретичний аспект / Н.В. Форкун // Збірник наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2014. – Вип. 20. – С. 117-119.

REFERENCES

1. Galatiuk, M.Y (2010) *Formuvannya ezperimentalnoi kompetentnosti u konteksti rozvytku navchalno-piznavalnoi kompetentnosti starshoklasnikov robit* [Formation of the

experimental component in the context of the development of the educational and cognitive competence of high school students]. Kam'yanets'-Podil's'kyu.

2. Zabolotny, V.F. (2015) *Experimentalna kompetentnist yak skladova profesiinoi padgotovki* [Experimental competence as a component of professional training of students]. Chernihiv.
3. Ivanova, O.E (2007) *Kompetentnisnoi podhod v sootnoshenie so znaniievo-orientirovannym I kulturologicheski* [Competence Approach in Relation to Knowledge-Oriented and Cultural]. Moskva.
4. Matyushkin, A.M. (1972) *Problemnye sytuazii v myshlenie i obuchenie* [Problematic situations in thinking and learning]. Moskva.
5. Olefirenko, T.O. (2012) *Formuvaniya graficheskoe kompetentnosti u maibutnih uchiteliv tehlogii* [Formation of Graphic Competence in Future Technology Teachers]. Kyiv.
6. Sadovyy, M.I. (2015) *Metodika formuvannya ezperimentalnoi kompetentnosti u maibutnih uchiteliv tehlogii* [Method of formation of experimental competence in future technology teachers]. Kirovohrad.
7. Skatkin, N.M (1982) *Didaktika srednei sholi: Nekotorie problemy sovremennoi didaktiki* [High School Didactics: Some Problems of Modern Didactics]. Moskva.
8. Slysarenko, V.V. (2016) *Metodika formuvannya ezperimentalnyh kompetentnostei starshoklasnikov z vikoristannyam vymiruvalnogo komplektu na urokah fiziky* [Methodology of formation of experimental competencies of senior pupils using a measuring kit on physics classes]. Kirovohrad.
9. Forkun, N.V. (2014) *Metodichna sistema navchannya fiziku v starshiy shkoli na zasalah kompetentnisnogo pidhodu: teoreticheskiy aspekt* [Methodical system of teaching physics in high school on the basis of competence approach: theoretical aspect]. Kam'yanets'-Podil's'kyu.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович – кандидат педагогічних наук, головний спеціаліст відділу освіти, молоді та спорту Знам'янської районної державної адміністрації.
Наукові інтереси: впровадження інноваційних технологій в освітній процес.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SLYUSARENKO Victor Volodymyrovych – candidate of pedagogical sciences, chief specialist of the Department of Education, Youth and Sports of the Znamensky District State Administration.
Circle of scientific interests: the introduction of innovative technologies in the educational process.

*Дата надходження рукопису 15.04.2018 р.
 Рецензент – к.техн.н., доцент С.І. Рябець*

УДК 614.252:378.22:378.147

СМИРНОВА Анна Сергеевна –

кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики
Национальной медицинской академии последиplomного образования имени П.Л. Шупика
ORCID ID 0000-0001-8788-7975
e-mail: a.smyrnova1985@gmail.com

БАБКИНА Татьяна Михайловна –

доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики
Национальной медицинской академии последиplomного образования имени П.Л. Шупика
ORCID ID 0000-0001-5046-870X
e-mail: tbabkina@ukr.net

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗе

Постановка и обоснование актуальности проблемы. Современная система медицинского образования включает додипломную подготовку, подготовку кадров высшей квалификации и систему непрерывного профессионального образования [10, с. 98]. При этом особое внимание следует уделять подготовке в рамках последиplomного образования, когда врач приобретает профессиональный опыт в ординатуре или повышает квалификацию. Следует отметить, что основным направлением современного последиplomного образования является поиск инновационных форм и методов обучения, направленных на повышение качества подготовки специалистов [4, с. 54]. Одним из таких методов является STEM-образование – одна из основных тенденций в мировой системе образования, которая охватывает естественные науки (Science), технологии (Technology), техническое творчество (Engineering) и математику (Mathematics) [9, с. 32]. Данная форма образования направлена на усиление реализации учебных программ естественнонаучного компонента с помощью инновационных технологий. Как известно, высокотехнологические разработки используют во многих отраслях науки, при этом медицина не является исключением.

Изложение основного материала исследований. Основными составляющими STEM-образования являются синтез знаний, исследовательский подход в освоении знаний, стимуляция высокого уровня мышления, опытность, проектирование, компьютерная обработка данных (анализ, выводы), эксперименты и лабораторные исследования, создание интерактивных моделей [11, с. 25].

Термин «интерактивный» английского происхождения и имеет значение «взаимодействующий», способный к взаимодействию (от англ. «interact», где «inter» – взаимный, «act» – действовать) [13, с. 12]. Таким образом, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и слушателя [1, с. 32].

При использовании интерактивных методов обучаемый становится полноправным участником процесса восприятия, его опыт служит основным источником учебного познания.

Участники интерактивного обучения способны вести обсуждение, сотрудничать, а также самостоятельно разрабатывать учебные материалы, что может способствовать развитию клинического мышления.

При использовании интерактивных форм обучения роль преподавателя резко меняется, перестаёт быть центральной, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания, вопросы, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана [3, с. 33].

Для решения учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы на занятиях разных видов:

1.1. Интерактивные методы на лекциях

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание и взаимодействие. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют улучшению его усвоения.

1.1.1. «Мозговой штурм», «Мозговая атака»

«Мозговая атака», «мозговой штурм» – это метод, при котором принимается любой ответ слушателя на заданный вопрос. Целью проведения «мозгового штурма (атаки)» является получение от группы в короткое время большого количества вариантов ответов. «Мозговой штурм» может продемонстрировать, что знают слушатели; в ходе могут быть предложены идеи, способные решить проблему, создана структура обмена взглядами на общий опыт и высказаны пожелания слушателей [14, с. 5].

1.1.2. Лекция-беседа

Данная форма обучения является наиболее распространенной и сравнительно простой для активного вовлечения слушателей в учебный процесс [15, с.58]. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

Во время проведения лекции-беседы преподаватель должен следить, чтобы задаваемые вопросы не оставались без ответов, т.к. они могут носить риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления обучаемых.

1.1.3. Лекція-дискусія

В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами [2, с. 24]. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.

По ходу лекции-дискусии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает слушателям коротко обсудить, затем следует краткий анализ, выводы и лекция продолжается.

1.1.4. Лекція с разбором конкретних ситуацій

Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию [15, с.67]. Обычно, такая ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения.

1.1.5 Лекція с заранее запланованими помилками

Эта форма проведения лекции была разработана для развития у слушателей умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленив неверную или неточную информацию.

Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера [5, с. 41]. Список таких ошибок преподаватель приносит на лекцию и знакомит с ними слушателей только в конце. Подбираются наиболее часто допускаемые ошибки, которые делают как слушатели, так и преподаватели в ходе чтения лекции. Преподаватель проводит изложение лекции таким образом, чтобы ошибки были тщательно скрыты.

1.1.6. Лекція - пресс-конференція

Форма проведения данной лекции близка к форме проведения пресс-конференций, только со следующими изменениями [10, с. 72]. Преподаватель называет тему лекции и просит слушателей письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый слушатель должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы, написать на бумажке и передать преподавателю. Затем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию.

Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного

раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы [10, с. 88]. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей. Лекцию-пресс-конференцию лучше всего проводить в начале изучения темы или раздела, в середине и в конце. В начале изучения темы основная цель лекции – выявление круга интересов и потребностей обучаемых, степени их подготовленности к работе, отношению к предмету.

1.2. Интерактивні методи на практичних заняттях (семінарах)

1.2.1. Разминка

Разминка способствует развитию коммуникативных навыков (общению). Она должна быть уместна по содержанию, форме деятельности и продолжительности. Вопросы для разминки не должны быть ориентированы на прямой ответ, а предполагают логическую цепочку из полученных знаний, т.е. конструирование нового знания.

1.2.2. Дискусія

Дискусия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки слушателей. Нужны не только хорошие знания (без них дискусия беспредметна), но также наличие у слушателей умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы. Учебные дискуссии обогащают представления учащихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

1.2.3. Ситуаційні задачі

Использование ситуационных задач способствует формированию клинического мышления слушателей, поощряет творческий спор, значительно стимулирует обучающихся и даёт им чувство удовлетворенности от своей работы [1, с. 22].

В литературе выделяются следующие типы проблемных ситуационных клинических задач:

1. *Задачи с недостающими исходными данными*, для решения которых нужно получить дополнительные сведения. Только при этих самостоятельно полученных студентом значимых данных возможно осуществить диагностику и назначить лечение.

2. *Задачи с избыточными исходными данными*, содержащие сведения не представляющие необходимые основания для диагностики и лечения заболевания. Эти задачи содержат некий «информационный шум» для его последовательного исключения из мыслительной деятельности слушателей по нахождению правильного ответа.

3. *Задачи с неопределенностью в постановке вопроса*, требующие дополнительных рассуждений по идентификации причин и следствий, утверждений и обоснований, явлений и признаков на разных этапах течения заболевания.

4. *Задачи с противоречивыми* (частично неверными) сведениями в условии, отражающими: результаты исследований по разным методикам; показатели, взятые на разных этапах течения

болезни; введенные данные по смежным заболеваниям. Деятельность студентов при решении таких задач направлена на исключение противоречий, уточнение адекватных состоянию большого данных и, на их основе, нахождению правильного ответа.

5. *Задачи, допускающие лишь вероятностное решение*, что является достаточно характерным для медицины, которая не относится в полной мере к точным наукам. В этом случае студенты воспроизводят ряд рассуждений, устанавливают логические связи, с точной ориентацией обоснования на утверждение и их взаимозависимость.

6. *Задачи с ограниченным временем решения*, формулирующие экстремальные медицинские ситуации, решение которых направлено на отработку быстроты постановки диагноза и совершения лечебных мероприятий.

7. *Задачи, требующие использования предметов с необычной для них функцией* (ложка при осмотре горла, ветка при наложении шины), решение которых помогает сформировать «врачебную смекалку» в нетипичных ситуациях.

1.2.4. *Кейс-метод (разбор конкретных ситуаций)*

Метод case-study или метод конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения и рассматривается как инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач [8].

Основная функция кейс-метода – учить студентов решать сложные неструктурированные проблемы, которые невозможно решить аналитическим способом. В качестве материала в данном случае можно использовать истории болезни конкретных больных. К каждой истории болезни разрабатываются задания или вопросы.

1.2.5. *Деловая игра*

Деловая игра – это моделирование конкретной ситуации, выполняемой в соответствии с заранее определенными правилами, исходными данными. Исследователи проблемы игровой имитации считают, что ситуации, закладываемые в основу каждой игры, должны быть актуальными, полными. Применяя данную форму обучения в медицинских ВУЗах, следует учесть проблему редких больных [6; 7, с. 69]. Клиницисты всех профилей знают, что многие болезни, предусмотренные учебной программой, встречаются довольно редко и показать больных, имеющих «необходимую» нозологию зачастую невозможно. Поэтому смысл учебного моделирования посредством диагностических и лечебных задач, проблемных ситуаций и особенно

учебных игр – обеспечить высокую профессиональную подготовку.

1.2.6. *Метод малых групп*

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать).

1.2.7. *Метод круглого стола*

Круглый стол – это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности слушателей, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Основной его целью является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои предположения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования. Таким образом, для повышения познавательной активности слушателей преподавателю предлагается множество различных методов, которые он может использовать в своей преподавательской деятельности.

Для эффективного внедрения активных методов обучения в учебный процесс последипломного образования необходима серьезная работа, подготовка методической базы. Реализация активных и интерактивных методов обучения способствует повышению качества подготовки специалистов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Артюхина А.И. Интерактивные методы обучения в медицинском ВУЗе: учебное пособие / А.И. Артюхина, В.И. Чумаков. – Волгоград, 2011. – 32 с.
2. Беляева А. Управление самостоятельной работой студентов / А. Беляева // Высшее образование в России. – 2003. – № 6. – С. 24-27.
3. Ватутин Н.Т. Интерактивные методы обучения в подготовке студентов медицинских вузов / Н.Т. Ватутин, А.С. Смирнова / Научный вестник инновационных технологий. – 2013. – № 2 (4). – С. 33-40.
4. Воробьева О.В. Интерактивные методы как инновационная форма обучения в последипломном медицинском образовании / О.В. Воробьева, Е.В. Бордюгова, А.В. Дубовая, М.П. Лимаренко, Е.В. Пшеничная, А.П. Дудчак, Н.А. Тонких, В.Н. Соколов, Е.Н. Марченко // Смоленский медицинский альманах. – 2015. – № 2. – С. 54-57.
5. Герасимова Т.С. Психолого-педагогический минимум для внештатных преподавателей / Т.С. Герасимова // Методист. – 2007. – № 2. – С. 38-43.
6. Двучичанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>

7. Дещекина М.Ф. Деловая клиническая игра в медицинском институте / М.Ф. Дещекина, М.С. Дианкина // Педиатрия имени Сперанского. – 1989. – № 3. – С.69-72.

8. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс] http://www.vshu.ru/lections.php?tab_id=3&a=info&id=2600

9. Журавель Т.О. Интегроване навчання – основний складник STEM-освіти / Т.О. Журавель, Н.О. Соколова // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2016. – № 12. – С. 32-34.

10. Змеев С.И. Технология обучения взрослых: учебн. пос. для студ. высш. учебн. зав. / С.И. Змеев. – М.: Академия, 2002 – 128 с.

11. Кирикова М.И. Современные методы обучения в ВУЗе / М.И. Кирикова // Сборник конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 23. – С.25-31.

12. Красильникова Н.В. Активные методы в преподавании педагогических курсов в системе последиplomного медицинского образования / Н.В. Красильникова, Е.А. Вацкель, В.А. Денищенко // Ученые записки ун-та Лесгафта. – 2017. – №4. – С. 98-102.

13. Михайличенко О.В. Методика преподавания общественных дисциплин в высшей школе: учебн. пос. / О.В. Михайличенко. – Сумы: СумДПУ, 2009. – 122 с.

14. Райх С. Brainstorming методика Мозгового Штурма / С. Райх. – Киев, 2011. – 5 с.

15. Соколова И.Б. Основы самостоятельной работы студентов / И.Б. Соколова. – М.: Армавир, 2002. – С. 156.

REFERENCES

1. Artyuhina, A.I., Chumakov, V.I. (2011) *Interaktivnyie metody obucheniya v meditsinskom VUZe: uchebnoe posobie* [Interactive methods of teaching in a medical college: a textbook]. Volgograd.

2. Belyaeva, A. (2003) *Upravlenie samostoyatelnoy raboty studentov* [Managing students' independent work]. Moscow.

3. Vatutin, N.T., Smirnova, A.S. (2013) *Interaktivnyie metody obucheniya v podgotovke studentov meditsinskih vuzov* [Interactive methods of training in the preparation of students of medical schools]. Kirovograd.

4. Vorobyova, O.V., Bordyugova, E.V., Dubovaya, A.V., Limarenko, M.P., Pshenichnaya, E.V., Dudchak, A.P., Tonkih, N.A., Sokolov, V.N., Marchenko, E.N. (2015) *Interaktivnyie metody kak innovatsionnaya forma obucheniya v poslediplomnom meditsinskom obrazovanii* [Interactive methods as an innovative form of education in postgraduate medical education]. Smolensk.

5. Gerasimova, T.S. (2007) *Psihologo-pedagogicheskiy minimum dlya vneshtatnykh prepodavateley* [Psychological and pedagogical minimum for freelance teachers]. Moscow.

6. Dvulichanskaya, N.N. *Interaktivnyie metody obucheniya kak sredstvo formirovaniya klyuchevykh kompetentsiy* [Interactive methods of teaching as a means of forming key competences]. <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>

7. Deschekina, M.F., Diankina, M.S. (1989) *Delovaya klinicheskaya igra v meditsinskom institute* [Business Clinical Game at the Medical Institute]. Moscow.

8. Dolgorukov, A. *Metod case-study kak sovremennaya tehnologiya professionalno-orientirovannogo obucheniya* [Case-study method as a modern technology of vocational training]. http://www.vshu.ru/lections.php?tab_id=3&a=info&id=2600

9. Zhuravel, T.O., Sokolova, N.O. (2016) *Integrovane navchannya – osnovniy skladnik STEM-osviti* [Integrated learning is a core component of STEM education]. Kyiv.

10. Zmeev, S.I. (2002) *Tehnologiya obucheniya vzroslykh: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnykh zavedeniy* [Adult Education Technology: A Textbook for Students at Higher Educational Institutions]. Moscow.

11. Kirikova, M.I. (2012) *Sovremennyye metody obucheniya v VUZe* [Modern methods of teaching at the university]. Sbornik konferentsiy NITs Sotsiosfera. Prague.

12. Krasilnikova, N.V., Vatskel, E.A., Denishenko, V.A. (2017) *Aktivnyie metody v prepodavanii pedagogicheskikh kursov v sisteme poslediplomnogo meditsinskogo obrazovaniya* [Active methods in teaching pedagogical courses in the system of postgraduate medical education]. Saint Petersburg.

13. Mihaylichenko, O.V. (2009) *Metodika prepodavaniya obschestvennykh distsiplin v vysshey shkole: uchebnoe posobie* [Methodology of teaching public disciplines in higher education: a textbook]. Sumy.

14. Rayh, S. (2011) *Brainstorming metodika Mozgovogo Shturma* [Brainstorming Technique]. Kiev.

15. Sokolova, I.B. (2002) *Osnovny samostoyatelnoy raboty studentov* [Fundamentals of independent work of students]. Moscow.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СМИРНОВА Ганна Сергіївна – кандидат медичних наук, доцент кафедри променевої діагностики Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика
Наукові інтереси: терапія, кардіологія, УЗД, теорія та методика навчання

БАБКІНА Тетяна Михайлівна – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри променевої діагностики Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика
Наукові інтереси: променева діагностика, теорія та методика навчання

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SMYRNOVA Ganna Sergiivna – Doctor of Philosophy, Associate Professor of Radiodiagnostic Department, Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education
Circle of research interests: theory and methodology of teaching (therapy, cardiology, ultrasound)

BABKINA Tetyana Mykhalivna – Doctor of Philosophy, Professor, Head of Radiodiagnostic Department, Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education
Circle of research interests: theory and methodology of teaching (radiodiagnostic)

Дата надходження рукопису 27.04.2018 р.
 Рецензент – д.пед.н., доцент О.В. Єжова

УДК 37.378(07)

СПИЧАК Тетяна Сергіївна –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-наукової підготовки

Херсонської державної морської академії

ORCID ID 0000-0002-0054-8768

e-mail: gb-xbckj@ukr.net

МАТЕМАТИЧНА ЗАДАЧА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Основою міцної держави є система освіти, яка забезпечує не тільки її економічний, а й соціальний та культурний розвиток. За даними ООН конкурентоспроможність країн світу XXI століття визначається кваліфікацією її роботолюбного населення. Тому головною метою кожного вищого навчального закладу країни повинна стати діяльність по підвищенню індивідуального розвитку людини із сформованими універсальними ключовими компетенціями. Сьогодні усі сучасні освітні практики та теорії взяли свій напрям на впровадження компетентнісного підходу в систему вищої освіти, а саме ведуться активні розробки компетентнісно – орієнтованих засобів, використання яких дозволить формувати майбутнього фахівця в форматі нових вимог ринку праці. Необхідність підвищення рівня фахової компетентності майбутнього випускника вищих морських навчальних закладів (ВМНЗ) зумовлена вимогами, що задекларовані у міжнародних документах з морехідної галузі (Міжнародній конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (International Convention on Standards of Training Certification and Watchkeeping for Seafarers), де визначено перелік професійних компетентностей, якими повинні володіти випускники ВМНЗ, та вимоги до якостей їх фахової і предметної освіти. Специфіка підготовки фахівців морського флоту визначає вимоги до навчання фундаментальних дисциплін у ВМНЗ, у тому числі й дисциплін математичного циклу, це обумовлене тим, що математична підготовка курсантів недостатньо орієнтована на використання математичних знань і вмінь у подальшому навчанні у ВМНЗ та у подальшій професійній діяльності. У ВМНЗ вища математика (ВМ) виступає, як особлива дисципліна, так як математичні знання є базовими для вивчення усіх загально технічних та спеціальних дисциплін. Традиційно зміст навчання ВМ, як правило включає теоретичний матеріал та комплекс задач, по курсу ВМ (лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз), які в свою чергу і демонструють рівень математичної підготовки курсанта. Можна сказати, що вміння розв'язувати задачі є найважливішим видом навчальної діяльності при навчанні ВМ у ВМНЗ. В процесі розв'язання задач курсанти не тільки опановують необхідні знання, вміння та навички, а й мають можливість встановлювати взаємозв'язки із різними поняттями, знаходити спільне між різними математичними розділами.

Найбільш вагомими, з точки зору формування професійної компетентності, вважаються включення до професійної підготовки майбутніх фахівців компетентнісно орієнтованих задач, які розглядаються як інтегративна навчальна одиниця їх професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дозволяє зробити висновок, що поняття «задача» в науково-педагогічній літературі, розібрано достатньо ґрунтовно і визначається з точки зору двох підходів: психологічного (задача, як мета до спонукання до дії) та дидактичного (задача як засіб навчання). Г.А. Балл визначає задачу як «систему, обов'язковими компонентами якої є: предмет задачі та її модель» [2]. О.К. Тихомиров визначає задачу, як мету яку треба досягнути найефективнішим способом [6]. І.Я. Лернер та О.С. Зайцев визначають задачу через її структурно-компонентний склад [4]. Науковець Л.М. Фрідман розуміє задачу, як результат усвідомлення протиріч між відомою метою та невідомими шляхами досягнення даної мети [8]. Оскільки в системі вищої освіти головною метою є формування професійної компетентності, то на думку науковця Ю.К. Бабанського доцільно впроваджувати у навчання проблемні задачі, розв'язуючи які студент виходить на такий рівень знань, коли він буде здатний приймати самостійні рішення, креативно мислити, шукати потрібні знання [1].

Проаналізувавши різноманітні трактування поняття задачі, можна сказати, що під математичною задачею у ВМНЗ ми будемо розуміти завдання, проблему, питання, розв'язання яких спрямоване на отримання когнітивного досвіду та формуванню математичної компетентності.

Мета статті є показати можливості підвищення рівня математичної компетентності під час навчання ВМ у ВМНЗ, за рахунок впровадження у навчальний процес професійно спрямованих задач.

Для досягнення даної мети треба було розв'язати наступні завдання:

- проаналізувати науково-методичну літературу по даній темі;
- визначити та скласти класифікацію задач за змістом та структурою вивчаемого матеріалу;
- проаналізувати можливості підвищення математичної компетентності за рахунок розв'язання професійно-спрямованих задач.

Методи дослідження. Порівняння теоретичних положень, викладених у психолого-педагогічній та методичній літературі, та досвіду викладання

фахових дисциплін у ВМНЗ з метою якісного формування математичної компетентності під навчання ВМ.

Виклад основного матеріалу дослідження. У навчальній літературі існують різні класифікації навчальних задач в залежності від класифікаційної ознаки: змістової; структурно-компонентний склад завдань; ступінь складності; ступінь самостійності та інші, проте єдина точка зору на їх класифікацію відсутня.

Особливо важливо при використанні таких задач, на нашу думку, класифікувати їх за змістом та структурою вивчаемого матеріалу. Процес навчання ВМ у ВМНЗ повинен бути спрямований на формування математичного мислення, математичних прийомів та засобів дослідження об'єктів. Оскільки математика це є мова всіх без винятку технічних дисциплін, курсантам важливо розуміти, що за допомогою вивчення ВМ вони можуть розуміти моделі різноманітних явищ оточуючого нас світу. Із цією метою під час вивчення навчального матеріалу на заняттях ВМ необхідно постійно підкреслювати прикладну спрямованість кожної математичної теми, для засвоєння фундаментальних, загально інженерних та професійних дисциплін. Органічне поєднання фундаментальної та професійної спрямованості математичної підготовки у ВМНЗ дозволить суттєво підвищити рівень відповідної професійної підготовки курсанта. З цією метою пропонуємо всі задачі кожної теми класифікувати наступним чином:

- стандартні математичні задачі;
- задачі, які демонструють інтеграцію різних розділів ВМ;
- задачі загально-інженерного змісту;
- задачі професійного змісту.

При розв'язанні стандартних математичних задач у курсантів формується вміння виконувати окремі дії відповідно до вивчаємої теми, виробляються навички роботи із алгоритмами, проте відповідно до рівня сформованості за допомогою цих задач можна досягнути лише рівня відтворення, тобто роботи за взірцем. Задачі із такими функціями не вимагають аналітико-синтетичної діяльності, їх розв'язок, знаходиться як правило в декілька нескладних кроків, ілюструє властивості математичного поняття або твердження. Це є фактично математичні засоби навчання, такі задачі у великій кількості застосовуються у процесі навчання ВМ. Проте, якщо викладач буде лише відпрацьовувати розв'язання типових задач на своїх уроках, це дозволить сформувати лише початковий рівень математичної компетентності курсантів.

Задачі, які показують інтеграцію різних розділів ВМ дозволяють зробити перші кроки на шляху демонстрації необхідності та користі від вивчення математичних понять. При розв'язанні цих задач широко використовуються геометричні та фізичні властивості математичних об'єктів. Курсанти вчать використовувати математичні знання однієї теми при розв'язанні задачі іншої

математичної теми. Складаються елементарні математичні моделі та розв'язуються задачі практичного спрямування.

Задачі загально-інженерного змісту дають широкі можливості для формування узагальнених прийомів пізнавальної діяльності. Такі задачі можна використовувати на різних етапах навчального процесу. При вивченні нового матеріалу це дозволить підвищувати інтерес курсанта до нових математичних знань, дозволить продемонструвати йому «перенос» математичних знань для розв'язання фізичних та технічних задач. Задачі цього типу повинні:

- мати практичний зміст;
- забезпечувати взаємозв'язок суміжних дисциплін;
- цілком відповідати робочим програмам;
- використовувати спільні із дисциплінами загально-інженерної підготовки методи їх розв'язку;
- мати реальні чисельні дані;
- бути сформовані доступною і зрозумілою мовою для курсанта, без наукових переобтяжень.

Важливою частиною компетентнісного підходу до математичної підготовки майбутніх випускників ВМНЗ є професійно спрямоване навчання математиці. Під професійною спрямованістю навчання математиці будемо розуміти організацію та зміст навчального математичного матеріалу, які відповідають системній логіці та моделюють пізнавальні ті практичні задачі професійної діяльності майбутнього спеціаліста [3]. Розв'язання задач професійного змісту передбачає введення матеріалу фахових дисциплін, що показує зв'язок математичних понять та їх властивостей, методів розв'язку із майбутньою діяльністю випускників ВМНЗ. Головною умовою використання професійно-орієнтованих задач є збереження логічною цілісності ВМ та спрямованості на підвищення рівня математичної компетентності курсантів. Характерними особливостями проектування професійно-орієнтованих задач виступають:

- моделювання майбутньої професійної діяльності під час навчання ВМ;
- умови цих задач переважно містять навчально-професійну проблему;
- навчально – математичний вектор (мета таких задач складається в опануванні нових математичних знань, вмінь та навичок, які будуть важливими для курсанта при вивченні професійних дисциплін);
- вміння інтегрувати математичні та загально-інженерні знання із професійними дисциплінами;
- наявність рефлексивних завдань.

Запропонована класифікація представлена у наступній таблиці (табл. 1). З таблиці видно, що найбільш пріоритетними є компетентності, які формуються саме при розв'язанні задач професійного змісту. Професійна спрямованість математичної освіти, не тільки дозволяє сформувати

готовність застосовувати отримані знання, вміння та навички для інтеграції навчального матеріалу фундаментальних, загально-інженерних та професійних дисциплін, а й дозволяють значно підсилити мотивацію до вивчення ВМ. Проте викладацький досвід показує, що брак часу та низький рівень вчорашнього абітурієнта не дозволяють розглядати під час вивчення ВМ задач прикладного змісту, що формує у курсантів чітке уявлення про формальне вивчення ВМ, без розуміння важливості використання отриманих математичних знань у майбутній професійній діяльності, у зв'язку з чим згасає інтерес до вивчення ВМ.

Як один із засобів підвищення мотивації до вивчення ВМ та формування навичок розв'язання

елементів професійних задач (складання моделей) є складання банку прикладних задач та методики їх розв'язків, які забезпечують інтеграцію ВМ із дисциплінами професійного змісту. Ці задачі повинні бути обов'язково рівневого характеру, на нашу думку, не можливо розв'язувати задачі прикладного змісту, якщо перед цим не засвоєні основні математичні закони, правила та методи розв'язання задач, що інтегрують математичні знання різних розділів ВМ, а тим більш намагатись формувати професійну компетентність, якщо не сформована якісна математична база. Так на молодших курсах не можливо використовувати складні поняття та категорії, які вони будуть детально вивчати на старших курсах.

Таблиця 1

ТИПИ ЗАДАЧ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ВМНЗ (За змістом та структурою вивчаемого матеріалу)			
Задачі математичного змісту		Задачі прикладного змісту	
Задачі, спрямовані на вивчення суто математичних фактів, теорем, вмінь на навичок розв'язання задач, як в рамках одного розділу так і в масштабах всього предмету.		Задачі здатні інтегрувати математичні знання із іншими загально технічними та професійними дисциплінами, що виражено в здатності й готовності застосовувати математичні знання при вивченні інших дисциплін.	
Формують математичну та фундаментальну компетентність.		Формують фундаментальну та професійну компетентність.	
Стандартні математичні задачі	Задачі, які демонструють інтеграцію різних розділів ВМ	Задачі загально – інженерного змісту	Задачі професійного змісту
Задачі, що розв'язуються за допомогою стандартного алгоритму.	Задачі, що вивчають закономірності та властивості різних математичних об'єктів.	Задачі, в яких використовуються математичні відомості на рівні геометричних та фізичних змістів, вивчаємих об'єктів.	Задачі, в основу яких покладена професійна проблема, яка в свою чергу, пояснюється фаховими дисциплінами та розв'язується шляхом складання математичної моделі.
<i>Приклад:</i> Обчислити похідну: $y = \sin 2x$	<i>Приклад.</i> На параболі $y = x^2 - 6x + 11$ знайти точку, найменш віддалену від прямої $y = -x$. Обчислити що відстань.	<i>Приклад.</i> Вивести закон, що описує закон зміни висоти рівня рідини у циліндричному баку діаметром $2R$ через отвір у дні діаметром $2r$. Вісь бака вертикальна.	<i>Приклад.</i> Для зупинки річних суден біля пристані із них кидають канат на стовп, що стоїть на пристані. Яка сила буде гальмувати судно, якщо канат робить три оберти навколо стовпа, коефіцієнт тертя канату дорівнює $1/3$, а матрос тягне за вільний кінець канату із силою $10kH$?

У різних галузях людської діяльності можна знайти велику кількість типових задач, тобто задач які розв'язуються аналогічно. Характер цих задач і методику їх розв'язання можна описати таким чином. Відбувається деякий процес – фізичний, хімічний, біологічний тощо. При цьому особливий інтерес становлять функціональні залежності процесу. Якщо маємо повну інформацію про перебіг цього процесу, то можна спробувати побудувати його математичну модель. Здебільшого таку модель становить диференціальне рівняння, одним із розв'язків якого є шукана функціональна характеристика процесу. Диференціальне рівняння моделює процес, який описує розвиток процесу, характер змін матеріальної системи. Так застосування математичної знань при розв'язанні професійно-спрямованих задача проходить наступні етапи. Перший етап розв'язання задачі це розуміння

процесу, про який йдеться мова, з точки зору володіння фаховими компетенціями, другий етап демонстрація знань прикладних дисциплін, законів та теорем фізики, механіки, електротехніки тощо. Третій етап перекладання задачі на математичну мову, тобто складання самого диференціального рівняння. Четвертий етап розв'язання математичної задачі, тобто знаходження усіх розв'язків диференціального рівняння, або лише ті, які задовольняють певні додаткові умови. Якщо задачу зведено до диференціального рівняння, методи розв'язування якого вже відомі, то цю задачу можна вважати розв'язаною. П'ятим етапом розв'язання професійно-спрямованих задач є переклад розв'язку на професійну мову. Розглянемо в якості приклада, математичну модель маятника, який використовується для різноманітних досліджень фізики, геодезії, астрономії.

Лінійне рівняння математичного маятника. Математичним маятником називають матеріальну точку M масою m , підвищену на нитці, що не розтягується, завдовжки l , яка рухається під дією сили тяжіння. Вважаючи, що маятник здійснює малі відхилення від вертикалі й що опір середовища пропорційний швидкості точки, визначити закон руху математичного маятника.

Розв'язання: Очевидно, матеріальна точка M рухається по колу радіусом l . Тому положення точки M на колі в момент часу t можна визначити кутом $\theta = \theta(t)$ відхилення нитки від вертикалі.

Диференціальне рівняння для кута θ має вигляд:

$$\theta'' + p\theta' + q \sin \theta = 0,$$

де $p = \frac{b}{m}$, $q = \frac{g}{l}$; коефіцієнт b характеризує опір середовища.

Рівняння $\theta'' + p\theta' + q \sin \theta = 0$ називають рівнянням математичного маятника. Враховуючи, що $\sin \theta = \theta + o(\theta^2)$, $\theta \rightarrow 0$ і те, що маятник здійснює малі коливання від вертикалі, $|\theta(t)| \ll 1$, у рівнянні $\theta'' + p\theta' + q \sin \theta = 0$ покладемо $\sin \theta \approx \theta$. Дістанемо лінійне рівняння математичного маятника:

$$\theta'' + p\theta' + q \sin \theta = 0.$$

Врахуємо початкові умови: $\theta(t_0) = \theta_0$, $\theta'(t_0) = \theta'_0$.

Розглянемо такі випадки.

а) $\Delta = p^2 - 4q < 0$. Тоді

$$\theta(t) = \theta_0 \cos \sqrt{\frac{g}{l}}(t - t_0) + \theta'_0 \sqrt{\frac{l}{g}} \sin \sqrt{\frac{g}{l}}(t - t_0),$$

якщо опору середовища немає; маятник здійснює періодичні з періодом $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ коливання (гармонічний коливальний процес);

$$\theta(t) = \frac{1}{\omega} e^{\frac{p}{2}(t-t_0)} \left(\theta_0 \omega \cos \frac{\omega}{2}(t-t_0) + (\theta_0 p + 2\theta'_0) \sin \frac{\omega}{2}(t-t_0) \right),$$

якщо $p > 0$, де $\omega = \sqrt{4q - p^2}$; маятник здійснює періодичні коливання, які затухають за експоненціальним законом.

б) $\Delta = p^2 - 4q = 0$. Тоді

$$\theta(t) = e^{\frac{p}{2}(t-t_0)} \left(\theta_0 + \left(\frac{\theta_0 p}{2} + \theta'_0 \right) (t - t_0) \right).$$

Рух здійснюється без коливань (згасаючий аперіодичний процес).

в) $\Delta = p^2 - 4q > 0$. Тоді:

$$\theta(t) = \frac{\theta_0(p + \omega) + 2\theta'_0}{\omega} e^{\frac{1}{2}(p-\omega)(t-t_0)} - \frac{\theta_0(p - \omega) + 2\theta'_0}{\omega} e^{\frac{1}{2}(p+\omega)(t-t_0)},$$

де $\omega = \sqrt{p^2 - 4q}$. Оскільки $p + \omega > 0$, $p - \omega > 0$, то рух здійснюється без коливань (згасаючий аперіодичний процес).

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Враховуючи все вищесказане, можна виділити першочергові задачі сучасної морської освіти. По перше, викладання ВМ у ВМНЗ має бути спрямовано на формування математичної компетентності майбутнього фахівця морської галузі. По друге, використання у курсі ВМ задач прикладного спрямування, буде сприяти не тільки вивченню профільних дисциплін, а й підсилить мотивацію до вивчення ВМ. та створити банк задач міжпредметного змісту, які продемонструють використання математичних знань при розв'язанні професійних задач. По третє, як один із засобів формування навичок розв'язання елементів професійних задач (складання моделей) є складання банку прикладних задач та методики їх розв'язків, які забезпечують інтеграцію ВМ із дисциплінами професійного змісту.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса (методические основы) / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
2. Балл Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / Вербицкий А.А. – М.: Высшая школа, 1991. – 206 с.
4. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1980. – 151 с.
5. Самойленко А.М. Дифференціальні рівняння в задачах: навч. посібн. / А.М. Самойленко, С.А. Кривошея, М.О. Перестюк. – К.: Либідь, 2003. – 504 с.
6. Тихомиров О.К. Психология мышления: учебн. пос. для студ. высш. учебн. зав. / О.К. Тихомиров. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 288с.
7. Шершнева В.А. Применение профессионально-направленных задач по математике на аудиторных занятиях: учеб.-метод. пос. / В.А. Шершнева. – Красноярск, 2004. – 98 с.
8. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. Учителю математики о педагогической психологии / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. – 158 с.

REFERENCES

1. Babanskiy, Yu.K. (1982) *Optimizatsiya uchebno-vospitatelnogo protsessa (metodicheskie osnovy)* [Optimization of the educational process (methodological basis)] Moskva.
2. Ball, G.A. (1990) *Teoriya uchebnykh zadach: psihologo-pedagogicheskiy aspekt* [Theory of educational tasks: the psychological and pedagogical aspect] Moskva.
3. Verbitskiy, A.A. (1991) *Aktivnoe obuchenie v vysshey shkole: kontekstnyy pohod* [Active learning in higher education: contextual approach] Moskva.
4. Lerner, I.Ya. (1980) *Protsess obucheniya i ego zakonornosti*. [The learning process and its patterns] Moskva.
5. Samoilenko, A.M. (2003) *Dyferentsialni rivniannia v zadachakh: Navch. Posibnyk* [Differential equations in tasks: Tutorial] Kyiv.
6. Tihomirov, O.K. (2002) *Psihologiya myishleniya: Uchebnoe posobie dlya studentov vyissih uchebnykh*

zavedeniy. [The psychology of thinking: A manual for students in higher education.] Moskva.

7. Shershneva V.A. (2004) *Primenenie professionalno-napravlenykh zadach po matematike na auditornykh zanyatiyah: Uchebno-metodicheskoe posobie.* [Application of professionally-directed tasks in mathematics in classroom activities: Educational-methodical manual.] Krasnoyarsk.

8. Fridman, L.M. (1983) *Psihologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematike v shkole. Uchitelyu matematiki o pedagogicheskoy psihologii.* [Psihologo-pedagogical bases of training to the mathematician at school. Teacher of mathematics about pedagogical psychology.] Moskva.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СПИЧАК Тетяна Сергіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-наукової підготовки, Херсонської державної морської академії.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (вища математика).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SPYCHAK Tetyana Sergeevna – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Natural Science, Kherson State Maritime Academy.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (higher mathematic)

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., ст. викладач Н.В. Маноїленко

УДК 371.134

СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна –

кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

ORCID ID 0000-0002-1426-896X

e-mail: s.stad@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЗМІВ ТА МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА БІОФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Процес освіти у закладі вищої освіти (ЗВО) має забезпечити майбутнім фахівцям набуття як професійних компетенцій, так і метакомпетенцій, що передбачають уміння й бажання дивуватись, пізнавати нове, самостійно здобувати знання, їх аналізувати, осмислювати і узагальнювати. Одним з чинників активізації пізнавальної діяльності є інтерес до історичних відомостей, що викликають потребу замислитися чи емоції здивування, захоплення та ін.

У сучасному інформаційному суспільстві молодь має легкий доступ до будь-якої інформації. У мережі Інтернет пропонується такий її обсяг, що постало завдання для викладачів спрямувати інтереси майбутніх фахівців. На практиці є потреба вдосконалення методики викладання медичної біофізики шляхом включення історизмів в освітній процес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку пізнавального інтересу студентів у процесі вивчення фізики та медичної біофізики згідно принципу історизму висвітлюється у працях В.С. Антонюка, М.О. Бондаренка, В.А. Вашенка, В.Д. Дідуха, Т.М. Попової, Ю.А. Рудяка, М.І. Садового, О.М. Трифонової, О.В. Чалого та ін. Про виховне значення історії науки при навчанні фізиці наголошується у публікаціях Л.Ю. Благодаренко, М.В. Головка, Т.М. Засекіної, М.Т. Мартинюка, А.І. Павленка, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та ін. Наповнення підручників з фізики для закладів загальної середньої і вищої освіти історичними відомостями знайшло відображення у дослідженнях

В.М. Андріанова, М.В. Дідовика, С.М. Рибачка та ін. Учені доводять, що використання історичного матеріалу підвищує інтерес до вивчення фізики, пробуджує критичне ставлення до фактів, надає студентам уявлення про фізику як невід'ємну складову загальнолюдської культури, стимулює прагнення до наукової творчості. Проте робіт, що висвітлюють методику використання історичних відомостей при вивченні медичної біофізики у медичних ЗВО, з метою розвитку пізнавального інтересу студентів, ще обмаль.

Мета статті є обґрунтування необхідності системного використання історичного матеріалу під час викладання медичної фізики у вищому навчальному медичному закладі, висвітлення досвіду розвитку пізнавального інтересу студентів шляхом застосування історичних відомостей.

Методи дослідження: аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з проблем дослідження, цілеспрямоване педагогічне спостереження та аналіз освітнього процесу.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі проведеного опитування встановлено, що 75 % студентів-медиків вважають доповнення основного матеріалу історичною інформацією цікавими, доречними і важливими, бо привертають увагу до теми вивчення, викликають здивування, знайомлять з логікою мислення вченого щодо відкриття та ін. Ми встановили, що викладання історичного матеріалу на заняттях з медичної біофізики дозволяє:

1. Показати зв'язок між розвитком медицини і фізики. Наприклад, при виконанні лабораторної роботи «Вимірювання артеріального тиску (АТ)» ми

пропонуємо студентам розглянути хронологію історичних відкриттів у фізиці й медицині. Уперше кров'яний тиск був виміряний С. Хейлзом у 1733 р. [6]. Цей дослідник запропонував за допомогою трубки в судині визначати тиск крові у тварин (рис. 1).

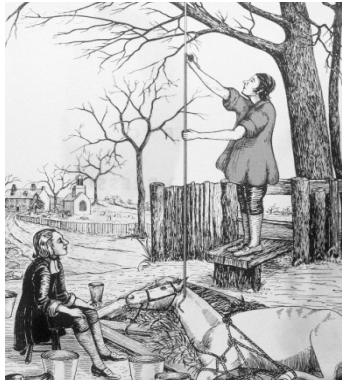


Рис. 1. Візуалізація художником спроби С. Хейлза виміряти кров'яний тиск у коня

Через майже 100 років лікар-фізик Ж. Пуазейль продовжив досліди по вимірюванню тиску крові. У 1728 р. він уперше для зменшення висоти підняття крові використав U-подібний ртутний манометр, який дозволив зафіксувати тиск у людини під час ампутації стегна. У фізиці з'явилася одиниця вимірювання мм рт. ст. У 1839 р. вчений запропонував закон, який зміг пояснити залежність АТ від фізичних величин.

Пізніше U-подібний ртутний манометр був удосконалений Карлом Людвігом, який у 1847 р. вперше зареєстрував тиск крові в людей при використанні кімографа з катетерами, що вставлялися безпосередньо в артерію. Кімограф дозволив графічно зображати результати вимірювання тиску. Проте кров'яний тиск усе ще вимірювався тільки прямим способом.

Карл Верордт у 1855 р. уперше запропонував прилад, який давав змогу неінвазивно вимірювати тиск шляхом фіксування зупинки пульсації крові: сфігмограф. Його дослідження продовжив лікар Етьєн Жюль Марі (праця «Тиск і швидкість плинну крові», 1876 р.), який розрізнув систолічний і діастолічний тиск.

На принципову різницю ламінарного і турбулентного руху рідини звернув увагу Д.І. Менделєєв у 1880 р. і М.П. Петров у 1883 р. Однак найбільш глибоко і повно це питання було досліджене у 1883 р. фізиком О. Рейнольдсом, який запропонував формулу «числа Рейнольдса» для визначення характеру плинну рідини.

У 1896 р. лікар С. Ріва-Роччі описав пальпаторний метод вимірювання тиску за допомогою сфігмоманометра (тонометра).

Під час операцій поранених з травматичними аневризмами М.С. Коротков, за порадою М.І. Пирогова, систематично вислухував судини для розпізнавання аневризми і виявив звуки, що за певних умов змінювалися закономірно. Він установив, що якщо накласти на плече манжету Ріва-Роччі й швидко підняти в ній тиск до

зникнення пульсу на променевої артерії, то жодного звуку в дистальному відрізку плечової артерії не вислухується. Якщо поступово знижувати тиск у манжеті, у тім же місці спочатку чути тони, потім шуми, далі голосні тони, інтенсивність яких поступово зменшується, і, нарешті, усі звуки в плечовій артерії повністю зникають [6]. Уперше М.С. Коротков повідомив про відкриття звукового (аускультативного) методу вимірювання АТ у людини на науковій конференції лікарів Військово-медичної академії у 1905 р. (доповідь на тему «До питання про методи дослідження кров'яного тиску»). Теоретичне обґрунтування, у тому числі на основі фізичних знань, учений виклав у дисертації під керівництвом професора М.В. Яновського.

Згодом були введені анероїдні манометри. Коливання манометра краще візуалізували пульсацію порівняно з коливаннями рівня ртутного стовпчика. З розвитком електронних технологій у 70-80-х роках ХХ ст. з'явився новий метод вимірювання АТ – осцилометричний.

На основі історичних відомостей ми пропонуємо студентам виконати творчі завдання: 1. Придумати метод визначення тиску крові на основі ефекту Доплера (1842). 2. Пригадати досліди Хейлза і знайти тиск крові у голові й ногах людини, знаючи значення тиску крові на рівні серця.

З поданої хронології важливо акцентувати увагу на тому, що багато з наведених учених були одночасно лікарями і природодослідниками (фізиками), а досягнення з фізики сприяли розвитку медицини.

Найбільш потужним поштовхом для становлення медичної біофізики як науки стали: відкриття Х-променів, розвиток томографії та ультразвукової діагностики, адже усередині ХХ ст. зазирнути у людський організм було чимось фантастичним та недосяжним. Стало зрозумілим, що медицині потрібні фізичні знання, методи і засоби дослідження.

2. Пробуджувати інтерес до науки на прикладах біографії вчених. Ознайомлення студентів з біографіями вчених має значне виховне значення. Звернення до життя науковців, їх думок, поглядів, вчинків, творчості збагачує уявлення майбутніх фахівців, забезпечує інтерес, критичне сприйняття реальності, формує власну позицію стосовно різних явищ життя, надає модель дій у тих чи інших ситуаціях. Наприклад, для студентів-медиків при вивченні теми «Термодинаміка відкритих біологічних систем» цікавими є спостереження і міркування лікаря Р. Майєра щодо венозної крові людей у різних кліматичних умовах. У 1842 р. Р. Майєр уперше поширив перший закон термодинаміки на живий організм. Проте багато учених того часу сумнівалися про справедливість застосування законів термодинаміки до живих організмів. Відкриття Р. Майєра принесли йому багато життєвих проблем, які він намагався подолати [4, с. 113]. Майбутні лікарі мають дійти до

висновку, що за свої ідеї варто боротися і вперто йти до своєї мети.

3. *Збагачувати уявлення студентів про діалектику розвитку фізичної і медичної біофізичної науки.* Ми вважаємо, що історичний матеріал доцільно подавати з аналізом тих міркувань, на основі яких був встановлений закон чи відкрите явище. Студенти мають зрозуміти важливість узагальнення окремих фактів ученими для нових наукових висновків. Опис методів пізнання природи дозволить майбутнім фахівцям засвоїти сутність методології фізики і медичної біофізики.

Ми поділяємо думку О.І. Бугайова, М.І. Садового, що важливо у процесі навчання показувати різні підходи [1, с. 48]. Наприклад, ідея збереження і перетворення енергії в історичному аспекті є синтезом двох тенденцій. Перша полягає в розвитку і узагальненні уявлень про "величину" у механічному русі тіла чи системи тіл, а друга здійснювалась у послідовному розвитку кінетичного уявлення про теплоту. Ці тенденції знайшли свій науковий перетин після узагальнень Р. Майєра (1842), Д. Джоуля (1850) і Г. Гельмгольца (1847).

Пропонуємо тему «Термодинаміка відкритих біологічних систем» вивчати згідно послідовності відкриттів: Лавуазьє, Лаплас (кінець 18 ст.) – метод прямої калориметрії → Р. Майєр (1842) – застосування I закон термодинаміки до живого організму → Д. Джоуль (1850), Г. Гельмгольц (1847) – I закон термодинаміки → С. Карно (1824), Р. Клаузіус (1850), В. Томсон (1853), М. Планк (1897) – II закон термодинаміки → Л. Больцман (1877) – принцип залежності ентропії від термодинамічної ймовірності → І. Пригожин (1977) – теорія нерівноважних систем [5] → Г. Хакен (1980) – синергетика. Термодинаміка піднялася на якісно новий рівень, що дозволило поглибити дослідження біологічних процесів.

Висвітлювати видатні відкриття у процесі розвитку науки, галузі застосування знань, сучасні дослідження й майбутні перспективи можна за допомогою серії навчальних відеофільмів, у тому числі «BBC: The Story of Physics», «Great Moments in Science and Technology» [2, 3]. Через нестачу часу доцільно студентам переглянути фільм вдома, опрацювати інформацію і подати результати роботи у вигляді конспекту, брошури, плакату, сценарію, а на занятті обговорити його.

4. *Формувати науковий світогляд.* Як показує практика, ознайомлення студентів з дослідами винахідників дозволяє їм самостійно прийти до правильних висновків. Наприклад, на лабораторній роботі «Фізичні основи електрокардіографії» ми розглядаємо експерименти А. Уоллера (1887), який виявив, що зміну потенціалів, виникаючих при скороченні серця, можна записати за допомогою електродів, та Ейнтховена (1903-1915), який за дослідження методу електрокардіографії одержав Нобелівську премію з фізіології і медицини у 1924 р. На основі сучасних знань з фізики та медичної біофізики пояснюємо їх теоретичне обґрунтування. Це дозволяє студентам усвідомити на новому науковому рівні методи електрографії. Зауважаємо,

що В. Ейнтховен був лікарем-фізіологом, який дуже цікався фізикою [3].

5. *Підвищувати загальну культуру.* Приклади життя відомих учених, їх творчі нароби, позитивні вчинки посилюють чинники морального виховання і впливають на процеси самовдосконалення та самовиховання студентів. Не можна не знати про життя подружжя Кюрі, їх надзвичайну відданість науці та працелюбність, кохання один до одного, стійкість життєвим труднощам і т.д.

6. *Встановлювати міжпредметні зв'язки та інтеграцію знань.* Взаємозв'язки між поняттями різних дисциплін сприяють кращому розумінню ролі фізичних знань у сучасному суспільстві й медицині зокрема. Наприклад, П. Дебай (фізик-хімік) і П. Шерер (фізик) у 1936 р. запропонували метод рентгеноструктурного аналізу, що заснований на дифракції монохроматичних рентгєнівських променів у полікристалічних тілах. На основі цього методу Дж. Уотсон (біолог) і Ф. Крік (молекулярний біолог, біофізик, нейробіолог) установили структуру ДНК і одержали Нобелівську премію з фізіології і медицини (1962). У своїх дослідженнях ці вчені залучали спеціалістів різних галузей і разом змогли досягти успіхів.

Творчість кожного великого вченого пов'язана з епохою, в яку він жив та працював. Розглядаючи події в історії, наукові зв'язки науковця, можна прослідкувати причини його успіхів чи невдач. Таким чином, виникає міжпредметний зв'язок з історією і розширюється світогляд студентів. Цікавим для студентів є прийом відтворення і порівняння сумісних наукових відкриттів у певні роки історії.

7. *Відчувати себе представником історичної громадської, етнокультурної спільноти й, у той же час, інтеграції до світової професійної спільноти.* Зазначимо, що розуміння розвитку різних історичних процесів, що відбуваються в суспільстві, надає можливостей досягнути розмаїття соціокультурних, етнонаціональних світоглядних систем сучасного світу. Пропонуючи факти з історії фізики доцільно донести до студентів їх значення для розвитку людства. Вивчення історії науки формує готовність до конструктивної взаємодії між представниками різних націй, толерантність, що актуально для медичного ЗВО.

Історичний матеріал відіграє особливу роль у процесі самоідефікації особистості, виховання патріотизму. Наприклад, уваги заслуговує І.П. Пулой, якого можна вважати засновником медичної рентгєнології. Він уперше в світовій практиці зробив рентгєнівські знімки зламаной руки підлітка, скелета мертворожденной дитини. Це український вчений, який за свої дослідження має світове визнання.

Для студентів цікавою є історична інформація про послідовність становлення рентгєнології в Україні: громадськість університетських міст була досить детально і своєчасно проінформована про відкриття В.К. Рєнтгена, що дало значний науковий поштовх і вчені на українських територіях (Г.Г. Де-Мєтц, О.К. Погорєлок, О.К. Белоусов,

М.Д. Пильчиков та ін.) активно включилися у світовий процес вивчення Х-променів. Значний вклад у розвиток в Україні медичної рентгенології як окремої медичної дисципліни за часів радянської влади зробили українські рентгенологи професори Г.О. Хармандар'ян (репресований) та Н. М. Безчинська (перша жінка – доктор наук з медичної рентгенології в Україні), Я.Б. Войташевський, Я.Л. Шик, П.А. Талько-Гринцевич та ін. [7].

Для реалізації принципу історизму ми пропонуємо такі шляхи: 1) історична довідка про відкриття та хід його експериментального підтвердження, розвиток наукової думки після відкриття, впровадження наукового відкриття у медичну практику; 2) відомості про деякі епізоди з життя і діяльності відомих учених; 3) пошукова робота студентів в Інтернеті, літературі, архівах; 4) цитати вчених; 5) складання і розв'язання задач на історичному матеріалі; 6) перегляд відеофільмів, показ презентацій історичного змісту; 7) навчальні проекти.

При викладанні медичної біофізики ми розглядаємо такі задачі з історичним змістом: 1. Задачі, що описують хід міркувань, на основі яких був встановлений закон чи відкрите явище. 2. Задачі, що містять історичну довідку. 3. Задачі на основі висловів відомих вчених. 4. Задачі міжпредметного змісту, що потребують фізичного тлумачення. 5. Задачі за історичними документами чи фотографіями.

Наприклад: 1. І. Пригожин назвав АТФ «універсальним акумулятором енергії, загальної для всіх живих клітин». Яка роль АТФ у живому організмі? [8, с. 169]. 2. «Справжня логіка світу – це підрахунок ймовірностей» (Д. Максвелл). Як ентропія пов'язана з термодинамічною ймовірністю? [8, с. 180]. 3. У 1899 р. фізіолог О. Франк висунув ідею про те, що артерії «запасують» кров під час систоли і виштовхують її у менші судини під час діастоли. Дати тлумачення моделі Франка на основі понять і законів фізики. 4. Пояснити експеримент Ейнтховена (рис. 2) згідно сучасних знань з медичної біофізики [3]. 4) Першу статтю про запис електрокардіограми людини за допомогою струнного гальванометра Ейнтховен опублікував у 1903 р., а про фонокардіографію – у 1907 р. Яка будова і принцип дії струнного гальванометра? Які фізичні обґрунтування описані в цих роботах?

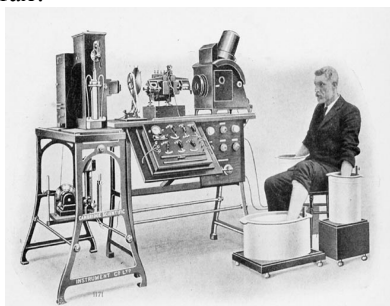


Рис. 2. Експеримент Ейнтховена. (Рання модель електрокардіографа)

Ми виділяємо такі методичні вимоги до змісту історичного матеріалу для вивчення медичної біофізики: 1) подання історичного матеріалу у відповідності з логікою розвитку ідеї, поняття, теорії; 2) профільне наповнення; 3) вибір історизмів для виховання патріотизму та формування прагнення досягти високопрофесійну майстерність на рівні світових стандартів; 4) системна структура інформації історичного змісту.

Основними передумовами вдалого навчання студента у ВНЗ є стійка внутрішня мотивація, за відсутності якої ускладнюється процес навчання. Сучасні студенти мають нові якості психологічних характеристик. Спостереження доводять, що перед викладачами є завдання викликати у студента захоплення навчальним процесом, інтерес до навчального матеріалу, задіяти нові інформаційні технології, щоб удосконалювати навички студентів аналізувати і узагальнювати інформацію, творчо підходити до її презентації тощо. Історизми мають органічно входити до основного змісту заняття і можуть бути використані для самостійної позааудиторної роботи, у тому числі для навчальних проектів.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Історичний матеріал дозволяє впливати на емоційно-мотиваційну сферу особистості студента, викликати пізнавальний інтерес до предмету, висвітлювати медичну біофізику як науку, що розвивається. Включення історичних відомостей у навчальний процес сприяє більш ґрунтовному і свідомому засвоєнню навчального матеріалу, сприяє загальнокультурному розвитку та соціалізації особистості майбутнього фахівця. Перспективи подальших наукових розвідок вбачаємо у вирішенні конкретних методичних завдань: визначення змісту і форми історичних відомостей як специфічного навчального матеріалу; вибір інформації з біографій науковців, що актуальна майбутнім лікарям; реалізація міжпредметної інтеграції.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бугайов О.І. Дотримання принципу історизму при викладанні законів збереження / О.І. Бугайов, М.І. Садовий // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2008. – Ч.1. – С. 48 – 53.
2. Великие открытия физиков [Электронный ресурс] // BBC: The Story of Physics, 2011. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=63-hwCaFvKkM>.
3. Виллем Эйнтховен и электрокардиография [Электронный ресурс] // Great Moments in Science and Technology, 2012. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=sHA04VGz3uY>
4. Гельфер Я.М. Закон сохранения и превращения энергии в его историческом развитии / Я.М. Гельфер. – М.: Государственное учебно – педагогическое изд-во министерства просвещения РСФСР, 1958. – 256 с.
5. Илья Пригожин [Электронный ресурс]: // Канал «Культура», 2014. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Nb3vW_IPSfE
6. Історія розвитку вимірювання артеріального тиску: від часів Римської імперії до сьогодення [Електронний

ресурс] // Внутренняя медицина, 2007. – № 5. – Режим доступу: <http://www.mif-ua.com/archive/article/3030>

7. Кисільова Т.О. Становлення і розвиток медичної рентгенології в Лівобережній Україні: 1896 – 1941: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. істор. наук: спец. 07.00.07 “Історія науки і техніки” / Т.О. Кисільова. – Харків, 2015. – 21 с.

8. Лопушанський Я.Й. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики: навч. посіб. / Я.Й. Лопушанський. – Вінниця: Нова Книга, 2010. – 584 с.

9. Медична і біологічна фізика: підруч. для студ. / О.В. Чалий, Б.Т. Агапов, Я.В. Цехмістер [та ін.]; за ред. О.В. Чалого. – К.: Книга плюс, 2005. – 760 с.

10. Садовий М.І., Трифонова О.М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ІП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.

REFERENCES

1. Buhaiov, O.I., Sadovyi, M.I. (2008) *Dotrymannia pryntsyphu istoryzmu pry vykladanni zakoniv zberezheniya* [Observance of the principle of historicism in the teaching of conservation laws]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky*. Kirovohrad.

2. *Velikiye otkrytiya fizikov* (2011) [Great discoveries of physicists]. BBC: The Story of Physics. *Elektronnyy resurs*.

3. *Villem Eyntkhoven i elektrografiya* (2012) [Willem Eintoven and electrocardiography]. *Great Moments in Science and Technology*. *Elektronnyy resurs*.

4. Gelfer, Ya.M. (1958) *Zakon sokhraneniya i prevrashcheniya energii v ego istoricheskom razviti* [Law of conservation and transformation of energy in its historical development]. Moskva.

5. *Ilya Prigozhin* (2014) [Ilya Prigozhin]. Kanal «Kultura». *Elektronnyy resurs*.

6. *Istoriya rozvitku vimiryuvannya arterialnogo tisku: vid chasiv Rimskoї imperii do sogo dennya* (2007) [The history of measuring blood pressure: from the time of the Roman Empire to the present]. *Vnutrennyaya meditsina. Elektronnyy resurs*.

7. Kysilova, T.O. (2015) *Stanovlennia i rozvytok medychnoi renthenologii v Livoberezhnii Ukraini: 1896 – 1941* [The becoming and development of the medical radiology in Left-bank Ukraine: 1896 -1941]. Kharkiv.

8. Lopushanskiy, Ya.I. (2010) *Zbirnyk zadach i zapytan z medychnoi i biolohichnoi fizyky* [Collection of tasks and questions on medical and biological physics]. *Navch. posib. Vinnytsia*.

9. *Medychna i biolohichna fizyka* (2005) [Medical and biological physics]; *Pidruch. dlia stud. Kyiv*.

10. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2013) *Istoriia fizyky z pershykh etapiv stanovlennia do pochatku XXI stolittia*: [History of physics from the first stages of becoming to the beginning of the XXI century]. *Navchalnyi posibnyk. Kirovohrad*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

Наукові інтереси: методика навчання (фізика та медична біофізика).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna – candidate of pedagogical sciences, associate professor, senior lecturer of department of medical biophysics and informatics of the SE «Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine».

Circle of research interests: methodology of teaching (physics and medical biophysics).

Дата надходження рукопису 02.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., ст. викладач І.Л. Царенко

УДК 378.147.091.315.7:004:[37.011.3-051:53](043.5)

СТОМА Валентина Миколаївна –

аспірант кафедри інформатики

Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка

ORCID ID 0000-0003-0581-0670

e-mail: stomaval@gmail.com

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасна освіта розвивається під впливом інформаційних технологій і над швидкого впровадження інновацій. Це обумовлює реформування освітньої галузі на усіх шаблях суспільства, починаючи від міністерств і відомств і закінчуючи закладами загальної середньої освіти. Зокрема, Міністерство освіти та науки України пропонує об'єднувати окремі профільні предмети в 10-11 класах. Відповідна новація міститься у проекті типового навчального плану для старшої школи [17]. Необхідність об'єднання предметів обґрунтовують тим, що це надає можливість сформувати цілісну картину світу. Одним з таких об'єднаних курсів є інтегрована навчальна

дисципліна «Природничі науки» [18], яка об'єднує фізику, астрономію, хімію, біологію, географію і екологію. Реалізація такого проекту передбачає впровадження інновацій, зокрема, STEM-освіту.

STEM-освіта [13] (від англ. *Science* – природничі науки, *Technology* – технології, *Engineering* – інженерія, проектування, дизайн, *Mathematics* – математика) – це комплексний міждисциплінарний підхід, який поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією і математикою із проєкцією на життя, де всі предмети взаємопов'язані й інтегровані в єдине ціле.

Нормативною базою впровадження STEM-освіти є Закони України «Про освіту» [7], «Про загальну середню освіту» [6], «Про позашкільну

освіту» [5], «Про наукову та науково-технічну діяльність» [4], «Про інноваційну діяльність» [3], Укази Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» (№ 344/2013 від 25.06.2013 р.) [20], План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки, затверджений Міністерством освіти і науки України 05.05.2016 року [13], наказ Міністерства освіти і науки України від 17.05.2017 № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» та інших [12].

Водночас, як показує практика, випускники закладів вищої педагогічної освіти часто не готові до викладання інтегрованих курсів і не розуміються на технологіях STEM-освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам інтеграції змісту навчальних дисциплін присвячені наукові праці Буняк М.М., Васютіної Т.М., Гуза К.Н., Засекіна Т.М., Капірулін С.Л., Ньюкало Т.Г., Шабаги С.О., Шатковської Г.І. та інші.

Розробкою положень STEM-освіти та проблемами їх впровадження в широку навчальну практику займається багато зарубіжних вчених: Хізера Гонсалеса, Джеффри Куензі, Девіда Ленгдона, Кейта Ніколса та Лі Чао. Основані їх напрацювання присвячені хмаро орієнтації STEM-освіти.

При цьому авторами не висвітлюється проблема підготовки вчителів фізики до впровадження у професійній діяльності в умовах STEM-освіти. Також відкритими залишаються питання залучення спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування, що може бути підґрунтям для інтеграції курсів природничих наук, математики, дизайну.

Мета статті: обґрунтувати важливість підготовки майбутніх вчителів фізики, до

впровадження STEM-освіти і використання спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування.

Методи дослідження. У процесі дослідження використовувалися наступні методи: аналіз наукової, педагогічної та методично літератури, державних стандартів освіти, навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів для учнів 10-11 класів, підручників, навчальних посібників, нормативно-правової документації з метою виявлення стану впровадження STEM-освіти у навчальний процес закладів в загальній середньої освіти та відповідної підготовки вчителів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження STEM-освіти через інтегровані курси не означає просте чергування тем різних шкільних предметів і не передбачає розв'язування великої кількості складних кількісних задач. Така освіта більше спрямована на якісні пояснення природних явищ, причому бачимо це із залученням спеціальних комп'ютерних засобів фізичного спрямування.

Аналіз спеціалізованих програмних засобів проведено нами у роботі [17], де зазначено про доцільність їх використання у підготовці вчителя фізики.

Наразі нами розробляється спецкурс «STEM - освіта: проблеми та засоби впровадження», в основу якого покладено ідею впровадження STEM-освіти. Курс складається з двох модулів: перший присвячено новаціям у STEM-освіті, другий – спеціалізованим комп'ютерним засобам фізичного спрямування, які дають змогу підтримати вивчення окремих тем, в контексті реалізації STEM-освіти.

Як приклад, коротко опишемо окремі із таких засобів для вивчення теми «Енергія», яку запропоновано в межах робочої програми проекту інтегрованого курсу «Природничі науки» авторів Засекіна Т.М., Буняк М.М., Бухтіяров В.К., Капірулін С.Л., Козленко О.Г., Ньюкало Т.Г., Семененко І.Б., Сокол Т.К. та Шабанов Д.А. [9]. (табл. 1).

Таблиця 1

Спеціалізовані комп'ютерні засоби фізичного спрямування для вивчення теми «Енергія»

Тема	ППЗ	Мобільні додатки	Цифрові лабораторії	Інтернет ресурс
Види енергії. Джерела енергії. Традиційні та альтернативні способи отримання енергії. Транспортування енергоносіїв.	«ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» [15], «1С: Физический конструктор» [22]	«Альтернативна енергетика», «Чиста енергія АЕС», «Erneuerbare Energien» [29]	«Використання природних умов і ресурсів та їхня охорона» [1]	Einstein: Физика [26].
Робота. Коефіцієнт корисної дії.	«ППЗ ФІЗИКА 11 клас» [16], «ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» [15].			
Електроенергія. Електростанції та їх типи.	«ППЗ «Інтегрований електронний комплекс «Економічна та соціальна географія	«Чиста енергія АЕС» [29].	«Архімед 4.0: Физика» [23];	

	світу 10 клас»[14];			
Джерела постійного і змінного електричного струму. Трансформація електроенергії.	«ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» [15], «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ» [10].			
Енергоспоживання і енергоефективність. Прилади обліку споживання води, газу, тепло- та електроенергії.		«Енергозбереження», «Розрахунки використання електроенергії» [29].		
Вплив енергетики на довкілля. Енергетична безпека. Транснаціональні проекти в області енергетики.		«Інтерактивна лабораторія. Екологія» [29].	Архімед 4.0: Хімія та екологія[25].	
Практична робота №1: «Створення картографічної моделі світового експорту та імпорту паливно-енергетичних ресурсів».				«Використання природних умов і ресурсів та їхня охорона» [1], «coggle.it» – сервіс для створення інтелект-карт онлайн[30].
Практична робота №2: «Розрахунок енергоспоживання сім'ї, школи».		«Фізичний калькулятор «CalcKit», «Журнал лічильників» [29].		
Лабораторна робота №1: «Складання гальванічного елемента і випробування його дії».		«Lab4Physics» [29];	«Data Harvest» [23].	
Лабораторна робота №2: «Складання та випробування механічного генератора струму».			Інтерактивна Лабораторія «Фізика. Практикум» [8].	

Оскільки якість впровадження STEM-освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної готовності вчителя, наскільки він активно використовує новітні педагогічні підходи у власній професійній, інноваційні практики інтегрованого навчання, методи та засоби, то формування умінь використовувати спеціалізовані комп'ютерні засоби фізичного спрямування є надважливим завданням професійної освіти.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Глобальні зміни, що відбуваються освіті, викликають необхідність інтеграції навчальних дисциплін, що реалізується ідеями STEM-освіти на основі міждисциплінарного й інтегрованого підходів.

У зв'язку з цим необхідною є якісна професійна підготовка майбутніх учителів фізики, у

тому числі і до використання спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування. Шляхом реалізації даної проблеми може бути розробка та впровадження у навчальний процес вибіркової спеціальної дисципліни спецкурсу «STEM-освіта: проблеми та засоби впровадження», зміст якої полягає, з одного боку, у висвітленні питань проблеми впровадження STEM-освіти у навчальний процес, а з іншого використанні спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування у майбутній професійній діяльності. Опанування такого спецкурсу сприятиме визначенню доцільного програмного забезпечення під час впровадження STEM - освіти у навчальний процес. Попередні результати педагогічного експерименту демонструють перспективи підвищення якості фізичної освіти за умови впровадження такого спецкурсу. Перспективи

подальших розвідок: розробка навчально-методичного комплексу спецкурсу «STEM - освіта: проблеми та засоби впровадження» та статистичний аналіз його ефективності щодо поліпшення якості підготовки вчителів фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Використання природних умов і ресурсів та їхня охорона. [Електронний ресурс] // Картографія – Режим доступу до ресурсу: <http://kartographia.com.ua/interactive-map-of-ukraine/>.
2. Вольянська С.Є. STEM–освіта / С.Є. Вольянська // Довідник сучасного педагога / С.Є. Вольянська. – Х. : Вид. група «Основа», 2016. – С. 124–125. – (Б–ка журн. «Управління школою»; Вип. 5).
3. Закон України «Про інноваційну діяльність» [Електронний ресурс] // 2002 – Режим доступу до ресурсу: <http://osvita.ua/legislation/law/2437/>.
4. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» [Електронний ресурс] – 2003. – Режим доступу до ресурсу: <http://osvita.ua/legislation/law/2244/>.
5. Закон України «Про позашкільну освіту» [Електронний ресурс] – 2000. – Режим доступу до ресурсу: <http://osvita.ua/legislation/law/2241/>.
6. Закон України про «Про загальну середню освіту». [Електронний ресурс] – 1999. – Режим доступу до ресурсу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T990651.html.
7. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
8. Інтерактивна Лабораторія «Фізика. Практикум» [Електронний ресурс] // Компанія STEM – Режим доступу до ресурсу: <http://stemco.ru/contacts/>.
9. Морзе Н.В. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: <http://www.stemschool.com/>.
10. Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] / Розробка «Квазар-Мікро» – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/43592caacb77b9c0/phisc_86_zadachnik.rar.html
11. Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.05.2017 № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-цен [Електронний ресурс] // Міністерства освіти і науки. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.google.com/viewer?url=http://mon.gov.ua/files/normative/2017-05-23/7475/nmo-708.pdf&embedded=false>.
12. План заходів щодо впровадження STEAM-освіти в Україні на 2016-2018 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2016/11/10/plan-zahodiv-shhodo-vprovadzheniya-steam-osviti-v-ukrayini-na-2016-2018-roki/?print=pdf>
13. ППЗ «Інтегрований електронний комплекс «Економічна та соціальна географія світу 10 клас» [Електронний ресурс] // Острів знань – Режим доступу до ресурсу: http://shkola.ostriv.in.ua/special/get_file/code-3FD8E723CBACF.
14. ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка «Квазар-Мікро» –

Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisc_79_zadachnik.rar.html

15. ППЗ ФІЗИКА 11 клас [Електронний ресурс] / Розробка «Квазар-Мікро» – Режим доступу до ресурсу: <http://depositfiles.com/files/u7a14f70d>
16. Скрипник О.О. Енергозбереження на уроках фізики. Матеріали до уроків, розробки уроків фізики з досвіду роботи вчителя / О.О. Скрипник. – Х.: Основа, 2012. – 126 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип. 11 (107)).
17. Стома В.М. Комп'ютерна підтримка навчання фізики: ретроспективний аналіз/ В.М. Стома // Фізико-математична освіта. – Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. – № 4 (14) – С. 299-303.
18. Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013 «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/U344_13.html.
19. Физический конструктор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.
20. Цифрова лабораторія Data Harvest [Електронний ресурс] // Компанія STEM – Режим доступу до ресурсу: <http://stemco.ru/contacts/>.
21. Цифрова лабораторія Архімед 4.0: Фізика [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Інститут нових технологій. – Режим доступу: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
22. Цифрова лабораторія Архімед 4.0: Хімія та екологія [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Інститут нових технологій. – Режим доступу: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
23. Цифровая лаборатория Einstein: Физика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Інститут нових технологій. – Режим доступу: <http://www.intedu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>
24. Шарко В.Д. Модернізація системи навчання учнів STEM-дисциплін як методична проблема /В.Д.Шарко // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. / За заг. ред. М.І. Садового. – 2016 – Вип. 10, Ч. 3. – С.160-164.
25. Шарко В.Д. Напрями модернізації системи шкільної освіти в умовах переходу на STEMнавчання / В.Д. Шарко // STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (20-28 жовтня 2016 року, м. Херсон)/ за ред. Г.С.Юзбашевої. – Херсон, 2016. – С. 6-9.
26. Google Play [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://play.google.com/store>.
27. Coggle.it [Електронний ресурс] // Coggle – Режим доступу до ресурсу: <https://coggle.it>.
28. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання» [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373>
29. STEM-освіта: готувати до інновацій [Електронний ресурс] / Дмитро ШУЛІКІН // «Освіта України». Офіційне видання Міністерства освіти і науки України. – 2015 рік. – №26. – С.8-9. – Режим доступу: http://lib.pedpresa.ua/wp-content/uploads/2015/08/26-2015_osvita_ukr-inet.pdf

REFERENCES

1. *Vykorystannia pryrodnykh umov i resursiv ta yikhnia okhorona* [Use of natural conditions and resources and their protection]. Electronic resource.
2. Volianska, S.Ie. (2016) *STEM-osvita* [STEM-education]. Handbook of a Modern Teacher.
3. *Zakon Ukrainy «Pro innovatsiinu diialnist»* (2002) [Law of Ukraine «On Innovative Activity»].
4. *Zakon Ukrainy «Pro naukovu ta naukovo-tekhnichnu diialnist»* (2000) [Law of Ukraine «On Scientific and Scientific-Technical Activity»]. Electronic resource.
5. *Zakon Ukrainy «Pro pozashkilnu osvitu»* (1999) [Law of Ukraine «On Extracurricular Education»]. Electronic resource.
6. *Zakon Ukrainy pro «Pro zahalnu seredniu osvitu»* [Law of Ukraine «On General Secondary Education»]. Electronic resource.
7. *Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 05.09.2017 № 2145-VIII 2017* (2017) [The Law of Ukraine «On Education» dated September 5, 2017 No. 2145-VIII]. Electronic resource.
8. *Interaktyvna Laboratoriia «Fizyka. Praktykum»* [Interactive Laboratory «Physics. Practice»]. Electronic resource.
9. Morze, N.V. *Prezentatsiia STEAM-osvita* (2016) [Presentation STEAM-education]. Electronic resource.
10. *Navchalne prohramne zabezpechennia z fizyky dlia 7-10 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv*. [Educational software for physics for grades 7-10 of general education institutions]. Electronic resource.
11. *Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 17.05.2017 № 708 «Pro provedennia doslidno-eksperymentalnoi roboty vseukrainskoho rivnia za temoiu «Naukovo-metodychni zasady stvorennia ta funkcionuvannia Vseukrainskoho naukovo-metodychnoho virtualnogo STEM-tsen* (2017) [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated May 17, 2017 No. 708 «On conducting experimental and experimental work of the all-Ukrainian level on the topic» Scientific and methodical principles of creation and functioning of the All-Ukrainian scientific and methodological virtual STEM-prices]. Electronic resource.
12. *Plan zakhodiv shchodo vprovadzhenia STEAM-osvity v Ukraini na 2016-2018 roky* (2016) [Action Plan on the Implementation of STEAM-Education in Ukraine for 2016-2018]. Electronic Resource.
13. *PPZ «Intehrovanyi elektronnyi kompleks «Ekonomichna ta sotsialna heohrafiia svitu 10 klas»* [Industrial complex «Integrated electronic complex» Economic and social geography of the world of the 10th form]. Electronic resource.
14. *PPZ Biblioteka elektronnykh naochnostei 7-11 klas* [CPP Library for Electronic Characteristics Grades 7-11] Electronic Resource.
15. *PPZ FIZYKA 11 klas* [OPP PHYSICS Class 11]. Electronic resource.
16. Skrypnyk, O.O. (2012) *Enerhozberezhennia na urokakh fizyky. Materialy do urokv, rozrobky urokv fizyky z dosvidu roboty vchytelia* [Energy saving in physics classes. Materials for lessons, development of physics lessons from the experience of the teacher]. Journal of Physics in Schools of Ukraine, vol. 11 (107).
17. Stoma, V.M. (2017) *Kompiuterna pidtrymka navchannia fizyky: retrospektyvnyi analiz* [Computer Support for Physics Education: A Retrospective Analysis. Physical-mathematical education. Sumy.
18. *Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 25.06.2013 r. № 344/2013 «Pro Natsionalnu stratehiu rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku»* (2013) [Decree of the President of Ukraine dated June 25, 2013 № 344/2013 «On the National Strategy for the Development of Education in Ukraine for the Period until 2021»]. Electronic Resource.
19. *Fyzycheskyi konstruktor* [Physical Designer]. Electronic Resource.
20. *Tsyfrova laboratoriia Data Harvest* [Data Harvest Digital Laboratory]. Electronic Resource.
21. *Tsyfrova laboratoriia Arkhimed 4.0: Fizyka* [Digital Laboratory Archimedes 4.0: Physics]. Electronic resource.
22. *Tsyfrova laboratoriia Arkhimed 4.0: Khimiia ta ekolohiia* [Digital Archimedes 4.0: Chemistry and Environment]. Electronic resource.
23. *Tsyfrova laboratoriia Einstein: Fyzyka* [Einstein Digital Laboratory: Physics]. Electronic resource.
24. Sharko, V.D. (2016) *Modernizatsiia systemy navchannia uchniv STEM-dystryplin yak metodychna problema* [Modernization of STEM-discipline students' learning system as a methodical problem]. Series: Problems of the method of physical-Fig. 1. Mathematical and technological education. Kropivnitsky.
25. Sharko, V.D. (2016) *Napriamy modernizatsii systemy shkilnoi osvity v umovakh perekhodu na STEManavchannia* [Directions of modernization of the system of school education in the conditions of transition to STEMEducation]. Kherson Academy of Continuing Education.
26. *STEAM-osvita: innovatsiina naukovo-tekhnichna systema navchannia* [STEAM-education: an innovative scientific and technical education system]. Electronic resource.
27. *STEM-osvita: hotuvaty do innovatsii* (2015) [STEM-education: preparing for innovation]. Electronic resource.
28. Google Play [Resource] – Resource access mode: <https://play.google.com/store>.
27. Coggle .it [Electronic resource] // Coggle - Resource access mode: <https://coggle.it>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СТОМА Валентина Миколаївна – аспірант, кафедри інформатики, фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені Антона Семеновича Макаренка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх вчителів фізики до впровадження у професійну діяльність спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

STOMA Valentyna Nikolaevna – is a postgraduate student at the Department of Informatics, Faculty of Physics and Mathematics of the Sumy named after Anton Semenovich Makarenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: preparation of future teachers of physics for introduction into professional activity of specialized computer means of physical direction.

Дата надходження рукопису 05.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач І.Л. Царенко

UDK 373.5.091.33:53

SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlovna –
Candidate Degree in Pedagogical Sciences,
Senior Lecturer of the Department of Medical Physics
and Information Technologies No. 2 of Donetsk National Medical University
ORCID ID 0000-0003-0353-9354
e-mail: suhovirskaya2011@gmail.com

WEB-RESOURCES TO THE METHODS OF TRAINING BIOPHYSICS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

Formulation of the problem. Integration of Ukraine into the global information and educational space, the massive use of computerization and information technologies in all spheres of life, necessitates the effective use of information and communication technologies (ICTs) [5].

The main role of ICT belongs to web technologies and web resources that quickly penetrate into all spheres of society, including education, which provides a transition from industrial to information and technology society.

Such conditions should ensure the formation of competent modern creators of the industrial, spiritual and intellectual spheres of society, and also require from the person not only deep and stable fundamental knowledge and abilities, but also the ability to independently acquire them, improve and apply the acquired knowledge for solving various tasks in education both theoretical and practical.

Literature review. In the methodology of teaching physics actively studied the educational capabilities of technical means and related software, electronic textbooks, programs for processing the results of measurements and implementation of knowledge control, computer projects by such well-known teachers as L. Blahodarenko, V. Hrytsenko, Yu. Zhuk, V. Savchenko, M. Shut. Famous scientists engaged in research on the problem of the introduction of web resources in institutions of higher education: V. Bykov, L. Breskina, A. Zviahina, V. Ziiiautdinov.

A large number of government programs and projects are devoted to the introduction of web technologies and web resources in the field of education. Decree of the President of Ukraine «On measures to develop the national component of the global Internet information network and ensure wide access to this network in Ukraine» (2000), «On urgent measures for the provision and development of education in Ukraine» (2005), «On Approval of the State Program on information and communication technologies in education and science for 2006-2010» (2005), Decree of the President of Ukraine «On additional measures to improve the quality of education in Ukraine» (2008 which are aimed at providing the appropriate conditions for the effective use of modern web technologies and web resources to improve the educational process.

The purpose of article. Develop a methodology for using web resources to study biophysics in higher education institutions.

Presentation of the main research material. From the point of view of the educational system, resources are all that is directly involved in the educational process: labor resources of education, information

resources (textbooks, manuals, computer programs and other means of education), pedagogical technologies and know-how, capital resources (availability of training rooms, provision of manuals, computers, etc.). The extent to which these resources meet modern requirements, the level of technical and technological development of society, speaks of their ability to influence the quality of the educational process. It is resources and their qualitative characteristics that largely determine the result of education [3, p. 148]. Since resources are first and foremost potential opportunities, the task of institutions of higher education is to update them, through organizational measures, and to bring them into a category of real means that correspond to tasks and programs [2].

The educational process of biophysics can be greatly improved on the basis of the analysis of the available external resource represented by the scheme (fig. 1). The components of the process are the block of social, production, material, information, technological problems and methodological support. Individual influence on the formation of external educational resources has social support, family, friends, teachers, social status, incentives, etc.

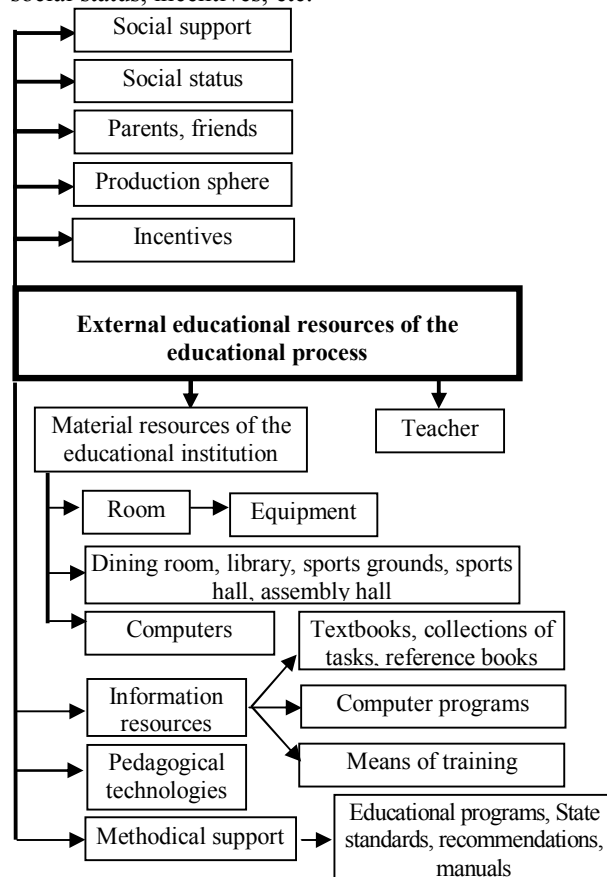


Fig. 1. Scheme of external educational resources of the educational process

From these positions, external educational resources are all that directly engages in the educational process: teachers, information resources (textbooks, manuals, computer programs, means of education), pedagogical technologies, material resources of a higher education institution (availability of training rooms, computer security, etc.). The extent to which these resources meet the modern requirements, the level of technical and technological development of society, speaks of their ability to influence the quality of the educational process, which is manifested through the internal resources of students and teachers [6; 7].

External and internal educational resources can operate successfully in a certain educational environment – a resource-oriented educational environment (ROEE) that interacts with the resources and potential of subjects of learning (fig. 2).

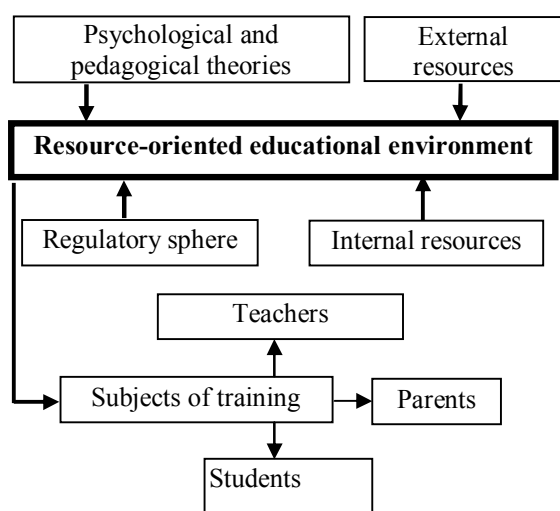


Fig. 2. Scheme of resource-oriented educational environment

The transition to the use of potential ICT-based resources in the process of teaching biophysics leads to a significant increase in student capacity; increase in the number of transmitted information; extension of coverage area of information; increasing the effectiveness of distance learning. You can create ROEE from electronic libraries, multimedia library, repository of information. The effectiveness of such a medium largely depends on its openness and comprehensiveness. According to V.Yu. Bykov, in the construction of such an environment, the leading place is occupied by computer-based tools and ICTs, which build an information and communication platform for open education [1].

The idea of an open resource environment is not the creation of any new pedagogical content of education, but the use of a system approach for its implementation. The basis of the educational process in the open education is the purposeful, controlled, intensive independent work of students, which can be studied in a convenient place, by a personalized timetable, having a set of special learning materials, contact with the teacher and with other students [1]. The purpose of the open education is preparing students for

activities in the conditions of information and telecommunication society.

To the methodological principles of ROEE on biophysics in institutions of higher education include: 1) the introduction of the tradition of an unlimited operational exchange with scientific and methodological ideas, based on cooperation through the interactive Internet culture of the XXI century, which provides access and quality of physical education through *Open Educational Resources (OER)*; 2) creation of open ROEE, which is provided by proper constant investment in the form of tutorials, online courses, tests, multimedia, software and other tools that can be used in the process of teaching and learning; 3) development of didactic materials, open source publications, suitable for secondary use, renewal and adaptation; 4) creation and introduction of technology for the reduction of deficits in skills and abilities through the development of the network of channels of perception, modeling, recreation of experience, educational games, life-long learning as potential resources; 5) development of the technology of attracting the subject-object, subject-subject and inverse communications between users: students, teachers, parents for joint learning, creation, exchange and collaboration; 6) use of the possibilities of the fond Wikimedia – the existing physical collection of charts, photos, graphs, diagrams, videos and music which are available under a free license; 7) Involvement in the 2008 Cape Town Declaration on the joint use of potential resources for the development of the ROEE, free sharing of the results of other researchers' work, scientists and the use of their own scientific works; 8) development of the technology of neutralization of excessive use of open ROEE.

Regardless the fairly significant amount of educational resources on the Internet, the most effective for students is the resources that are as close as possible to their needs, that is, those created and maintained at the educational institution, educational subject, etc., and they fit organically into the ROEE (fig. 2), forming an additional link, in particular student-teacher, student-student, student-society.

Using the methodological principles of ROEE, we have created a web resource – «Resource Center on Physics» («Resource Center on Physics») (<http://rcf-ptu.in.ua>), which contains such pages on biophysics: video materials, research work, control works, laboratory works, educational and methodical documentation, educational web resources, textbooks, presentations, publications (fig. 3).

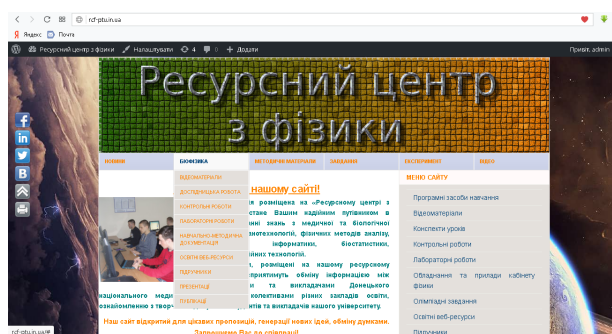


Fig. 3. The interface of the main page of the Resource Center on Physics

The difference between Internet resources and the web resource «Resource Center on Physics» is that the resource center has already outlined a set of reliable and objective information from biophysics, which is systematized according to the topics and sections of the biophysics course that is absent in the general Internet network. We considered the advantages of using the web resource «Resource Center on Physics»: the opportunity to study at home; getting more knowledge about using your computer, the Internet, distance learning platforms and other application packages; individual training; training in small groups; «presence» at classes of teachers of other institutions of higher education; greater concentration of students; face-to-face learning and control of tasks execution online; viewing educational video films; use ready-made presentations; chatting; interactive responses – using Smart-elements viewing of online lessons in the recording during the month; the ability to replace a computer mouse with a graphic tablet; simultaneous download of a certain amount of training materials of different formats; materials can be uploaded to the resource center by both the teacher and the student; receiving immediate expert advice; getting homework right on your monitor screen or email; expanding students' ability to prepare for final works (control testing, training testing, obtaining sample assignments that will be on subject testing); extended information is provided through links to additional thematic sites; unlike other Internet resources, the «Resource Center on Physics» has an educational direction; constant communication teacher-student, the possibility of consulting; while performing tasks you can use the Internet in parallel to find information; develops the ability to study independently and acquire knowledge from different sources; carried out the function of «screen capture»; lectures in live broadcast [6; 7; 8].

Learning using the web resource «Resource Center on Physics» is synchronous (online), students work on one program with a general start-up. The use during biophysics teaching in medical institutions of higher education of multimedia presentations created by a teacher and students, pedagogical software tools, computer tests, resource center, contributes to the formation and development of cognitive interest in biophysics; stimulating activity and independence of students during the preparation of the material, in work with literature, independent research work. In addition, the simulation of various processes and phenomena does not in any way replace traditional physical experiments, but in combination with them allows to explain on a higher level physical phenomena and processes.

Conclusions. In the process of teaching biophysics, the student carries out various actions, and since in all cognitive mental processes the leading is thinking, we can say that for intensify the activity of students we must activate their thinking.

Thus, work with the web resource «Resource Center on Physics» activates cognitive activity of students. For the successful work for teacher is

necessary not only to actively use modern information technologies, but to make students actively use them.

LIST OF SOURCES

1. Биков В. Ю. Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій / В. Ю. Биков // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. – 2002. – Вип. 3. – С. 73–83.
2. Лізинський В. М. Ресурсний підхід в управлінні розвитком школи / В. М. Лізинський. – Х. : Веста : Вид-во «Ранок», 2007. – 160 с.
3. Основи ринкової економіки : навч. посібник / [ред. А. С. Пелиха]. – М. : Наука, 1995. – 282 с.
4. Садовий М. І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / Садовий М. І., Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. – Кіровоград : ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – 252 с.
5. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: монографія / О. В. Співаковський. – Херсон: Айлант, 2003. – 249 с.
6. Суховірська Л. П. Методика навчання фізики на основі ресурсного підходу [навч.-метод. посібник для загальноосвіт. навч. закладів] / Л. П. Суховірська; за ред. Садового М. І. – Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. – 102 с.
7. Суховірська Л. П. Ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Суховірська Л. П. ; ЦДПУ ім. В. Винниченка. – Кропивницький, 2017. – 20 с.
8. Суховірська Л. П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л. П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5, Ч. 3. – С. 179–182.

REFERENCES

1. Bykov, V. Yu. (2002) *Metodychni systemy suchasnykh informatsiino-osvitnikh tekhnolohii* [Methodical systems of modern information and educational technologies] Problemy ta perspektvy formuvannya natsionalnoi humanitarno-tekhnichnoi elity : zb. nauk. pr.
2. Lizynskiy, V. M. (2007) *Resursnyi pidkhid v upravlinni rozvytkom shkoly* [Resource approach in the management of school development] Kharkiv.
3. *Osnovy rynkovoї ekonomiky* (1995) [Fundamentals of a market economy] navch. posibnyk Moskow.
4. Sadovyi, M. I. (2013) *Vybrani pyttannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky* [Selected questions of the general methodology of teaching physics] navch. posibnyk [dlia stud. f.-m. fak. vyshch. ped. navch. zakl.] Kirovohrad.
5. Spivakovskiy, O. V. (2003) *Teoriia i praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei: monohrafiia* [Theory and practice of using information technologies in the process of preparing students of mathematical specialties: monograph] Kherson.
6. Sukhovirska L. P. (2017) *Metodyka navchannia fizyky na osnovi resursnoho pidkhodu* [Methodology of teaching physics on the basis of a resource approach] [navch.-metod. posibnyk dlia zahalnoosvit. navch. zakladiv] Kropyvnytskyi.
7. Sukhovirska, L. P. (2017) *Resursnyi pidkhid do metodyky navchannia fizyky v zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh* [Resource approach to the methodology of teaching

physics in general education institutions] avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 / Sukhovirska L.P. Kropyvnytskyi.

8. Sukhovirska, L.P. (2014) *Pryntsypy resursnoho pidkhodu v navchalnomu protsesi z fizyky* [Principles of resource approach in the educational process in physics] Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – Kirovohrad.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Medical Physics and Information Technologies No.2 of Donetsk National Medical University.

Circle of scientific interests: the methodology of teaching physics on the basis of the resource approach, the method of teaching medical and biological physics.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СУХОВІРСЬКА Людмила Павлівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри медичної фізики та інформаційних технологій №2 Донецького національного медичного університету.

Наукові інтереси: методика навчання фізики на основі ресурсного підходу, методика навчання медичної та біологічної фізики.

*Дата надходження рукопису 05.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова*

УДК:378.147:53

доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

e-mail: av_tkachenko7@ukr.net

МИНДРУЛ Борис Ігорович –

вчитель фізики та інформатики

Шполянської загальноосвітньої школи I-III ступенів №1 Черкаської області

СУЧАСНІ ГАДЖЕТИ ТА СЛУЖБА GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЙ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Про сучасних учнів кажуть, що вони з'явилися на світ «із мишкою в руці», оскільки молодь, народжена у 21 столітті, змалку оточена комп'ютерами, ноутбуками, планшетами, смартфонами, ігровими приставками та іншими гаджетами. І, звісно, вони вже не уявляють життя без Інтернету: для «двотисячників» він існував завжди [7]. Тому вже стало звичним, що учні йдуть на уроки з модними гаджетами. Звичайно, це зручно, адже можна в будь-який момент знайти потрібну інформацію в Інтернеті, але практика засвідчує, що учні рідко використовують мобільні телефони саме для навчання.

На сьогоднішній день відомо, що у багатьох країнах світу використання мобільних пристроїв реалізується в навчальному процесі, а «мобільні додатки» є невід'ємною частиною будь-якого навчального курсу. На жаль, у навчально-виховному процесі сучасної національної школи України приклади використання таких технологій поки що носять епізодичний характер, хоча мобільні технології на даному етапі їх розвитку, дозволяють суттєво розширити та покращити дидактичні можливості начально-виховного процесу загальноосвітніх закладів України відповідно до вимог і запитів сьогодення. Наразі у різних країнах світу значного поширення і популярності в межах шкільної практики набуло використання моделі BYOD (від англ. Bring Your Own Device, що в перекладі означає «принеси свій девайс»), при якій учнів мотивують принести в школу власні мобільні пристрої за допомогою чого відбувається певна запланована учителем робота на уроці [13]. Такий

методичний підхід усуває потребу навчального закладу у централізованій закупівлі відповідних пристроїв, що, у свою чергу, дозволяє подолати один з основних бар'єрів на шляху впровадження «мобільної освіти» в навчальний процес – питання матеріально-технічного забезпечення [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформаційно-комунікаційні технології містять значні можливості для навчання і розвитку особистості учнів, а тому вимагають оновлення та вдосконалення змісту й організації форм навчання на основі використання сучасних засобів ІКТ взагалі, та пошуку нових ефективних форм організації навчання учнів фізики з використанням ІКТ зокрема [11].

Аналіз науково-методичної літератури переконливо засвідчує, що існує значна доробка напрацювань, пов'язаних з використанням засобів ІКТ у навчанні, зокрема: у наукових дослідженнях останніх років були досліджені теоретичні аспекти мобільного навчання (В.М. Кухаренко, С.Г. Литвинова, Н.В. Рашевська та ін.); проблемою забезпечення самоосвіти, рівного доступу до якісної освіти, компетентного впровадження ІКТ у відкритий навчальний процес займалися В.Ю. Биков, В.П. Вембер, В. Верлань, А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, В.Г. Кремень, Н.В. Морзе, О.М. Спирін та ін., у працях яких було розглянуто та проаналізовано значення, роль і вплив інформаційних потоків із мережі Інтернет на сучасний навчально-виховний процес. Наприклад, дослідник Бабич А. відмічає, що використання мобільних пристроїв та програм у навчанні дає можливість учням отримувати контрольований

доступ до навчальних матеріалів, а учителям – керувати процесом навчання й відслідковувати його ефективність [1].

Тому **мета статті:** є створення розширеної методичної розробки для учнів у форматі ігорних додатків з фізики, які націлені на відпрацювання практичних умінь та навичок з певної навчальної теми та містять відеопідбірку для уроків засвоєння нових знань, які можна буде розмістити в GoogleClassroom, що передбачає використання учнями мобільних телефонів на уроках фізики з метою опанування новим навчальним матеріалом, а вчитель досить легко зможе контролювати користування гаджетами в навчальних цілях.

Для досягнення поставленої мети були використані такі **методи**, як аналіз, узагальнення та систематизація.

Виклад основного матеріалу дослідження. У розвитку фізичної освіти етап модернізації пов'язаний із застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що дає змогу значно ефективніше використовувати можливості когнітивної візуалізації, оскільки вона дозволяє не тільки ілюструвати процеси протікання різноманітних фізичних явищ, але й сприяє формуванню та розвитку предметних компетентностей з фізики через практичну діяльність та на основі безпосереднього сприйняття візуальної інформації.

До засобів ІКТ належать комп'ютери, ноутбуки, планшети, телефони тощо. Найпопулярнішим гаджетом на сьогоднішній день, яким володіє майже 93% учнів, є смартфон (з англ. Smart- розумний, і англ. Phone- телефон) – окрема категорія телефонів, які на відміну від простих стільникових телефонів мають більше оперативної пам'яті і власний потужний, як для кишенькових пристроїв, процесор [3] і завдяки таким технічним характеристикам підтримують значну кількість програм (мобільних додатків), що, у свою чергу, забезпечує можливість роботи зокрема з додатком Google Classroom і повною мірою зреалізувати мобільне навчання з фізики. Взагалі мобільне навчання (m-learning) – навчання в умовах, коли учень має мобільний доступ до освітніх ресурсів, і водночас може взаємодіяти з учителем та іншими учнями [6]. Тому ми будемо розглядати смартфон як засіб реалізації мобільного навчання на уроках фізики у загальноосвітніх навчальних закладах, який виступає визначальним чинником створення рівних умов доступу до навчальних програм, наукових матеріалів, мобільних додатків тощо. Але тут одразу виникає питання раціонального відбору, синтезу та аналізу отриманої учнями інформації. Тому для успішного навчання з використанням гаджетів учнів варто навчити синтезувати та критично аналізувати, обдумувати і оцінювати отриману інформацію, при цьому не втрачати зв'язок з аудиторією, оскільки учням з низьким рівнем успішності, мимовільним, епізодичним мисленням, високим рівнем неухважності й систематичними відволіканнями на

потенційні чати в соціальних медіа та розважальні додатки, власне цільове (навчальне) використання смартфона в класі, в якості освітньої складової, може бути особливо складним. Тому, методичною особливістю використання технології мобільного навчання, є дотримання учнями певних правил, які заздалегідь розроблені і оголошені вчителем, зокрема: 1) не використовувати телефон без дозволу вчителя; 2) час користування гаджетом на уроці, виключно в навчальних цілях, не повинен перевищувати 10 хвилин; 3) використовувати лише перевірені додатки, щоб уникнути вірусів, тощо [9].

Відома корпорація Google, яка займається розробкою, підтримкою та розвитком різноманітних інтернет-сервісів, запропонувала власні програмні продукти і для підтримки освіти, які є безкоштовними і вільно доступними в мережі Інтернет. Одним з основних таких продуктів є G Suite for Education, що об'єднує в собі ряд корисних в наш час сервісів, які працюють як окремо, так і комплексно, доповнюючи один одного:

- Gmail – безкоштовна служба електронної пошти;
- Classrom – підтримка навчання;
- Drive – файловий хостинг, заснований з використанням хмарних технологій;
- Calendar – планування часу;
- Vault – архівація та керування інформацією користувача;
- Docs – набір інструментів для роботи з офісними файлами;
- Sheets – опрацювання даних, які знаходяться в табличному вигляді;
- Forms – створення онлайн форм і опитування;
- Slides – створення презентацій, незалежно від наявного пристрою;
- Sites – платформа для хостингу та конструктор для створення сайтів;
- Hangouts – інтерактивне спілкування та підтримка відеоконференцій.

Одним із таких комплексних сервісів є сервіс підтримки навчання Google Classroom, що поєднує в собі можливості Google Docs, Google Drive і Gmail [10], який абсолютно безкоштовний і завдяки зручному та якісному поєднанню основних інструментів підтримки навчального процесу може бути повною мірою реалізований навчальними закладами для запровадження «дистанційної» та змішаної форм освіти.

Серед головних переваг сервісу Google Classroom слід виокремити такі дидактичні можливості [2]:

- Налаштування класу. Для кожного класу створюється свій код, який учні можуть використовувати для приєднання до спільноти. Цей процес усуває необхідність створення попередніх реєстрів.

- Інтеграція з Google Drive. Коли вчитель використовує Google Classroom, папка «Клас» автоматично створюється на його диску Google з

новими вкладеннями для кожного створеного класу.

– Організація. Коли учні використовують Google Classroom, папка «Клас» створюється на сторінці їх Google-диска з вкладеними папками для кожного класу, до якого вони приєднуються.

– Автоматизація. При створенні завдання у вигляді Google-документа, платформа буде створювати і поширювати індивідуальні копії документа для кожного учня в класі.

– Строки. При створенні завдання вчитель вказує термін виконання роботи. Коли учень надає завдання до початку терміну, на його документі з'являється статус «Перегляд», що дозволяє вчителям робити сортування.

– Робота / Виправлення. Коли учні приступили до своєї роботи, вчитель може забезпечити зворотній зв'язок в той момент, коли учень знаходиться в статусі «Перегляд» («Viewing»). Коли робота повертається учневі, школяр знову перемикається в статус «Редакція» («Edit») і продовжує роботу над документом.

– Зручний огляд. І вчителі, і учні можуть бачити всі завдання на головному екрані Google Classroom. Це дозволяє контролювати роботу відразу в декількох класах.

– Зв'язок. Завдяки поєднанню класних оголошень, створених учителем, і поєднаним можливостями коментування завдань, у вчителів і учнів завжди є можливість підтримувати зв'язок і бути в курсі статусу кожного завдання.

Нині в мережі Інтернет також існує значна кількість навчальних програмних тренажерів, симуляторів, що імітують той чи інший вид навчальної діяльності, і наразі вони стають все більш доступними та несуть не тільки розважальний, а все більш навчальний характер. Взагалі термін «симулятор» прийшов з лексики комп'ютерних ігор, де власне підкреслюється його максимальне наближення до реальності [5], а у педагогічних дослідженнях під дефініцією симулятор розуміють програмний педагогічний засіб, який симулює (моделює) певну реальну або навчальну ситуацію: явище природи, фізичний експеримент або дослід, наводить приклад фізичного явища в природі та техніці. Таким чином під симулятором ми будемо розуміти наближений до реальності спосіб представлення об'єкту або процесу за допомогою графічних, анімаційних та мультимедійних засобів навчання. Симулятори були створені програмістами та дослідниками з урахуванням потреб вчителів з предметів області STEM. Група дослідників цікавилася, які наочні матеріали ті використовують на своїх уроках, які теми з математики, фізики або хімії найскладніше пояснити «на пальцях». В результаті в бібліотеці проекту PhET виявилася величезна кількість змодельованих дослідів і візуалізованих явищ. Всі симулятори супроводжуються описом навчальних цілей, які вони допомагають досягти. Ролики демонструють дію фізичних законів і хімічних

реакцій. Учень може змінювати різні параметри віртуальних експериментів, спостерігаючи закономірності та взаємозв'язки.

В Інтернеті у вільному доступі існує бібліотека анімаційних інтерактивних тренажерів, які ілюструють всі можливі теми природничих дисциплін у школі (додатки можна завантажувати на смартфон за посиланням <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>). Створивши клас в службі GoogleClassroom, вчитель може спостерігати, як учні будуть проходити все нові і нові рівні в іграх (програмних додатках на смартфоні), перевіряючи фізичні закони та явища.

Наприклад, при вивченні теми «Рівновага тіл. Момент сили. Умови рівноваги тіл» в 10-му класі, ми пропонуємо учням для закріплення навчального матеріалу 10 – 15 хвилин погратися в гру на становлення рівноваги в різних випадках, яка має різні рівні складності. Коли учень завершить гру, він має зробити скріншот і додати його до матеріалів для задачі завдання в Google Classroom. Після цього, вчителю відразу надійде результат роботи. А саме, кількість учнів, які справились із завданням (ті, які виконали його), а також оцінка за роботу.

Після вивчення теми «Залежність опору провідника від його довжини, площі поперечного перерізу та матеріалу» за навчальною програмою з фізики слідє лабораторна робота «Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра». Ми пропонуємо виконати таку лабораторну роботу, використовуючи сервіси Google Classroom.

Лабораторна робота № 3

Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра та вольтметра

1. На етапі актуалізації опорних знань вчитель пропонує ряд запитань, що дозволяють учням пригадати деякі важливі моменти, що стосуються попередньої теми уроку. На питання відповідають за допомогою Google Form за посиланнями, які подані у віртуальному класі (рис. 1).

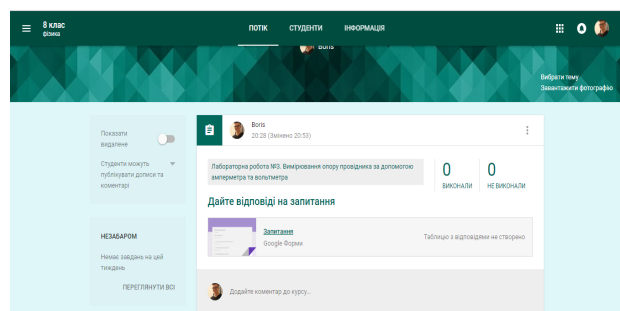


Рис. 1. Діалогове вікно під час роботи у середовищі GoogleClassroom

2. Учні пропонується ознайомитися з інструктажем з охорони праці під час проведення лабораторної роботи.

3. Далі – виконання лабораторної роботи.

Хід роботи

1. Складіть електричне коло, подане на рис. 2, перейшовши за посиланням.

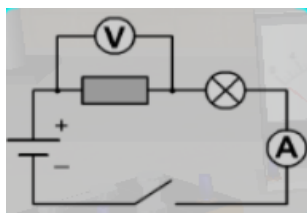


Рис. 2. Схема електричного кола для дослідження

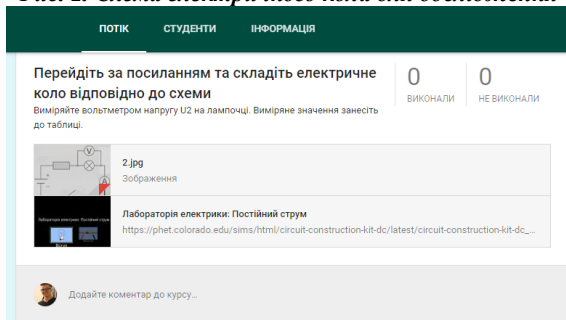


Рис. 3. Діалогове вікно під час складання електричного кола 2. Увімкніть вимикач та виміряйте силу струму I в колі. Значення сили струму занесіть до таблиці.

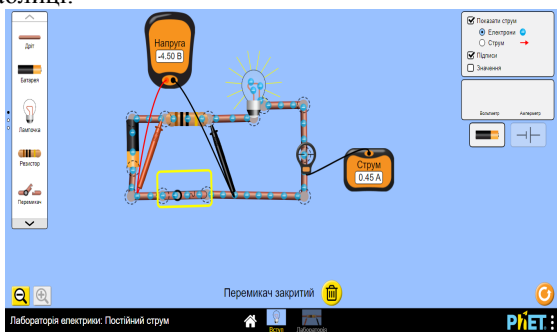


Рис. 4. Діалогове вікно під час дослідження електричного кола

3. Виміряйте вольтметром напругу U_1 на дрітчаному резисторі. Вимірне значення занесіть до таблиці в зошиті.

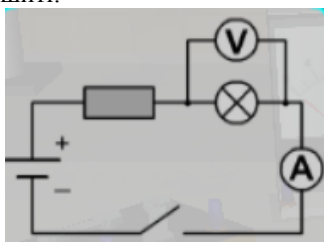


Рис. 5. Схема дослідження

4. Виміряйте вольтметром напругу U_2 на лампочці. Вимірне значення занесіть до таблиці в зошиті. Вимкніть струм у колі.

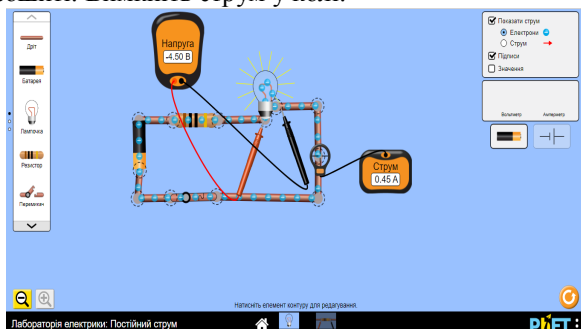


Рис. 6. Діалогове вікно під час дослідження різних параметрів електричного кола

5. За законом Ома для однорідної ділянки кола обчисліть опір елементів за даними кожного окремого вимірювання. Результати обчислень занесіть до таблиці в зошиті. Сформулюйте висновки.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Слід зазначити, що використання технології мобільного навчання на уроках фізики забезпечує формування і розвиток в учнів творчого та критичного мислення, реалізується формування предметної компетентності з фізики, відбувається формування навичок цифрової грамотності учнів, а сам навчально-виховний процес з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах переходить на більш якісний та сучасний рівень, адаптований до вимог сьогодення та відкриває нові шляхи для подальших досліджень щодо використання хмарних технологій у навчальному процесі, зокрема, під час організації «перевернутого навчання».

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі/ А. Бабич // Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 1-4.
2. Введение в Google Classroom [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://newtonew.com/web/vvedenie-v-google-classroom>
3. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. Евзикова О. В. Что такое мобильное обучение и BYOD [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://teachtech.ru/teoriya-onlajn-obucheniya/chto-takoe-mobilnoe-obuchenie-i-byod.html>
5. Інтернет-сервіси для проведення експериментів [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://dnepredu.com/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/mostepan.docx
6. Мобильное обучение [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goo.gl/7UdXI>
7. Покоління Z: як ми стаємо свідками появи нової генерації інноваторів [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://earlybirds.platfor.ma/z-generation>
8. Рекомендації ЮНЕСКО по політике в області мобільного обучения [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>
9. Слободяник. О. В. Мобільні додатки на уроках фізики [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilni-dodatki-na-urokah-fizik>
10. Фелонюк В.В. Розвиток інформаційної компетентності учнів на уроках інформатики з використанням хмарних технологій засобами google classroom. Методичний посібник. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://teacherjournal.in.ua/images/easyblog_articles/458/Classroom-2017.docx

REFERENCES

1. Babych, A. (2017) *Vykorystannia tekhnologii BYOD u protsesi navchannia v osnovnii shkoli* [Use of BYOD technology in the course of training at the main school] Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology Vol. 5. No 2.

2. *Vvedenye v Google Classroom* [Introduction in Google Classroom] Retrieved from: <https://newtonew.com/web/vvedenie-v-google-classroom>

3. *Vikipediia. Vilna entsyklopediia*. [Wikipedia. Free encyclopedia.] Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

4. Evzykova, O. V. *Chto takoe mobilnoe obuchenye y BYOD* [What is the mobile training and BYOD] Retrieved from: <http://teachtech.ru/teoriya-onlajn-obucheniya/chto-takoe-mobilnoe-obuchenie-i-byod.html>

5. *Internet-servisy dlia provedennia eksperimentiv* [Internet services for carrying out experiments] Retrieved from: http://dnepredu.com/uploads/editor/1437/641598/sitepage_161/files/mostepan.docx

6. *Mobilnoe obuchenye* [Mobile training]. Retrieved from: <http://goo.gl/7UdXI>

7. *Pokolinnia Z: i yak my staiemo svidkami poivay novoi heneratsii innovatoriv* [Generation of Z: as we become witnesses of appearance of new generation of innovators] Retrieved from: <http://earlybirds.platfor.ma/z-generation>

8. *Rekomendatsyy YUNESKO po polytyke v oblasti mobilnoho obucheniya* [The recommendations of UNESCO about policy in the field of mobile training] Retrieved from: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>

9. Slobodianyuk, O. V. *Mobilni dodatky na urokakh fizyky* [Mobile applications at physics lessons] Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilni-dodatki-na-urokah-fizik>

10. Feloniuk, V. V. *Rozvytok informatsiinoi kompetentnosti uchniv na urokakh informatyky z vykorystanniam khmarnykh tekhnolohii zasobamy google classroom. Metodychnyi posibnyk*. [Development of

information competence of pupils at informatics lessons with use of a cloud computing means of Google classroom] Retrieved from: http://teacherjournal.in.ua/images/easyblog_articles/458/Classroom-2017.docx

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: методика навчання фізики та інформатики у закладах вищої освіти (ЗВО) та загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ).

МИНДРУЛ Борис Ігорович – вчитель фізики та інформатики Шполянської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 1 Черкаської області, м. Шпола.

Наукові інтереси: сучасні засоби та технології навчального середовища з фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

TKACHENKO Anna Valeryivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Physics Department of Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy.

Circle of scientific interests: methodology of teaching physics and computer science at university and at school.

MINDROL Boris Igorovich – a teacher of physics and informatics of the Shpola secondary school of the I-III grades № 1 of Cherkasy region, Shpola city.

Scientific interests: modern means and technologies of the educational environment in physics.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., доцент В.В. Чубар

УДК 378.147

ТКАЧУК Андрій Іванович –

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри

теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

e-mail: atkachuk08@meta.ua

НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ «ШКІДЛИВІ ЗВИЧКИ. АЛКОГОЛІЗМ» ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. За даними Державної служби статистики, в 2017 р. українці витратили на «шкідливі звички» понад 146 млрд. гривень, в першу чергу на вживання алкоголю. При цьому в Україні на обліку в наркодиспансерах перебуває до 700 тис. громадян хворих на алкоголізм та наркоманію, з них кожний 5-й – жінка, проте фахівці стверджують, що число алкоголіків в нашій країні може сягати 4 млн. осіб при фактичній чисельності населення – менше 40 млн. За даними ВООЗ Україна займає 5-те місце в світі за споживанням алкоголю і 2-ге – за рівнем смертності від спиртного. Більшість серйозних ДТП, кривавих вбивств і резонансних зґвалтувань не обходяться без вживання алкоголю чи інших важких наркотиків. Щороку в Україні випивається до 1 млрд. пляшок міцних алкогольних напоїв, до 3 млрд. пляшок пива і 300 млн. пляшок вина. Фактична доступність слабоалкогольних напоїв робить майбутніх або вже

реальних алкоголіків з наших дітей. Це при тому, що в нашій державі щороку від вживання наркотиків помирає до 80 тис. людей, в тому числі до 40 тис. – від алкоголізму. Фактично, періодичне вживання алкоголю суттєво скорочує тривалість життя ~30 % чоловіків і майже 15 % жінок [3; 4; 6].

Тому більш детальне вивчення причин, механізмів та наслідків формування в першу чергу алкогольної залежності необхідне поряд з вивченням соціальних факторів, що впливають на життя та здоров'я людини. Це дозволить сформувати у студентів більш чіткі уявлення про соціальні небезпеки, які пов'язані зі шкідливими звичками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В науковій літературі проблемам вивчення шкідливих звичок та алкоголізму присвячена велика кількість робіт [1; 2; 4; 5]. Проте, в більшості випадків розглядаються соціальні причини та наслідки їх формування серед підлітків і юнацтва.

Аналіз міністерської навчальної програми дисципліни «Безпека життєдіяльності» свідчить про необхідність більш детального опрацювання студентами педагогічних ВНЗ такої складової теми «Соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики. Соціальні та психологічні фактори ризику. Поведінкові реакції населення у НС», як: соціальні фактори, що впливають на життя та здоров'я людини; шкідливі звички, соціальні хвороби та їхня профілактика; алкоголізм та наркоманія; фактори, що стійко або тимчасово підвищують індивідуальну імовірність наразитись на небезпеку. Проте, саме цей аспект залишається недостатньо висвітленим.

Мета статті є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні соціальних небезпек, що пов'язані з такими шкідливими звичками, як регулярне вживання алкогольних напоїв (алкоголізм), студентами вищих навчальних закладів у процесі викладання безпеки життєдіяльності та охорони праці в галузі, в тому числі й більш ефективного компонування та подачі відповідного лекційного матеріалу за допомогою системи презентацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. При опрацюванні даного матеріалу, студентам слід наголошувати, що за понад 8 тис. років людство вигадало десятки тисяч різних видів алкогольних напоїв, при цьому, хоч вони і мають різний смак, колір та міцність, механізм впливу на людину однаковий у всіх. Причиною цього є основа будь-якого алкогольного напою – етанол, або етиловий спирт ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$). Для молекули етанолу в організмі людини «не існує кордонів» – вона чудово розчиняється і в воді і в жирах, а саме з таких жирових (ліпідних) плівок зроблені оболонки (мембрани) наших клітин, тому етанол потрапивши в травневий тракт (частина алкоголю всмоктується вже через стінки шлунку, але значно більша кількість – через стінки кишечника) розповсюджується по всьому організмові й дуже швидко проникає в усі органи і тканини, катастрофічно діючи на печінку, нирки та головний мозок. Розчиняючись в мембранах клітин, алкоголь змінює їх стан, стискаючи і деформуючи ліпіди та білкові молекули. В результаті більшість білків і клітин в цілому змінюють свою активність, особливо нейрони – змінюється викид медіаторів та робота багатьох рецепторів в їх синапсах. В той же час, майже 90 % мешканців нашої планети споживають алкоголь – за 2016 р. було випито понад 6 млрд. літрів етилового спирту (в перерахунку), і доля хронічних алкоголіків в цій статистиці – всього 4 %. Все інше випили звичайні люди, що впевнені – алкоголізм їм не загрожує, але це омана. З регулярно споживаючих алкоголь чоловіків, жінок та підлітків в майже 80 % – перша стадія захворювання на алкоголізм (в організмі вже запущений механізм руйнування).

Для викладу лекційного матеріалу по даній темі нами розроблено систему навчально-

методичних засобів, одним з основних складових якої є ряд презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів негативного впливу шкідливих звичок, що пов'язані з вживанням алкогольних напоїв. Так, в презентації «Алкоголізм та нікотиноманія» говориться про те, що при невеликих разових дозах алкоголю, що містить до 20 г чистого етанолу (наприклад, до 60 мл горілки) пік концентрації спирту в крові й, відповідно, легке сп'яніння, наступають в середньому через 15-20 хв, правда, коли людина випиває на голодний шлунок та/або в напої міститься вуглекислий газ, то процес сп'яніння відбувається ще швидше. Але якщо людина робить це часто, то наступна порція швидко «наздоганяє» попередню, підсилюючи ефект дії.

На нетривалий час невелика доза алкоголю навіть може покращувати моторику людини (від декількох хвилин до півгодини). Трошки швидше можуть відбуватись мислительні процеси, злегка може бути зняти втома, але як і всі подібні психостимулятори, алкоголь не стільки дає енергію, скільки змушує клітини нашого організму, в тому числі нервові клітини, віддавати «недоторканий запас» запасеної енергії – алкоголь «знімає заборону» на використання цього запасу, що потім обов'язково призводить до підвищеної втоми, але на початку, при невеликій дозі, багато людей відчують цю психостимуляцію та покращення настрою. Це обумовлено тим, що найчутливішими до етанолу в головному мозку є нервові клітини, які виділяють та приймають нейромедіатор дофамін («гормон щастя») при передачі сигналів. З дофаміном у нас в мозку пов'язаний загальний рівень рухливої активності та цілий ряд позитивних емоцій. Він приносить в наше життя відчуття щастя, але у тверезої людини в мозку ця хімічна сполука виробляється дуже економно, оскільки відповідну стимуляцію роботи «центрів задоволення», що в основному розташовуються в прилеглому ядрі (частині лімбічної системи головного мозку), в звичайному, тверезому житті, треба «важко заслужити правильними діями» (це еволюційний глибинний біологічний механізм спрямований на емоційне забарвлення мотивації виконувати важливі речі). Проте, етанол на пряму діє на центри задоволення та штучно різко підвищує рівень дофаміну і людина переживає «штучну ейфорію», уходяць стрес та тривога, виникає короточасний приплив задоволення, але потім – неминучий спад в настрої, тому, щоб підстебнути вироблення дофаміну, людина далі приймає алкоголь, поступово збільшуючи дози. Кожна доза алкоголю викликає в голові людини справжню нейрохімічну бурю, при цьому надмірний дофамін також підвищує рухову активність, оскільки додатково стимулюються такі глибинні зони великих півкуль головного мозку, як базальні ганглії, що керують нашими рухами, при цьому ще більші позитивні емоції стають пов'язані з більшими рухами. Тому людині хочеться більш активно рухатись, танцювати, у деякого зайві «100 г»

викликають бажання крикнути гучніше та «залізити вище».

При середніх дозах алкоголю, що містить до 70-90 г чистого етанолу (наприклад, до 250 мл горілки для дорослого чоловіка) стають помітні симптоми суттєвого алкогольного сп'яніння – висока концентрація спирту знижує розумові та фізичні здібності людини, оскільки алкоголь викликає домінування гальмівних процесів (пригнічення центральної нервової системи). Саме тому людина відчуває з одного боку менший біль, а з іншого – м'язову релаксацію (частково знімається напруження м'язів).

Великі дози алкоголю (понад 90 г чистого етанолу) діють на центральну нервову систему, тотально її пригнічуючи, оскільки активно починають стимулюватись нейрони та різко збільшується чутливість рецепторів з гальмівним нейромедіатором гамма-аміномасляна кислота, які відповідають за зняття зайвих реакцій, «заспокоєння» мозку, уповільнення різноманітних нервових процесів, зниження рівня уваги, рухового контролю. Тому, при середніх та, особливо, великих дозах алкоголю, коли гамма-аміномасляна кислота стає занадто активована, більшість процесів іде повільніше й інформаційні потоки аналізуються не так якісно, відбувається «зрізання бокових інформаційних потоків». У людини виникають явні проблеми з координацією, концентрацією уваги та пам'яттю. Спочатку це може приносити людині приємне відчуття відмежованості та безтурботності (зняття стресу), але чим більше надходить в організм алкоголю, тим більше відбувається гальмування, що вносить дисбаланс в роботу різних відділів мозку, як правило, в першу чергу мозочка (центра м'язової пам'яті людини), тому дуже швидко починають відбуватись саме рухові порушення. Оскільки мозочок ділиться на декілька зон, і найдавніша зона відповідає за рівновагу, тому людина може досить непогано сидіти й розмовляти, але коли вона встає – її починає «водити» (занадто багато гальмування і мозочок не встигає реагувати на втрату рівноваги). В цьому глибинному відділі мозку накопичується незамінний досвід, отриманий нами з дитинства, – вміння тримати голови, перші кроки, фокусування на об'єктах. В звичайному житті ми користуємося цими навичками не замислюючись, автоматично. Великі дози алкоголю, хоч і тимчасово, але переводять цю систему в «ручний режим». Людина вже повертається в «дитячий стан», не дуже добре йде, зусиллям волі концентрується на обличчі співрозмовника – відключаються мозочкові програми й доводиться їх відслідковувати. В емоційному плані більшість випивших людей теж впадають в дитинство – алкоголь послаблює діяльність лобових часток мозку, що відповідають за самоконтроль. Завдяки спиртному у більшості людей зникають внутрішні обмеження – вони наче втрачають свої соціальні навички та перетворюються на підлітків. Поведінка стає більш імпульсивною та зухвалою. Спиртне

«розкріпачує» людей, вони ведуть себе сміливіше, легше здійснюють необдумані вчинки.

При великих дозах алкоголь починає суттєво впливати на гормони. В свідомості чоловіків зростає впевненість у власних силах, але за цей збуджуючий ефект їх тілу доведеться потім «розплачуватись» не один день. Це пояснюється тим, що у чоловіків рівень тестостерону зростає від порції до порції при невеликих і середніх дозах. Проте через годину вживання починається зниження рівня тестостерону на 10-15 % в порівнянні з «тверезим» рівнем. При цьому, рівень тестостерону у чоловіків залишається суттєво зниженим на протязі 2 діб після прийняття алкоголю. Саме тому хронічне зловживання алкоголем у чоловіків призводить до хронічного зниження рівня тестостерону, викликаючи статеву дисфункцію та ранню старість, змінюючи профіль поведінки (він стає тривожним, агресивним).

У жінок кількість тестостерону в крові починає зростати після середніх доз алкоголю. Для жінок високий рівень цього гормону «незвичайний». На відміну від чоловіків, вони не вмють його контролювати. Тому під впливом алкоголю більшість демонструє свою сексуальність активніше за чоловіків.

Є ще одна причина такої поведінки – швидкість сп'яніння та переробки етанолу у представників сильної та слабкої статі різна. Чоловіки та жінки по різному сприймають спиртне – як правило, при однаковій масі тіла та кількості випитого алкоголю, рівень етанолу в крові жінки буде на чверть вищий ніж у чоловіка. Приблизно 20 % алкоголю розщеплюється у чоловіків прямо в шлунку і значно менше його досягає крові й відповідно головного мозку. У жінок ці ферменти малоактивні. Друга причина – це взаємодія зі статевими гормонами естрогенами (в значно більшій кількості є у жінок), на фоні яких уповільнюється розщеплення алкоголю. Тому, в середньому на переробку одного й того ж об'єму етанолу у жіночого організму ухоче в двічі більше часу, тобто жінки п'яніють швидше чоловіків а тверезішають повільніше. У жінок наслідки для тієї ж печінки, підшлункової залози, для серця, для мозку будуть більш важкими. У них раніше і частіше виникають панкреатити, у них раніше і частіше протікають гепатити, у них швидше з'являється алкогольна деградація (масштабна загибель клітин мозку).

Студентам слід наголосити, що при дозі від 80-90 г чистого етанолу і вище організм зазнає справжній «етилловий удар». Взаємодіючи з нейронами мозку, молекули етанолу створюють самий неочікуваний вплив на конкретну особистість – у когось вилизають страхи, хтось стає гіперсексуальним, нав'язливим, хтось стає дуже балакучим. У різних людей темперамент, вихідні емоційні установки мозку під впливом алкоголю чітко проявляються. Агресивна за темпераментом людина стає більш агресивною, емоційно стероїдний стає більш знервованим. Деякі люди випивши починають плакатись та жалітись на життя

а потім засинають (седативний вплив) – у них не виникає ейфорії. За статистикою, ~15 % людей від природи байдужі до алкоголю – вони не отримують прямого задоволення від його дії. Навіть якщо вони випивають, то не відчувають характерного для більшості суттєвого почуття душевної рівноваги та емоційного підйому. Ще для ~15 % людей кожна випита порція алкоголю надає пряме відчуття задоволення. Вони отримують від випивки яскраві, позитивні емоції. Кожна його наступна зустріч з алкоголем – це спроба повторити приємні відчуття, що призводить до психологічної залежності від спиртного. Коли алкоголь викликає напад радості, моторного збудження, то в цей період у людини компенсаторно відбувається адаптація організму, і системи, які без алкоголю доставляли задоволення, на деякий час пригнічуються. Цей ефект триває 2-3 доби навіть при середньому вживанні алкоголю. Після звикання до алкоголю, людина зазнає постійний дефіцит сильних позитивних емоцій. Нові порції спиртного приносять тимчасове покращення, а повна відмова від випивки загрожує важкими психологічними наслідками (психозами). Фактично за рік людина з взагалі непитущої може стати заповзятим алкоголіком. Тому люди, які генетично схильні до зловживання наркотиками (15-25 % від популяції), від народження потрапляють до групи алкогольного ризику, оскільки їм не вистачає «природного задоволення», що пов'язано з поганою роботою дофамінової системи (зниження активності дофамінових синапсів внаслідок змін транспортних білків, рецепторів та ферментів) – із за недостатньої роботи центрів задоволення в головному мозку вони з самого початку від народження не отримують потрібного рівня радості та насолоди, і, за відповідних обставин, їм хочеться поповнити нестачу позитивних емоцій з допомогою психоактивних сполук. Розшифрування генетичної схильності є однією з головних задач, що стоїть перед вченими, що вивчають алкогольну залежність. Ці критичні точки шукають в понад 20 генах, які контролюють дофамінову систему людини, і вже виявлено понад 8 генів, наявність яких у носіїв підвищує генетичний ризик розвитку залежності. Проте немає ніякого «генетичного вироку», є розуміння ризику і того, що з ним робити. Просто, певні форми генів, які кодують роботу відповідних ферментів, за відповідних обставин можуть створювати схильність до багатьох шкідливих звичок.

Отже, є невелика група генетично схильних до зловживання алкоголем людей, проте для основної маси (~70 %) першим небезпечним сигналом є неможливість зупинитись після першої чарки, другим сигналом є різка зміна поведінки після першої чарки (агресивність, збудженість, зміна характеру), і третє – провали в пам'яті, оскільки під дією великих доз етанолу порушується утворення «пам'ятного сліду». Для того, щоб щось запам'ятати, інформація повинна «циркулювати по колу» в ланцюгу нейронів. Коли людина випиває,

цей ланцюг розривається і тому пам'ятний слід не відкладається. Етанол не стирає пам'ять, він блокує процес створення нових спогадів, тому дуже рідко сильно випиваюча людина уникає ефекту алкогольного забування. Крім того, за калорійністю алкоголь майже ідентичний вершковому маслу, але це «пусті калорії». У алкогольників відбувається переведення обміну речовин з вуглеводного на жировий – зайвий алкоголь запасасться у вигляді синтезу жирних кислот, які можуть утилізуватись та давати енергію, тому без алкоголю людина починає дійсно відчувати голод – це вже не психологічна залежність а хімічна залежність обміну речовин від алкоголю.

І це не самі неприємні наслідки споживання спиртного, бо похмілля – це отруєння організму продуктами переробки алкоголю, і за великим рахунком не так важливо що ви пили як скільки ви випили. При цьому, причиною похмільного синдрому є не тільки алкогольна інтоксикація, а й порушення кислотно-лужного балансу організму (ацидоз), порушення обміну речовин і токсичний вплив етанолу на клітини головного мозку.

Етанол порушує природний баланс рідини в організмі – у великих кількостях він не тільки володіє сечогінною дією, а й своїми токсинами (продуктами розщеплення) провокує розрихлення стінок кровоносних судин, і частина води з крові уходить в міжклітинний простір, саме тому кров стає більш концентрованою а центр спраги в гіпоталамусі сприймає це як втрату води і людину починає мучити сильна спрага та сухість в роті, та на справді все ще значно гірше – частина води не просто ухоче в оточуючі тканини, провокуючи там набряки, одночасно з цим зневоднення призводить до високої концентрації мінеральних солей в плазмі крові і нирки починають "скидати" зайву сіль, і організм суттєво знесолюється на піку похмільного синдрому. Оскільки ці життєво необхідні речовини (сполуки Na, Ca, K, Cl) активно приймають участь в обміні речовин, підтримують кислотно-лужний баланс, забезпечують нормальну роботу нервових клітин та м'язів, то багато біологічно-активних речовин організм не може синтезувати при їх нестачі. Крім того, порушення водно-сольового балансу не тільки викликає сильну спрагу, воно супроводжується тривожністю, стомленістю та навіть головним болем, оскільки головний мозок на 85 % складається з води і зневоднення викликає суттєві збої в його роботі. Причиною головного болу у людини, яка активно вживала алкоголь, є спазм кровоносних судин в головному мозку з відповідним пульсуючим болем від подразнення больових рецепторів в стінках судин, і цей біль можуть зняти лише судинорозширюючі препарати.

Але ці нездорові симптоми тільки частина проблем, спровокованих вживанням етанолу, оскільки його головна дія – отруєння, а сп'яніння – це побічний ефект. Проте сам етиловий спирт не настільки токсичний, як продукти його розщеплення специфічними ферментами печінки – спочатку

алкоголь-дегідрогеназою (АДГ), що безпосередньо розщеплює алкоголь до ацетальдегіду ($\text{CH}_3\text{-COH}$), який дуже сильно отрує організм та погано з нього виводиться. Тому, щоб його вивести, починає працювати другий фермент ацетальдегід-дегідрогеназа (АцДГ), в наслідок дії якого ацетальдегід переходить в залишок оцтової кислота – ацетат ($\text{CH}_3\text{-COOH}$), що руйнується до вуглекислого газу та води, яка потім виводиться з організму із сечею. І тільки після цього всі симптоми похмілля проходять. Отже, поки перший фермент АДГ не закінчить свою роботу – людина буде сп'яніла, а поки другий фермент АцДГ не закінчить свою роботу – буде йти важке отруєння.

В той же час, те, як людина індивідуально сприймає алкоголь, суттєво залежить від балансу активності цих печінкових ферментів АДГ і АцДГ. Є люди, в яких АДГ і АцДГ працюють надзвичайно активно, тому вони можуть випити дуже велику кількість алкоголю майже не п'яніючи без суттєвого похмілля, але з віком ця «здатність» втрачається. Індивідуальна активність відповідних ферментів закладена в нас генетично. У людей в генотипі відповідно представлена та форма гену, яка активно чи повільно розщеплює алкоголь. Тому навіть різні нації по різному реагують на споживання алкоголю, оскільки у них різні швидкості сп'яніння та наслідки похмілля. Так, наприклад, у скандинавів перший фермент АДГ працює повільно, що забезпечує швидке та стійке сп'яніння, а другий фермент АцДГ працює дуже швидко і навіть великі дози алкоголю, які вони випивають, перетворюються в менш вразливі речовини і похміллям вони майже не страждають. Саме така комбінація створює найбільші передумови для розвитку алкоголізму, бо прийом алкоголю виявляється найбільш привабливим і серед таких людей відсоток алкозалежних максимальний. На відміну від скандинавів, великий відсоток мешканці південно-східної Азії дуже погано переносять спиртне – їх ферменти володіють протилежною комбінацією активностей – активність першого ферменту АДГ дуже висока, а активність АцДГ – маленька. Тому, як тільки вони випивають алкоголь, він весь перетворюється в ацетальдегід і починається отруєння, яке закінчується найважчим похміллям, а ушкодження мозку та печінки в них значно більші навіть від невеликої порції алкоголю. Внаслідок цього значна більшість народностей південно-східної Азії не можуть зловживати алкоголем. І за статистикою рівень споживання алкогольних напоїв в азіатських країнах в 3 рази менший ніж в Європі. Проте найбільш типовим є варіант, коли перший фермент АДГ працює досить активно, а другий АцДГ трохи слабше, що призводить до поступового накопичення ацетальдегіду. Тому коли людина активно п'є ввечері, то вже до 2-3-ї години ночі багато спирту переходить в ацетальдегід, і до 9-11-ї години отримується його пікова концентрація з максимальним похміллям.

Дана презентація дозволяє акцентувати увагу студентів на тому, що механізм розщеплення етанолу дістався людині в процесі еволюції – частина його молекул потрапляє в наш організм разом з їжею, інші виробляються бактеріями в кишечнику в процесі розпаду глюкози. Все це забезпечує присутність мікроскопічних доз етанолу в наших клітинах і тканинах, але природна концентрація ендogenous етанолу в крові тверезої людини не перевищує 0,005-0,01 % (0,05-0,1 проміле). Тобто, етанол для людини зовсім не «чужа» молекула, але ніхто не очікував що люди почнуть споживати його у величезних кількостях. Тому, хоч наш організм до нього «готовий», інакше було б дуже важке отруєння, як наприклад з подібними молекулами ацетону чи ефіру, для розщеплення яких у людини немає відповідних ферментів, проте наслідки від вживання великих доз стають просто катастрофічними, оскільки ацетальдегід дуже погано впливає в першу чергу на нервові клітини – під впливом його великих доз вони значно гірше працюють – людина не може згадати те що вже знала і не можемо вчасно і надовго зафіксувати те, що досліджує зараз. Збільшується час на виникнення певних асоціацій тому що інформація від однієї клітини до іншої починає передаватись значно повільніше. Навіть через 12-24 годин після останнього вживання великих доз алкоголю, етиловий спирт продовжує циркулювати по кровоносній системі і перший фермент АДГ продовжує переробляти етанол, а людина продовжує перебувати в стані алкогольного сп'яніння, але вона його практично не відчуває – лише похмілля із загальмованістю. Тому найбільша помилка в цій ситуації – сісти за кермо, оскільки в неї ще звужений периферійний зір (людина не може контролювати ситуацію навіть на 180°), та відсутня швидка оцінка ситуації. Навіть якщо людина прийняла правильне рішення, то вона все рівно не встигає його реалізувати – в неї ще не відновилась нормальна координація рухів, вона сповільнена, самі реакції від керуючої нервової клітини до м'язу ідуть повільно, її руки та ноги працюють повільніше ніж у тверезої. Таким чином, після активної випивки алкоголь продовжує довго впливати на нервову систему людини, оскільки процес "утилізації" етанолу іде дуже повільно, оскільки більшість спеціалізованих ферментів знаходяться в нашому головному фільтрі – печінці, і щоб очистити організм від етилового спирту необхідно раз за разом прогонити всю кров через цей орган. Середня швидкість розщеплення білого (прозорого) алкоголю в організмі людини – це 7 г чистого етанолу за годину. Якщо у випивку додати інші спирти чи навіть цукор, то вони будуть конкурувати з тими ж ферментами за розщеплення, збільшуючи час. На це число також сильно впливають обсяги кисню і температура (чим холодніше повітря, тим ефективніше дихання) – на морозі та/чи на природі алкогольні ферменти працюють активніше. Проте, в звичайних умовах для того що нейтралізувати

наслідки споживання однієї чарки горілки (50 мл) ферментам може знадобитись ~2 год., а при 6 таких порціях (300 мл) організму дорослого здорового чоловіка знадобиться понад 12 год. – людина вже спить, а алкоголь продовжує циркулювати по всій кровоносній системі. Саме ранковий неприємний запах перегару є наслідком триваючого розщеплення ацетальдегіду.

Крім того, в організмі людини працюють тисячі різних типів «ніжних і крихких» білків, в той час як ацетальдегід наче нападає на ці біологічні молекули, ламає їх, погіршує їх властивості, отруєє все – і печінку, і імунну систему, і ендокринні залози, а озноб і проблеми з температурою це отруєння гіпоталамусу. Проблеми пов'язані з кишково-шлунковим трактом – нудота, це ефекти отруєння, що діють на спеціальний центр в продовгуватому мозку.

Резерви людського організму не безмежні: як би печінка не «готувалась» до прийому алкоголю, скільки б ферментів не виробляла зарання, людина все рівно випиває більше, ніж здатний «переварити». Самими небажаними ліками в цій ситуації є алкоголь, а самий небезпечний стан – запій. Похмілля закінчується лише коли весь ацетальдегід руйнується, тому «ранкові дози» не вирішують а відсувають вирішення проблеми. «Свіжі» 50 г тільки пом'якшують хворобливі симптоми, але при цьому навантаження на печінку тільки збільшується, а накопичення в організмі ацетальдегіду призводить до ще більш важких наслідків. Так, специфічні клітини серцевого м'язу просто гинуть в результаті прямого токсичного впливу ацетальдегіду, і все це замінюється з'єднувальною тканиною, яка не виконує функції серцевих клітин – вона лише підтримує конструкцію, захищає структуру проте не здатна виконувати функції. Поступово серце стає «дряблим», збільшується в своїх розмірах (йому все рівно треба перекачувати 5 л крові), але оскільки м'яз стає слабким, то кількість крові (ударний хвилиний об'єм серця), яку серце викидає кожен раз в кровоносну систему стає все менше. Це призводить до ішемії – з'являються аритмії. Саме тому експерти включають алкоголізм в число 3-х самих небезпечних хвороб людства – по смертності він поступається тільки раку та захворюванням серцево-судинної системи (від хвороб системи кровообігу в Україні щорічно помирає близько 390 тис. людей, з них від інфаркту понад 50 тис. осіб, інсульту – майже 150 тис.). В Україні кожна 4-та людина, яка систематично вживає великі дози алкоголю, страждає від хвороб серця, а кожна 3-тя – від захворювання печінки. Печінка при цьому зазнає жирового переродження – весь алкоголь, який вона не встигає перетравити, зокрема ацетат, переводиться в жири, і якщо людина споживає алкоголь часто, то печінці нема куди від цих жирів позбавлятися (альдегіди можуть перебувати в крові декілька днів після великої випивки), тому починає розвиватись цироз – клітини забиваються жировими

капсулами, частина з них гине а частина ледь функціонує.

Отже, навіть «помірні» дози алкоголю впливають на органи та тканини руйнівню. Цей згубний процес може тривати роки і навіть десятиліття – все залежить від індивідуальних особливостей організму. Проте бувають випадки, коли лише 1 бокал спиртного одразу викликає відчуття похмілля. Як правило джерелом цієї реакції є не ацетальдегід а зовсім інші хімічні сполуки – велика кількість супутніх компонентів в напої, причому кожен із своїми негативними впливами на конкретний організм. Головна ознака супутніх інгредієнтів в алкоголі – це його колір. Зафарбований алкоголь містить як мінімум одну біологічно активну сполуку, частіше їх більше. Наприклад, дубильні речовини які перейшли з деревини дубу під час настоювання коньяку чи віскі. Пиво містить складний та великий набір активних компонентів (масу білкових молекул та їх решток), а бродіння білків призводить до утворення специфічних молекул, які можуть викликати «пивний» головний біль. Сивушні масла, феноли та сульфіти також містяться в більшості хмільних напоях, і в порівнянні з етиловим спиртом їх вміст там мінімальний. Проте, молекули супутніх сполук стають додатковим навантаження для печінкових ферментів. Вони всі є в більшому чи меншому степені отрутою (токсинами), тому печінці доводиться боротися не тільки з алкоголем а ще й з ними. Наприклад, доведено, що в однієї й тієї ж людини похмілля і головний біль від червоного вина можуть бути сильнішими ніж від білого, оскільки в них міститься різна кількість танінів (фенольних сполук природного походження, що надають вину терпкуватий смак та червоний колір), а в червоних сортах винограду їх значно більше. Ще однією групою спеціальних речовин-консервантів, що містяться в середині майже всіх вин, є сульфіти, на які головний мозок людини може миттєво реагувати головним болем. Тому індивідуальна непереносимість супутніх компонентів алкогольних напоїв дуже нагадує похмілля, тільки настає воно не наступний день а під час застілля. Самою розповсюдженою причиною такої реакції є алергія – імунна система конкретної людини сприймає такі добавки як ворожі речовини та атакує їх. Хоча іноді імунну реакцію починає викликати сам етанол (флеш синдром) – почервоніння обличчя, відчуття переповнення в голові, незначна тривога, серцебиття, і таким людям в принципі не можна вживати алкоголь.

Проте, слід пам'ятати, що чим більше і частіше п'є людина, тим сильніше її організм адаптується до алкоголю, і першою ознакою такої перебудови є підвищена стійкість до спиртного – фактично людина п'є та не п'яніє. Печінка починає синтезувати ферменти у великих кількостях, тому попередньої дози алкоголю стає недостатньо а ще більша доза навіть не викликає того ефекту, який був раніше. Зловживання алкоголем призводить до

формування толерантності (звикання до спиртного). Тому виробництво ферментів відбувається не тільки у великих кількостях – тепер це робиться постійно, не залежно від прийому алкоголю. А оскільки ці ферменти можуть розщеплювати нейромедіатори дофамін та серотонін («гормони щастя»), то відповідно прискорюється розпад цих сполук. Виникає замкнуте коло – етанол збільшує викид дофаміну та серотоніну, що в свою чергу швидко ліквідується великою кількістю ферментів. Нова порція спиртного тільки на деякий час підвищує настрій. Поступово єдиним джерелом радощів для людини стає сам алкоголь. На цій системі починає паразитувати зовсім інша функція, яка досить швидко в одних і досить повільно й не помітно в інших починає заміщувати базову природну систему і замість звичайних задоволень людина починає прагнути до отримання задоволення цим неправильним, «неприродним» (штучним) способом.

Тому щоденні навіть бокал вина чи чарка горілки точно не приносять здоров'я. І ті, хто періодично шукають в спиртному позбавлення від стресу чи нудьги серйозно ризикують втратити контроль над ситуацією – в цьому випадку доведеться розплачуватись не тільки похміллям, а й своїм життям.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, вивчення соціальних небезпек, що пов'язані з такими шкідливими звичками, як вживання алкогольних напоїв, є необхідною умовою подальшого вдосконалення засобів і технологій сучасного навчального середовища в контексті дисципліни «Безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі». Тому, для більш ефективного викладу лекційного матеріалу по даній темі доцільно використовувати систему мультимедійних презентацій для більш повноцінного та наглядного опрацювання студентами питань, розуміння масштабів і негативних наслідків алкоголізму. Наведені приклади з використанням логічно поєданого текстового матеріалу та автентичних фотографій, справляють на студентів значний емоційний вплив та покращує усвідомлення матеріалу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бурлака В.В. Профілактика поширення наркозалежності серед молоді: навч.-метод. посібн. / В.В. Бурлака. – Київ: Герб, 2008. – 224 с.
 2. Горюшкин И.И. Механизмы алкоголизма: регуляционно-структурные отношения – патогенез, диагностика, лечение: [научная монография] / И.И. Горюшкин. – М.: Спутник, 2008. – 151 с.
 3. Лінський І.В. Епідемії алкоголізму та наркотикоманій в дзеркалі медичної статистики МОЗ України / Інститут неврології, психіатрії та наркології АМНУ. – Київ; Харків: Плейда, 2009. – 168 с.

4. Кашкаров О.О. Алкоголізм та наркоманія як фактор детермінації вбивств з сексуальних мотивів / О.О. Кашкаров, О.Б. Шигонін // Форум права. – 2010. – № 4. – С. 453-457.

5. Сосін І.К. Наркологія : національний підручник / І.К. Сосін, Ю.Ф. Чуєв. – Харків : Колегіум, 2014. – 1428 с.

6. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2016 рік / МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України». – Київ, 2017. – 516 с.

REFERENCES

1. Burlaka, V.V. (2008). *Profilaktyka poshyrennya narkozalezhnosti sered molodi: Navchalno-metodychnyj posibnyk* [Prevention of the spread of drug addiction among youth: A manual]. Kyiv: Gerb.
 2. Goryushkin, I.I. (2008). *Mehanizmy alkogolizma: regulyacionno-strukturnye otnosheniya – patogenez, diagnostika, lechenie (nauchnaya monografiya)* [Mechanisms of alcoholism: regulatory and structural relationships - pathogenesis, diagnosis, treatment (scientific monograph)]. Moscow: Sputnik.
 3. Lins'kyj, I.V. (2009) *Epidemii alkogolizmu ta narko-toksykomanij v dzerkali medychnoi statystyky MOZ Ukrainy* [The epidemic of alcoholism and drug addiction in the mirror of medical statistics of the Ministry of Health of Ukraine]. Kyiv; Harkiv: Pleyada.
 4. Kashkarov, O.O., Shygonin, O.B. (2010). *Alkogolizm ta narkomaiya yak faktor determinacii vbystv z seksual'nyh motyviv* [Alcoholism and drug addiction as a determinant of sexual murders]. Forum prava, № 4.
 5. Sosin, I.K., Chuev, Yu.F. (2014). *Narkologiya : nacionalnyj pidruchnyk* [Narcology: national textbook]. Harkiv: Kolegium.
 6. Mel'nyk, P.S. (2017). *Schorichna dopovid' pro stan zdorov'ya naseleण्या, sanitarno-epidemichnu sytuaciyu ta rezul'taty diyal'nosti systemy ohorony zdorov'ya Ukrainy. 2016 rik* [Annual report on the health status of the population, the sanitary and epidemiological situation and the results of the health care system of Ukraine. 2016 year]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ТКАЧУК Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика викладання дисципліни «Безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі» у закладах вищої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TKACHUK Andriy Ivanovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Technological Preparation, Labor Protection and Safety of Life, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

Circle of scientific interests: the theory and methodology of teaching discipline «Safety of life and labor protection in industry» in higher educational institutions.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
 Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Пуляк

УДК 378.018.4

ТКАЧУК Галина Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, доцент

доцент кафедри інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій

Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

ORCID ID 0000-0002-6926-1589

e-mail: tkachuk.g.v@udpu.edu.ua

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Упровадженню нових методик і технологій навчання передують аналіз та визначення основних передумов їх реалізації. Змішане навчання як інноваційна форма освітньої діяльності являє собою складне динамічне утворення, яке відбувається під впливом умов зовнішнього та внутрішнього середовища і ефективність функціонування якого прямо залежить від деяких початкових умов. Дотримання цих умов дає змогу визначити напрям розвитку змішаного навчання та забезпечити успішність його впровадження.

Змішане навчання передбачає поєднання технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання, що дає змогу покращити та вивести на якісно новий рівень підготовку майбутніх фахівців. При цьому важливо здійснювати як онлайн-навчання, так і навчання за традиційною схемою – в аудиторії під керівництвом викладача.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технології змішаного навчання та окремі аспекти його впровадження в закладах вищої освіти розглядаються у працях українських (О. М. Спирін, Ю. В. Триус, В. М. Кухаренко, Є. М. Смирнова-Трибульська, А. М. Стрюк, Н. В. Рашевська, Ю. О. Кадемія) та зарубіжних (Д. Тракслер, Ч. Грем, В. Вудфілд, Д. Харісон, К. Манварінг, Р. Ларсен, К. Хенрі, Л. Халверсон, К. Спрін, С. Г. Григор'єв, О. В. Андрюшкова) учених і дослідників. Авторами здійснюється аналіз поняття змішаного навчання, виділяються окремі аспекти реалізації різних моделей змішаного навчання при вивченні конкретних предметів та у процесі підготовки фахівців різних профілів, проте комплексного дослідження щодо організаційно-педагогічних умов і етапів успішної реалізації змішаного навчання у закладах вищої освіти не виявлено.

Метою статті є виявлення та характеристика організаційно-педагогічних умов і етапів впровадження змішаного навчання в закладах вищої освіти.

Методи дослідження. У роботі використано методи теоретичного й емпіричного дослідження: аналізу і синтезу для з'ясування основних організаційних та педагогічних умов організації освітнього процесу в умовах змішаного навчання; концептуально-порівняльного аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури із проблеми дослідження, інноваційного педагогічного досвіду; виокремлення закономірностей і формулювання висновків із досліджуваної

проблеми; структурно-системного аналізу і синтезу для визначення етапів впровадження змішаного навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для забезпечення ефективності впровадження змішаного навчання важливо дослідити організаційні чинники, які впливають на характер інституційних змін, застосування новацій у кадровій політиці, удосконалення нормативно-методичної бази освітнього процесу, розвитку педагогічного інструментарію, що відповідає меті освіти та рівню сучасних ІКТ.

Організаційні умови можна визначити як стійкі управлінські, матеріально-технічні, кадрові вимоги до організації освітнього процесу та функціонування освітнього середовища у закладі вищої освіти. Педагогічні умови можна розглядати як сукупність організаційних форм, методів, засобів навчання та інших складових педагогічного процесу [2, с.120].

Базуючись на дослідженнях, які висвітлені у [1; 3; 5-7] можна побудувати інтелект-карту умов впровадження змішаного навчання (рис. 1).

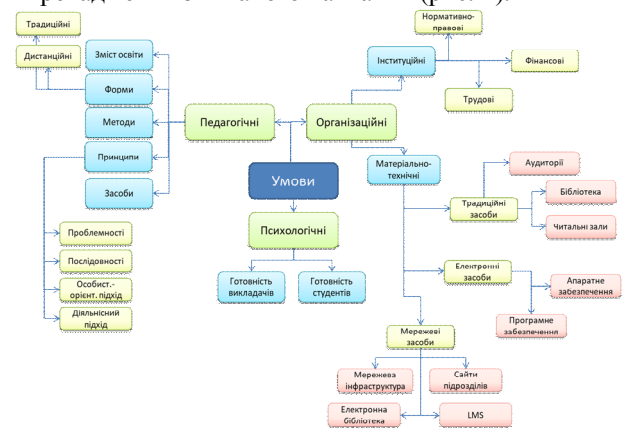


Рис. 1. Інтелект-карта умов впровадження змішаного навчання

Для ефективного впровадження змішаного навчання студентів у закладах вищої освіти потрібен системний підхід, який забезпечує вирішення завдань із технічним, програмним, навчально-методичним, кадровим, нормативно-правовим забезпеченням, а також із управлінням освітнього процесу та удосконаленням електронних, дистанційних, мобільних засобів навчання.

Важливою умовою є також забезпечення готовності як педагогічних працівників, так і студентів до змішаного навчання. З цією метою для професорсько-викладацького складу потрібно створити можливості для підвищення кваліфікації в

галузі організації змішаного навчання, ефективного використання ІКТ, здійснення онлайн-навчання тощо. У студентів, в свою чергу, необхідно сформуванати позитивне ставлення до впровадження нових технологій організації та побудови навчального процесу, вміння використовувати сучасні технічні засоби не тільки для розваг, але й для навчання. Крім того, готовність студентів визначається рівнем їх мотивації до оволодіння навчальним матеріалом, тому доцільною буде розробка системи стимулювання навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців в умовах змішаного навчання.

Окреслені нами організаційно-педагогічні умови дають змогу визначити етапи впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти (рис. 2).

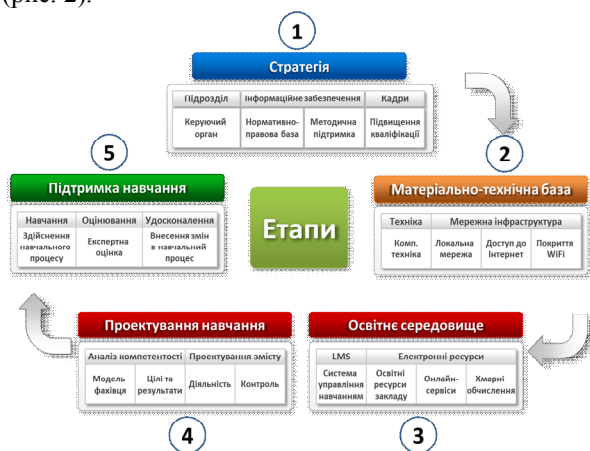


Рис. 2. Етапи впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти

1 етап. Визначення стратегії впровадження.

Організація змішаного навчання включає підрозділи освітнього закладу, які проводять очне та заочне (дистанційне) навчання та забезпечують програмну та технічну підтримку (обчислювальний центр або центр нових інформаційних технологій). Такий підрозділ повинен інтегруватись у навчальну систему університету та працювати на забезпечення навчального процесу.

Робота підрозділу повинна базуватись на інформаційному забезпеченні, що представляє собою внутрішні нормативні документи, які розроблені на основі зовнішніх нормативних документів. Наведемо перелік можливих документів університету щодо впровадження змішаного навчання, базуючись на дослідженнях в [4, с. 23]:

1. Концепція розвитку інформаційно-освітніх ресурсів.
2. Концепція розвитку системи змішаного навчання.
3. Положення про систему змішаного навчання.
4. Система нормування роботи викладача-тьютора в умовах змішаного навчання.
5. Положення про експертизу електронного курсу змішаного навчання.

6. Положення про підрозділи, які відповідають за проведення змішаного навчання (зазвичай, це підрозділ дистанційного навчання).

7. План розвитку інформаційно-освітніх ресурсів.

8. План розвитку змішаного навчання.

Впровадження змішаного навчання в університеті можливе при активній участі кафедр, які використовують не тільки технології традиційного та інтерактивного навчання, але й сучасні ІКТ. При цьому потрібно забезпечити один з обов'язкових підходів змішаного навчання – організацію онлайн-занять (від 20 % до 80 % навчального процесу онлайн). Успішність використання нових педагогічних технологій неможлива без постійного моніторингу з боку адміністрації та включення його у систему забезпечення якості освіти.

Крім того, організаційна підсистема повинна мати у своєму складі центри підвищення кваліфікації викладачів та центри підтримки викладачів з технічних та методичних питань.

Центр методичної підтримки повинен знаходитись у постійному розвитку, швидко реагувати на появу нових технологій в освіті та вивчати їх ефективність. Методична підтримка змішаного навчання повинна включати питання, що стосуються:

- використання засобів ІКТ в навчальному процесі;
- розробки освітніх ресурсів;
- формування та розвиток освітнього середовища студента;
- дистанційних технологій;
- хмарних технологій та обчислень;
- мобільних технологій.

2 етап. Матеріально-технічна база.

На даному етапі доцільно проаналізувати матеріально-технічну базу університету та визначити наявність обов'язкових та достатніх програмно-апаратних засобів впровадження змішаного навчання – комп'ютерні класи, забезпечення мультимедійною технікою, периферійними пристроями тощо. Оскільки змішане навчання передбачає активне використання мережних технологій, тому на базі навчального закладу потрібно передбачити ефективну мережну інфраструктуру, достатньо потужний сервер, доступ до мережі Інтернет, тощо.

Питання щодо використання мобільних пристроїв в освітньому процесі вирішується за допомогою підходу «принеси свій пристрій» (BYOD). Таким чином, освітній установі потрібно подбати лише про єдину складову мобільного навчання – покриття WiFi.

Матеріально-технічна база забезпечується керуючим органом, який повинен передбачити використання в освітньому процесі необхідних сучасних ліцензованих та відкритих програмних продуктів. Це вимагає постійного моніторингу за появою нових програмних засобів, їх встановлення або оновлення, пошуку ефективних рішень для забезпечення якості освіти.

Етап 3. Освітнє середовище.

Освітнє середовище можна визначити як сукупність інформаційних ресурсів (засобів, інструментів, технологій, методів, сервісів, спільнот), які використовуються суб'єктами навчання (студентами) з метою отримання знань, стимуляції навчальної активності, розвитку особистісних здібностей, пошуку та опрацювання інформації, комунікації та співпраці. Основою формування освітнього середовища в умовах змішаного навчання повинна бути система управління навчанням (LMS), яка може об'єднувати всі види навчальних ресурсів та функціонувати в тісній інтеграції з онлайн-сервісами мережі Інтернет та хмарними обчисленнями.

В освітнє середовище також входять електронна бібліотека, репозитарій, сайти відділів та підрозділів, факультетів, кафедр, персональні сайти викладачів, блоги тощо.

Етап 4. Проектування навчання.

Планування навчального процесу доцільно здійснювати в декілька етапів, які передбачають аналіз компетентнісної моделі фахівця та проектування змісту навчальних дисциплін.

1) Аналіз компетентнісної моделі фахівця.

На даному етапі доцільно здійснити аналіз навчальних планів підготовки фахівця, визначити цільову аудиторію, мету, результати освітньої діяльності, вимоги до попередніх компетентностей студента тощо.

2) Проектування змісту навчальної дисципліни.

Проектування змісту навчальної дисципліни передбачає не тільки створення навчально-методичних комплексів чи електронних засобів, але й проектування курсів змішаного навчання, в межах якого ці матеріали будуть доступні користувачеві освітніх послуг – студенту.

При проектуванні змісту навчальної дисципліни також потрібно передбачати операційно-діяльнісний, контрольний-регулювальний та оціночно-результативний компоненти. Плануючи навчально-пізнавальну діяльність студентів та форми контролю, варто враховувати, що вони можуть здійснюватись як в межах електронного курсу, так і поза ним (наприклад, в межах онлайн-сервісів або традиційними засобами). Створені електронні курси повинні проходити обов'язкову внутрішню та зовнішню сертифікацію, що забезпечить їх ефективність застосування в освітньому процесі.

Важливо на даному етапі спланувати різні моделі комунікації учасників навчального процесу. Оскільки змішане навчання об'єднує різні технології навчання, тому потрібно продумати комунікацію на рівні занять в аудиторії, онлайн-навчання, дистанційного та мобільного навчання.

5 етап. Підтримка освітнього процесу.

Цей етап передбачає моніторинг за освітньою діяльністю студентів, виявлення труднощів при організації різних видів робіт, аналіз стану впровадження змішаного навчання тощо. Це дасть змогу оцінити результативність кожної складової

змішаного навчання, коректувати та удосконалити освітній процес, прогнозувати розвиток освітньої системи закладу вищої освіти загалом.

Моніторинг дає змогу отримати та накопичувати дані щодо освітньої діяльності; фіксувати реальний стан впровадження змішаного навчання; виявляти стратегії та напрями його розвитку.

Для ефективної підтримки змішаного навчання важливо не тільки здійснювати моніторинг, але й правильно оцінювати отримані дані. В даному випадку можна використовувати наступні види оцінювання:

- динамічний – оцінювання результатів розвитку освітньої системи на основі певних показників;

- порівняльний – аналіз результатів впровадження змішаного навчання в порівнянні з іншими методиками;

- комплексний – застосування динамічного і порівняльного виду оцінювання одночасно.

Кожен з визначених нами етапів впровадження змішаного навчання є завершеним і цілісним. Однак, останній етап не завершується та триває постійно. Результати, отримані в ході цього етапу, можуть сприяти процесу повторення всіх інших етапів з метою удосконалення окремих структурних компонентів методичної системи.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, визначені організаційно-педагогічні умови та етапи впровадження змішаного навчання дають змогу більш ефективно організувати освітню діяльність у закладах вищої освіти та досягнути високої якості підготовки фахівців. Важливими етапами при цьому є визначення керуючого органу та окреслення загальної стратегії організації змішаного навчального процесу, удосконалення матеріально-технічної бази, побудова освітнього середовища, проектування змісту освіти з орієнтацією на компетентнісну модель фахівця та засоби змішаного навчання, постійний моніторинг та контроль за навчальною діяльністю.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з проектуванням та визначенням основних компонентів освітнього середовища у закладі вищої освіти в умовах змішаного навчання.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гром'як М. Проблеми впровадження та використання електронного навчання у вищих навчальних закладах [Електронний ресурс] / М. Гром'як, Я. Василенко, В. Галан. – Режим доступу: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/93/1/Gromjak_Vasilenko.pdf. – Назва з екрану.
2. Крамаренко Т.А. Педагогічні умови підготовки майбутніх інженерів-педагогів некомп'ютерного профілю до використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності / Т. А. Крамаренко // Педагогічний альманах. – 2011. – Випуск 12. – Частина 3. – С.119-123.
3. Магомедова Р.М. Организационные условия формирования профессиональных компетенций преподавателя вуза в процессе послевузовской подготовки / Магомедова Р. М. // Вестник Томского

государственного педагогического университета. – 2013. – № 1 (129). – С. 97-100.

4. Теорія та практика змішаного навчання / В.М. Кухаренко, С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук, Н.Ю. Олійник, Т.О. Олійник, О.В. Рибалко, Н.Г. Сиротенко, А. Л. Столяревська; за ред. В.М. Кухаренка – Харків: «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016 – 284 с.

5. Фомина А.С. Смешанное обучение в вузе: институциональный, организационно-технологический и педагогический аспекты [Электронный ресурс] / А. С. Фомина. – Режим доступа: http://teoriapRACTICA.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2014/21/pedagogics/fomina.pdf.

6. Khan B.H. Responsible Analytics and Data Mining in education. Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making [Electronic resource] / B. H. Khan, J. R. Corbeil, M. E. Corbeil. – Accessed: <https://big-data-in-education.blogspot.com>.

7. Stacey E. Success factors for blended learning [Electronic resource] / E. Stacey, P. Gerbic // Proceedings ascilite Melbourne, 2008. – Available: <http://www.ascilite.org/conferences/melbourne08/procs/stacey.pdf>.

REFERENCES

1. Hromiak, M., Vasylenko, Ya., Halan, V., Chorny, V. *Problems of introduction and use of e-learning in higher educational institutions* [Electronic resource] – Available: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/93/1/Gromjak_Vasulenko.pdf.

2. Kramarenko, T.A. (2011) *Pedagogical conditions of training future engineers-teachers of noncomputer profile to the use of computer technologies in professional activity* [Pedagogical conditions of training future engineers-teachers of a noncomputer profile to the use of computer technologies in professional activity] Pedahohichnyi almanakh. Issue 12. Part 3.

3. Mahomedova, R.M. (2013) *Organizational conditions for the formation of professional competencies of the university teacher in the process of postgraduate training* [Organizational conditions for the formation of professional competencies of the university teacher in the process of postgraduate training] Vestnyk Tomskoho hosudarstvennoho pedahohycheskoho unyversyteta. no. 1 (129).

4. Kukhareno, V.M., Berezenska, S.M., Buhaichuk, K.L., Oliinyk, N.Iu., Oliinyk, T.O., Rybalko, O.V., Syrotenko, N.H., Stoliarevska, A.L. *Theory and practice of blended learning* [Theory and practice of mixed learning] Kharkiv.

5. Fomina, A.S. (2014) *Blended learning in the university: institutional, organizational, technological and pedagogical aspects* [Mixed training in the university: institutional, organizational, technological and pedagogical aspects] [Electronic resource]. – Available: http://teoriapRACTICA.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2014/21/pedagogics/fomina.pdf. Title from the screen.

6. Khan B.H. Responsible Analytics and Data Mining in education. Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making [Electronic resource] / B. H. Khan, J. R. Corbeil, M. E. Corbeil. – Accessed: <https://big-data-in-education.blogspot.com>.

7. Stacey E. Success factors for blended learning [Electronic resource] / E. Stacey, P. Gerbic // Proceedings ascilite Melbourne, 2008. – Available: <http://www.ascilite.org/conferences/melbourne08/procs/stacey.pdf>. Title from the screen.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ТКАЧУК Галина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Наукові інтереси: впровадження змішаного навчання у процес підготовки майбутніх учителів інформатики, електронні освітні ресурси, впровадження ІКТ, дистанційна освіта, сучасні засоби навчання, вільне програмне забезпечення.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ТКАЧУК Halyna Volodymyrivna – candidate of pedagogical sciences, docent of the department of informatics and information and communication Technologies of Pavlo Tychina Uman State Pedagogical University

Circle of scientific interests: implementation of blended learning in the process of preparing future teachers of informatics, electronic educational resources, implementation of ICT, distance education, modern teaching tools, free software.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Царенко

УДК 378:37.02

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0002-6146-9844
e-mail: olenatrifonova82@gmail.com

НАВЧАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Для XXI століття характерним є становлення інформаційного суспільства і на його основі розвиток високопродуктивних технологій.

Промисловий потенціал країни має базуватися на ефективному використанні сучасних технологій у виробництві і, відповідно, високому

інтелектуальному рівні фахівців. Світ розвивається в умовах нової технологічно-інформаційної революції [7], основою якої є наукомісткі технології, мікропроцесорна техніка, радіотехніка, автоматичні системи управління.

Фізика, біологія, інформатика, електроніка почали зближатися і в результаті взаємодії

створювати нові виробничі системи. У зв'язку з цим постала проблема відповідної організації системи освіти.

Проведені нами дослідження [10] показали, що однією з актуальних проблем є підготовка фахівців фізико-технологічного профілю у педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО), адже саме вони забезпечують розвиток в учнів уявлень про основи багатьох технічних наук та формування наукового світогляду. При цьому, на нашу думку, зростає роль інтегрованого поєднання не лише спеціальностей, а й профілів підготовки майбутніх фахівців. У цьому контексті окремої уваги заслуговує підготовка інженерів-педагогів. Виходячи з тенденцій, коли центральну роль відіграють не знання та інформація, а їх використання, генерація нових сучасних комп'ютерних технологій (у наш час, майже кожна людина має смартфон, планшет, ноутбук чи персональний комп'ютер) та запитів інформаційного суспільства, особливо нагальною стає підготовка інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

За цих умов, ми вважаємо, за доцільне розглянути проблеми навчання зазначених фахівців фізико-технологічним дисциплінам (ФТД), що закладають основи їх наукового світогляду та професійної компетентності.

Мета статті: розглянути проблему удосконалення методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» у світлі вимог технологічно-інформаційної революції.

Для розв'язання окресленої проблеми та досягнення поставленої мети були використані наступні **методи дослідження:** теоретичний аналіз науково-методичної літератури з окресленої проблеми; вивчення досвіду підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»; узагальнення висновків.

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському 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 віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою підготовки фахівців фізико-технологічного профілю займалися багато науковців. Серед них П. С. Атаманчук, Д. Ш. Бердієв, Т. В. Бодненко, 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. [1; 10].

Специфіку підготовки фахівців зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» розглянули Т. С. Бондаренко [2], Т. В. Волкова [3], Р. М. Горбатюк [4], В. В. Кабак [4], Г. К. Кожевников [2], Г. І. Сажко [11], В. І. Шеховцова [11] та ін. При цьому єдиного системного підходу до окреслення проблем удосконалення методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» в аспекті використання інноваційних технологій зроблено не було.

Виклад основного матеріалу дослідження. В. Г. Кремень [6] вважає, що перехід людства від індустріального виробництва до науково-інформаційних технологій, а згодом і формування суспільства знань найважливішими пріоритетами життєдіяльності будь-якого суспільства об'єктивно визначають науку як сферу, що продукує нові знання, і освіту, що долучає до знань суспільство загалом і кожну людину зокрема. Для реалізації окреслених тенденцій вчений [6] виділяє стратегічну мету модернізації освіти, один із компонентів якої полягає у переведенні матеріально-технічної бази освітнього процесу на сучасний рівень. Школа з класами, в яких розташовані тільки парти і дошки, а під час освітнього процесу використовують лише підручники, відійшла в минуле. Сучасна школа неможлива без комп'ютерної техніки, сучасних кабінетів фізики, хімії, біології та ін.

Крім матеріально-технічного забезпечення сучасна школа повинна мати і компетентного фахівця, який би на високому науково-методичному рівні забезпечував освітній процес з усіма наявними засобами навчання, де першість займають комп'ютерні технології.

Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третяк [5] визначили ще одну тенденцію розвитку сучасного суспільства. Вона пов'язана з тим, що нині період здобування освіти становить істотну (до 20 років) частину життя людини. У той самий час науково-технічний прогрес спричиняє лавинне зростання обсягу та рівня знань, опанування якими лише за рахунок збільшення тривалості навчання вже стає неможливим. Одним із шляхів розв'язання проблеми вчені вважають [5] впровадження в освіту інноваційних технологій, які дозволяють істотно підвищувати ефективність освітнього процесу та передавати знання без збільшення періоду навчання. У зв'язку з цим особливе місце в сучасній системі навчання займають комп'ютерні технології. Вони створюють умови не тільки для реалізації можливостей усіх наявних засобів, але й для їх істотного розширення. Це пов'язане зокрема з тим, що комп'ютеризовані навчальні матеріали створюються засобами мультимедіа з використанням аудіо- та відеосупроводу, анімації, мультиплікації тощо. Такі матеріали можуть бути інтерактивними: надаючи доступ до навчальної інформації, вони взаємодіють зі студентом і корегують його навчально-

пізнавальну діяльність. Важливо, що комп'ютерні навчальні матеріали можна пересилати через телекомунікаційні мережі та хмарні ресурси, що, значно підвищує, на нашу думку, ефективність освітнього процесу.

Т. В. Волкова [3] зазначила, що існуючі на початку XXI століття глобальні інформаційні системи відкривають новий етап міжнародної інтеграції, насамперед у розв'язанні таких стратегічних завдань, як ліквідація неграмотності, зокрема, функціональної; розвиток системи неперервної освіти; пріоритетне впровадження в освіту новітніх досягнень науки і техніки; науково-методична перебудова всіх форм навчання з урахуванням нових інформаційних технологій. Зростаюча інтенсивність і масштаби міждержавного обміну інформацією виступають каталізаторами інтеграційних процесів в освіті, що забезпечується глобальністю світового інформаційного суспільства. Розв'язання окреслених проблем Т. В. Волкова [3] вбачає в активізації інноваційних процесів у галузі професійної освіти і навчання, комплексного впровадження комп'ютерних технологій у процес підготовки і підвищення кваліфікації педагогічних і управлінських кадрів освіти.

Виділені вище вказаними авторами узагальнені висновки в свою чергу висувають ряд вимог до рівня методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

Це посилюється і стабільним інтересом Міністерства освіти і науки України (МОНУ) до спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» (табл. 1), що, на нашу думку, вимагає більш ґрунтовного дослідження методики навчання майбутніх фахівців розглядуваної галузі фізико-технологічним дисциплінам як основи їх професійної діяльності.

Таблиця 1

Виділений обсяг прийому на спеціальність 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» (2018 р.)

№	Назва ЗВО	Ліцензований обсяг (денна ф.н.)	Максимальний обсяг прийому (денна ф.н.)
1	Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	15	12
2	Луцький національний технічний університет	50	10
3	Криворізький національний університет	15	11
4	Житомирський державний університет імені Івана Франка	50	10
5	Бердянський державний педагогічний університет	150	20
6	Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького	30	10

7	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (м. Кропивницький)	30	10
8	Київський національний університет будівництва і архітектури	30	12
9	Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (м. Київ)	50	5
10	Національний університет «Львівська політехніка»	110	19
11	Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)	40	10
12	Рівненський державний гуманітарний університет	25	8
13	Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимир Гнатюка	140	30
14	Українська інженерно-педагогічна академія (м. Харків)	35	12
15	Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут УППА (м. Бахмут)	50	10
16	Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини	70	11

В Україні нараховується 162 заклади вищої освіти, яким МОНУ в 2018 році видано максимальний обсяг та кваліфікаційний мінімум державного замовлення на прийом з різних спеціальностей (табл. 1). Близько 10 % ЗВО здійснюють підготовку фахівців зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

Аналіз навчальних планів підготовки зазначених фахівців показав, що на освітньому ступені «бакалавр» фізико-технологічні дисципліни складають від 34,2 % до 47,5 % (табл. 2). Для проведення аналізу обиралися заклади вищої освіти з різних регіонів України.

Таблиця 2

Представлення ФТД у навчальних планах підготовки бакалаврів спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»

№	Назва ЗВО	Кредити на ФТД	Відсоткове представлення ФТД, %
1	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (м. Кропивницький)	82	34,2
2	Рівненський державний гуманітарний університет	114	47,5
3	Українська інженерно-педагогічна академія (м. Харків)	94,5	39,4

Дослідження Т. В. Бодненко [1] показали, що спостерігається:

– збільшення розриву між рівнем технічних знань майбутніх фахівців комп'ютерних систем і професійними вимогами до потрібного рівня їх підготовки;

– збільшення розриву між рівнем технічних знань випускників ЗВО та тенденціями сучасної науки, техніки, економіки та різних галузей діяльності людини в умовах безмежного використання комп'ютерних інформаційних технологій.

Вивчення навчально-методичних матеріалів переважної більшості закладів вищої освіти зазначених у таблиці 1 показало, що єдиної методики навчання відповідних фізико-технологічних дисциплін при підготовці майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» немає.

Для реалізації потенціалу комп'ютерної техніки у процесі навчання ФТД майбутніх фахівців комп'ютерних технологій ми пропонуємо [9; 13] запровадити в освітній процес розробки та методичні комп'ютерні навчальні системи, що використовують цифрові вимірювальні прилади та опрацювання одержаних результатів за допомогою комп'ютерних технологій. Одним з ефективних є використання «L-мікро®» – єдиної системи у вигляді експериментального середовища, що об'єднує демонстраційне обладнання і набір для лабораторних робіт та практикуму. Основним елементом «L-мікро®» є персональний комп'ютер з вимірювальним блоком. Для проведення вимірювань використовуються датчики фізичних величин, які під'єднуються до вимірювального блоку; цифрові лабораторії: а) «Архімед» – обладнання для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з ФТД. Комплект включає переносні комп'ютери NOVA 5000 або вимірювальні інтерфейси USBLink. У комплекти входять набори датчиків, а також програмне забезпечення для збору, аналізу та обробки даних; б) «Phywe» [12], що охоплює комплекти обладнання і передбачає можливість виконання базового набору для дослідження фізико-технічних процесів на рівні інформаційно-технологічної парадигми.

Впровадженням в освітній процес комплектів «Phywe» займався В. В. Слюсаренко [12]. Він вперше теоретично обґрунтував і запропонував методичні засади формування експериментаторської компетентності на основі використання вимірювального комплекту «Phywe», як технологічного конструкту взаємодії мотиваційного, цільового, орієнтаційного, функціонального, контрольного та оцінного компонентів; розробив та впровадив технології виконання комп'ютерно орієнтованих дослідницьких лабораторних робіт та експериментів з фізико-технологічних дисциплін на основі новітніх комплектів. В. В. Слюсаренком [12] також розроблено методику формування

експериментальної компетентності у суб'єктів навчання на основі сучасного вимірювального комплекту для виконання дослідів з механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, оптики, атомної і ядерної фізики; детально описано вимірювальну систему «Кобра 3» та набір з електродинаміки «Школяр».

Досить цікавими в плані осучаснення навчального експерименту під час навчання ФТД є дослідження Д. В. Соменка [13], який пропонує в освітньому процесі використовувати Arduino – апаратну обчислювальну платформу, основними компонентами якої є плата вводу/виводу та середовище розробки на мові Processing/Wiring. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і для роботи в інтегрованому режимі, під'єднуючись до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад: Adobe Flash, Processing, Pure Data, SuperCollider). Інформація про плату (схема друкованої плати) знаходиться у відкритому доступі.

Ми пропонуємо розширити використання зазначених комплектів з фізики на весь спектр фізико-технологічних дисциплін у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі комп'ютерних технологій.

У дослідженнях О. С. Мартинюка [7] висловлена пропозиція щодо необхідності вивчення студентами (майбутніми учителями фізики) основ робототехніки. Розвиваючи його ідею ми впровадили елементи основ робототехніки до змісту курсів фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Отже, у статті означено проблеми методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології», серед яких провідне місце займає невідповідність змісту підготовки рівню розвитку сучасних техніки та технологій. Існує проблема з підготовки навчально-методичних матеріалів (збірники задач, навчальні посібники для викладачів та студентів, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт). Виявлена відсутність навчально-методичних матеріалів реалізації міжпредметних зв'язків між фізико-технологічними дисциплінами. Нами зроблено методику підготовки майбутніх фахівців спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» на базі сучасних експериментальних комплектів та платформ. Перспективи подальших розвідок пов'язані з розробкою конкретних методичних рекомендацій щодо використання даного обладнання в освітньому процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бодненко Т.В. Теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02; 13.00.04 / Бодненко Тетяна Василівна; М-во осв. і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. – К., 2017. – 425 с.
2. Бондаренко Т.С. Методи і моделі формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до розробки та використання комп'ютерних навчальних систем: [монографія] / Т.С. Бондаренко, Г.К. Кожевніков. – Харків: УПА, 2013. – 342 с.
3. Волкова Т.В. Чинники розвитку професійної освіти і навчання в умовах інформаційного суспільства / Т.В. Волкова // Теорія і методика професійної освіти. – 2012. – Вип. 2. – Режим доступу: <http://tmpe.eor.by/images/docs/2/11/voltis.pdf>. – (Дата звернення: 08.04.2018)
4. Кабак В.В. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності засобами комп'ютерних технологій: [монографія] / В.В. Кабак, Р.М. Горбатюк. – Луцьк: ВМА «Герен», 2015. – 264 с.
5. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посібн. / Ю.С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третяк. – К.: Вид.-полігр. центр «Київський ун-т», 2012. – 239 с.
6. Кремень В.Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати / Кремень В.Г. – К.: Грамота, 2005. – 448 с.
7. Мартинюк О.С. Особливості підготовки фахівців у галузі освітньої робототехніки / О.С. Мартинюк // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2013. – № 19. – С. 168-170.
8. Садовий М.І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.
9. Садовий М.І. Організація професійної підготовки фахівців в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища / М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Актуальні проблеми сучасної соціології, соціальної роботи та професійної підготовки фахівців: [матер. доп. та повід. Міжнародн. наук.-практ. конф., 16 верес. 2016 р., м. Ужгород]. – Ужгород, 2016. – С. 176-178.
10. Садовий М.І. Особливості формування дослідницької компетентності студентів фізико-технологічного профілю у хмаро орієнтованому навчальному середовищі / М.І. Садовий, О.М. Трифонова, А.В. Шаховська // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2017. – Вип. 23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. – С. 28-31
11. Сажко Г.І. Формування фандрайзингових умінь у майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / Г.І. Сажко, В.І. Шеховцова // Науковий журнал: Молодий вчений. – Херсон, 2014. – № 9, Ч. 2. – С. 66-70.
12. Слюсаренко В.В. Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на уроках фізики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Слюсаренко Віктор Володимирович; М-во осв. і науки України, КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2015. – 272 с.
13. Соменко Д.В. Використання можливостей апаратно-обчислювальної платформи Arduino в лабораторному практикумі з фізики / Д.В. Соменко,

О.О. Соменко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград, 2016. – Вип. 9, Ч. 1. – С. 173-184.

REFERENCES

1. Bodnenko, T.V. (2017) *Teoretyko-metodychni zasady navchannya dystsyplin z avtomatyzatsiyi vyrobnytstva maybutnikh fakhivtsiv komp'yuternykh system* [Theoretical and methodical principles of training of disciplines on automation of production of future specialists of computer systems]. Kyiv.
2. Bondarenko, T.S., Kozhevnikov, H.K. (2013) *Metody i modeli formuvannya hotovnosti maybutnikh inzheneriv-pedahohiv do rozrobky ta vykorystannya komp'yuternykh navchal'nykh system* [Methods and models for the formation of the readiness of future engineers-educators to develop and use computer training systems]. Monohrafiya. Kharkiv.
3. Volkova, T.V. (2012) *Chynnyky rozvytku profesynoyi osvity i navchannya v umovakh informatsiyoho suspil'stva* [Factors of the development of vocational education and training in the information society] Teoriya i metodyka profesynoyi osvity.
4. Kabak, V.V., Horbatyuk, R.M. (2015) *Pidhotovka maybutnikh inzheneriv-pedahohiv do profesynoyi diyal'nosti zasobamy komp'yuternykh tekhnolohiy* [Training of future engineers-teachers to professional activity by means of computer technologies]. Monohrafiya. Luts'k.
5. Zharkyyh, YU.S., Lysochenko, S.V., Sus', B.B., Tretyak, O.V. (2012) *Komp'yuterni tekhnolohiyi v osviti* [Computer technology in education]. Navch. posibn. Kyiv.
6. Kremen', V.H. (2005) *Osvita i nauka v Ukraini – innovatsiyini aspekty. Stratehiya. Realizatsiya. Rezul'taty* [Education and Science in Ukraine - Innovative Aspects. Strategy. Realization. Results]. Kyiv.
7. Martyniuk, O.S. (2013) *Osoblyvosti pidhotovky fakhivtsiv u haluzi osviti'nyi robototekhniki* [Features of the training of specialists in the field of educational robotics]. Kam'yanets'-Podil's'kyi.
8. Sadovyy, M.I., Tryfonova, O.M. (2013) *Istoriya fizyky z pershykh etapiv stanovlennya do pochatku XXI stolittya* [History of physics from the first stages of formation to the beginning of the XXI century]. Navch. posibn. dlya stud. f.-m. fak. vyshch. ped. navch. zakl. Kirovohrad.
9. Sadovyy, M.I., Tryfonova, O.M. (2016) *Orhanizatsiya profesynoyi pidhotovky fakhivtsiv v umovakh khmaro oriyentovanoho navchal'noho seredovyshcha* [Organization of professional training of specialists in a cloud-based learning environment]. Uzhhorod.
10. Sadovyy, M.I., Tryfonova, O.M., Shakhov's'ka, A.V. (2017) *Osoblyvosti formuvannya doslidnyts'koyi kompetentnosti studentiv fizyko-tekhnolohichnoho profilyu u khmaro oriyentovanomu navchal'nomu seredovyshchi* [Features of forming the research competence of students of the physical-technological profile in a cloud-based learning environment]. Kam'yanets'-Podil's'kyi.
11. Sazhko, H.I., Shekhovtsova, V.I. (2014) *Formuvannya fandraysynovykh umin' u maybutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'yuternoho profilyu* [Formation of fundraising skills for future engineers-teachers of the computer profile]. Kherson.
12. Slyusarenko, V.V. (2015) *Metodyka formuvannya eksperymental'nykh kompetentnostey starshoklasnykiv z vykorystannyam vymiryval'noho komplektu na urokakh fizyky* [Methods of forming the seniors' experimental competences using the measuring set on physics lessons]. Kirovohrad.

13. Somenko, D.V., Somenko, O.O. (2016) *Vykorystannya mozhlyvostey aparatno-obchyslyval'noyi platformy Arduino v laboratornomu praktykumi z fizyky* [Using the capabilities of the hardware and computer platform Arduino in the laboratory practice in physics]. Kirovohrad.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методики навчання фізики та технологій.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TRYFONOVA Olena Mykhaylivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Physics and Methods of Teaching of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching of physics and labor training.

*Дата надходження рукопису 28.03.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач О.М. Щирбул*

УДК 377: 53:577

ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна – викладач Криворізького медичного коледжу
ORCID 0000-0002-8134-2437
e-mail: vlada.litvinova@ukr.net

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ З ФІЗИКОЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ, БІОАКУСТИКИ, БІОРЕОЛОГІЇ ТА ГЕМОДИНАМІКИ» В МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. При вивченні в медичних коледжах основ біофізики та медичної апаратури, студенти стикаються з труднощами, що викликані недостатністю базових знань з фізики. Ця проблема пов'язана з тим, що при вивченні фізики в школі більшість учнів ще не замислюються про вибір професії, а прикладне значення фізики традиційно вбачають як суто технічне, тоді як майбутньому студенту-медику необхідні фізичні знання в контексті застосування їх до біологічних систем. Така ситуація потребує вирішення, і одним із шляхів може бути створення зошитів для самостійної роботи з основ біофізики та медичної апаратури для студентів медичних коледжів, в якому висвітлені, в тому числі, питання курсу загальної фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В рамках реалізації державних пріоритетів модернізації освіти перед педагогічним співтовариством актуалізувалася проблема вибору стратегії профільного навчання, яка найбільш повно відображала б вимоги держави і суспільства до якості освіти в наступних напрямках:

- забезпечення високого рівня фундаментальної підготовки студентів;
- розвиток особистості студентів, підвищення мотивації до навчання та цілеспрямованої пізнавальної діяльності;
- підготовка студентів до подальшої професійної освіти і до подальшої професійної діяльності [1, 4].

На сучасному етапі розвитку української освіти профільна спрямованість змісту фізичної освіти повинна також орієнтуватися на перехід в характері мислення учнів від фрагментарного до цілісного сприйняття світу, що обумовлює розвиток природничо-наукового мислення. У роботах А.І. Гур'єва, В.С. Єлагіна, А.В. Зубова, Ц.Б. Кац,

І.Е. Карнаух, М.Т. Рахматулліна, В.А. Попкова, Л.А. Прояненковой, С.А. Старченко, Г.Н. Степанової, Л. П. Світкова, А.В. Усовой, А.А. Фадєєвої, Л.С. Хижнякова, Ю.С. Царьова, А.Т. Цветкової, В.П. Шумана та інших розглядалися проблеми методики навчання загальної фізики в умовах міжпредметної взаємодії з біологією, зокрема, термодинаміки. Однак, проблема розвитку природничо-наукових знань і їх практичне використання на основі інтеграції навчальних предметів фізики та біології в представлених роботах відображена недостатньо [3]. Тому ця проблема потребує більш детального вивчення.

Мета статті. Дослідити специфіку інтеграції фізичних знань при самостійному опануванні студентами теми «Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки», що вивчається в курсі основ біофізики та медичної апаратури в медичних коледжах, виділити поняття, які забезпечує фізика для вивчення даної теми та висвітлити питання створення цілісного методичного комплексу, що допоможе студентам самостійно вивчати деякі питання курсу основ біофізики та медичної апаратури, використовуючи знання з фізики.

Методи дослідження. Для розв'язання поставленої мети були використані наступні методи: аналіз і синтез навчально-методичної літератури; вивчення досвіду інтегративного підходу до навчального процесу в коледжах медичного профілю; історичний метод та методи систематизації, пояснення і прогнозування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для успішного опанування будь-якими природничими науками необхідні глибокі фізичні знання [8, 9]. А маючи на увазі обмежений час на вивчення деяких з них, вважаю, що фізичні поняття та закони є міцним фундаментом для створення непохитної системи фахових знань.

Враховуючи вище зазначене, при вивченні курсу основ біофізики та медичної апаратури виникає необхідність виділити теми та поняття, для яких фізика дає базові знання. З цією метою було створено таблицю 1, що відображує взаємозв'язок між цими двома дисциплінами.

Таблиця 1

Взаємозв'язок фізики та основ біологічної фізики

ФІЗИКА забезпечує	ОСНОВИ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА МЕДИЧНА АПАРАТУРА забезпечується
<p>Механічні коливання та хвилі Механічні коливання та хвилі. Коливальний рух. Вільні коливання. Амплітуда, період, частота. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Поширення механічних коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Звукові хвилі, їх характеристики та використання. Інфра- та ультразвуки, їх застосування.</p>	<p>Тема 1. Вступ. Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки Гармонічні, згасаючі та вимушені коливання. Диференційні рівняння цих коливань. Резонанс. Хвильові процеси та їх характеристики. Рівняння хвилі. Потік енергії. Вектор Умова. Ефект Доплера. Фізичні характеристики звуку. Поріг чутності і больового відчуття. Біофізичні основи слухового відчуття. Фізичні основи аудіометрії. Ультразвук та інфразвук. Джерела, уловлювачі ультразвуку та інфразвуку. Особливості поширення, біофізичні основи дії ультразвуку та інфразвуку на біологічні тканини. Використання ультразвуку в медицині.</p>

Для того, щоб в навчальному процесі максимально ефективно використати зазначений міждисциплінарний зв'язок, зупинимось більш докладно на структурі зошита для самостійної роботи студентів по темі «Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки».

Обов'язковим для студентів є розуміння компетентностей, якими вони мають оволодіти в результаті вивчення курсу навчальної дисципліни. Тому в самостійній роботі необхідно їх зазначити:

Знати основні фізичні поняття та закони біомеханіки, біоакустики, реології та геодинаміки; класифікацію механічних коливань і хвиль; диференційні рівняння гармонічних, згасаючих та вимушених коливань; фізичні характеристики звуку; особливості поширення ультразвуку та інфразвуку.

Вміти користуватись основними фізичними поняттями та пояснювати закони біомеханіки, біоакустики, реології та гемодинаміки; класифікувати механічні коливання і хвилі; користуватись диференційними рівняннями цих коливань; пояснювати біофізичні основи слухового відчуття; фізичні основи аудіометрії як методу дослідження слуху; біофізичні основи дії ультразвуку та інфразвуку на біологічні тканини.

Зміст теми

Гармонічні, згасаючі та вимушені коливання. Диференційні рівняння цих коливань. Фізичні характеристики звуку. Поріг чутності і больового відчуття. Біофізичні основи слухового відчуття. Фізичні основи аудіометрії. Ультразвук та інфразвук. Джерела, уловлювачі ультразвуку та інфразвуку. Особливості поширення, біофізичні основи дії ультразвуку та інфразвуку на біологічні тканини.

Опрацюйте наступну літературу:

Основна:

Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики. – К.: Медицина, 2008. – С. 19,21.

Додаткова:

Тіманюк В.О., Животова О.М. Біофізика: підр. для студ. ВНЗ. – Х.: Вид-во НФАУ; Золоті сторінки, 2003. – 704 с. – § 2.3,2.4,с.614-617,620-622.

Основи біологічної і медичної фізики, інформатики й апаратури: Навч. посібник / За ред. Л.С. Годлевського. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2003. – 258 с. – Р.3. Гл.3,4, Р.4. Гл.7.

Федорів Я.-Р.М., Філіпюк А.Л., Грицько Р.Ю. Загальна фізіотерапія: навч. посібн. – К.: Здоров'я, 2004. – 224 с. – Р.5.

Биофизика: учеб. для студ. вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 288с. – § 55.

Дайте відповіді на питання:

1. Гармонійні, згасаючі механічні коливання. Рівняння цих коливань.
2. Вимушені механічні коливання. Механічний резонанс.
3. Механічна хвиля. Поперечні і поздовжні хвилі. Рівняння хвилі. Потік енергії хвилі. Ефект Доплера. Використання у медицині.
4. Фізичні основи звукових методів дослідження у клініці.
5. Біофізичні основи слухового відчуття. Фізичні основи аудіометрії.
6. Ультразвукові хвилі. Джерела й уловлювачі ультразвуку.
7. Ультразвук. Особливості поширення, біофізичні основи дії ультразвуку на речовину. Використання ультразвуку в медицині. УЗІ.
8. Інфразвук. Фізичні характеристики, вплив на біооб'єкти.

Основні формули

Рівняння вільних гармонічних коливань матеріальної точки:

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0),$$

де x – зміщення матеріальної точки відносно її положення рівноваги, A – амплітуда, φ_0 – початкова фаза, ω – циклічна частота: $\omega = 2\pi\nu = 2\pi/T$.

Швидкість коливної точки:

$$v = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos(\omega t + \varphi).$$

Прискорення коливної точки:

$$a = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi).$$

Сила, що обумовлює гармонічні коливання:

$$F = ma = -mA\omega^2 \sin(\omega t + \varphi) = -kx,$$

де $k = m\omega^2$ – коефіцієнт пропорційності.

$$\text{Рівняння хвилі: } x = A \sin \omega(t - \frac{r}{v}),$$

де x – зміщення точки, r – відстань коливної точки від джерела коливань, v – швидкість фронту хвилі.

$$\text{Швидкість поширення хвилі: } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu.$$

$$\text{Фаза коливної точки: } \varphi = \omega t = 2\pi \nu t = 2\pi t/T.$$

Різниця фаз коливань двох точок, відстань між якими r в напрямі поширення хвилі з частотою ν :

$$\Delta\varphi = 2\pi \nu \frac{r}{v}, \text{ де } v \text{ – фазова швидкість хвилі в середовищі.}$$

$$\text{Інтенсивність звуку (сила звуку): } I = \frac{W}{St},$$

де W – енергія перенесена хвилею перпендикулярно до поверхні площею S за час t .

Зв'язок інтенсивності звуку з акустичним тиском:

$$I = \frac{\Delta p^2}{2\rho v},$$

де Δp – амплітуда акустичного тиску; ρ – густина середовища, в якому поширюється звук; v – швидкість звуку в даному середовищі.

Потік енергії через дану поверхню:

$$\Phi = \frac{\Delta W}{\Delta t},$$

де ΔW – кількість енергії, що переноситься хвилею за одиницю часу через деяку довільну поверхню.

Зразки розв'язку типових задач

1. За час $t = 10$ с амплітуда затухаючих коливань зменшилась в e раз. Визначити коефіцієнт затухання.

Дано: $t = 10$ с
Розв'язання
Амплітуда затухаючих коливань описується законом

$$A = A_0 e^{-\beta t}$$

β - ? Звідки $\frac{A}{A_0} = e^{-\beta t}$, тоді з

врахуванням умови задачі $e^{-\beta t} = \frac{1}{e}$, тобто $\beta t = 1$,

$$\text{звідки } \beta = \frac{1}{t}, \beta = \frac{1}{10 \text{ с}} = 0,1 \text{ с}^{-1}.$$

Відповідь: $\beta = 0,1 \text{ с}^{-1}$.

2. З якою силою діятиме звук частотою 1000 Гц на вушну мембрану площею 70 мм² при порогах слухового і больового відчуттів?

Дано: $\nu = 1000$ Гц
 $S = 70 \text{ мм}^2 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$
 $\rho = 1,293 \text{ кг/м}^3$
 $v = 340 \text{ м/с}$
 $I_c = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$
 $I_0 = 10 \text{ Вт/м}^2$
 F_1 - ? F_2 - ?
Розв'язання
Згідно формули тиску $p = \frac{F}{S}$, звідки $F = p S$.
Для нашого випадку $p = \Delta p$, де Δp – акустичний тиск, який пов'язаний з

$$\text{інтенсивністю звуку співвідношенням: } I = \frac{\Delta p^2}{2\rho v},$$

звідки $\Delta p = \sqrt{2\rho v I}$, де ρ і v – відповідно густина повітря і швидкість звуку в повітрі.

$$\text{Значить } F = S\sqrt{2\rho v I}, \text{ тоді } F_1 = S\sqrt{2\rho v I_c}$$

$$F_1 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$\sqrt{2 \cdot 1,293 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 340 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10^{-12} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}} \approx 2,08 \cdot 10^{-9} \text{ Н}$$

$$F_2 = S\sqrt{2\rho v I_0}$$

$$F_2 = 7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$\sqrt{2 \cdot 1,293 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 340 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}} \approx 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

Відповідь: $F_1 \approx 2,08 \cdot 10^{-9}$ Н; $F_2 \approx 6,56 \cdot 10^{-4}$ Н.

Задачі для самостійного розв'язку

1. Написати рівняння гармонічного коливання з амплітудою 5 см, періодом 4 с і початковою фазою $\pi/3$. Визначити зміщення коливної точки від положення рівноваги при $t = 0$ і $t = 2$ с. Намалювати графік даного руху.

2. Рівняння руху точки має вигляд $x = \sin(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4})$ см. Визначити період коливань, максимальну швидкість і максимальне прискорення матеріальної точки.

3. Випромінювач УЗ-генератора має діаметр 4,5 см. Визначити повну потужність, випромінювання при терапевтичній інтенсивності 0,5 Вт/м².

4. Визначити силу, що діє на барабанну перетинку людини площею 70 мм² при порозі больового відчуття та порозі слухового відчуття на частоті 1000 Гц ($I_0 = 10^{-12}$ Вт/м², $I_6 = 10$ Вт/м²).

Питання для самоконтролю:

1. Запишіть диференціальне рівняння вимушених коливань.

В цьому випадку має місце інтеграція знань з диференціального числення та теорії звукових коливань, які відтворюються органами слуху людини.

2. Запишіть рівняння плоскої хвилі.

3. Рівень інтенсивності звуку вимірюється:

а) герцах; б) фонах; в) децибелах; г) ватах; д) ватах на секунду в квадраті.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, міжпредметні зв'язки – це найважливіший фактор оптимізації процесу навчання, підвищення його результативності, усунення перевантаження викладачів і студентів. Перспективою подальших розробок є впровадження інтегративного навчання фізики з метою ефективного використання організаційних форм навчання, а також цілеспрямованої перебудови всіх основних ланок освітнього процесу [6; 7], до яких відносяться:

- комплексна постановка завдань заняття (навчальної теми), що поєднує освітні, розвиваючі та виховні завдання суміжних дисциплін;
- комплексна розробка змісту заняття, що включає вивчення узагальнених, суміжних понять, провідних ідей споріднених дисциплін, світоглядних проблем, виховних аспектів науки;
- організація пізнавальної діяльності студентів, яка передбачає навчання складним узагальненим умінням і прийомам навчальної роботи, загальним для ряду дисциплін;
- комплексне використання засобів активізації навчальної діяльності студентів, методів і форм навчальної роботи, наочних посібників, типових для дисциплін, між якими встановлюється зв'язок
- комплексне тематичне планування, що включає всі раніше названі аспекти організації навчання та передбачає взаємодію викладачів різних дисциплін.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Галузеві стандарти вищої освіти: ОПП та ОКХ молодшого спеціаліста. – Офіц. вид. – К.: М-во освіти і

науки, молоді та спорту України. – 2011. – (Нормативний документ МОН України. ГСВО).

2. Гапонцева М.Г. Интегрированный подход в содержании непрерывного естественнонаучного образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / М. Г. Гапонцева. – Екатеринбург, 2002. – 214 с.

3. Дольнікова Л.В. Інтегративно-диференційований підхід до структурування змісту природничих дисциплін у медичних коледжах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Л.В. Дольнікова. – Т., 2001. – 20 с.

4. Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту» / Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2014. – № 37-38. – 204 с.

5. Корсак К. Інтегрований курс «Основи сучасного природознавства» як засіб формування синергетичного світобачення студентів / К. Корсак // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С. 94–99.

6. Косенко О. І. Роль інтегрованих природознавчих курсів в осучасненні змісту вищої освіти / О.І. Косенко, Ж.П. Ольховська // Вища освіта України. – 2004. – № 4(14) – Додаток. Безперервна освіта: реалії та перспективи: Матеріали II Всеукраїнської конференції. – С. 119–123.

7. Панченко Е.И. Междисциплинарная интеграция курса физики, математики в медицинском вузе / Е.И. Панченко // Международ. журн. прикладн. и фундамент. исследов. – 2016. – № 4, Ч. 1. – С. 244-245.

8. Садовий М.І. Формування сучасної наукової картини світу засобами системи наскрізних понять // М.І. Садовий, О.М. Трифонова, С.М. Стадніченко. – Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 132. – С. 65-70. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

9. Садовий М.І. Сучасна фізична картина світу : [навч. посіб. для студ. пед. вищ. навч. закл.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2016.

10. Федорова Н.Б. Междисциплинарная интеграция в курсе физики : учеб.-метод. пос. / Н.Б. Федорова, О.В. Кузнецова, А.С. Поляков. – Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2010. – 108 с.

REFERENCES

1. Haluzevi standarty vyshchoyi osvity: OPP ta OKKH molodshoho spetsialista [Sectoral standards of higher education: OPP and OCH junior specialist] (2011). Normative document of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

2. Gapontseva, M.G. (2002) *Integrirovannyi podkhod v sodержanii nepreryvnogo yestestvennonauchnogo obrazovaniya* [Integrated approach in the content of continuous science education] Yekaterinburg.

3. Dolnikova, L.V. (2001) *Intehratyvno-dyferentsiyovanyu pidkhd do strukturuvannya zmistu pryrodnychykh dysyplin u medychnykh koledzhakh* [Integrative-differentiated approach to structuring the content of natural sciences in medical colleges].

4. Law of Ukraine dated 01.07.2014 № 1556-VII «On Higher Education» / Bulletin of the Verkhovna Rada (BBP). – 2014. – No. 37-38.

5. Korsak, K. (2003) *Intehrovanyu kurs «Osnovy suchasnoho pryrodoznavstva» yak zasib formuvannya synerhetychnoho svitobachennya studentiv* [Integrated course «Fundamentals of modern natural science» as a means of forming the synergetic worldview of students] Higher Education of Ukraine. No. 2.

6. Kosenko, O.I., Olkhovska, Zh.P. (2004) *Rol intehrovanykh pryrodnavchykh kursiv v osuchasnenni zmistu vyshchoyi osvity* [The role of integrated natural science courses in updating the content of higher education] Higher education of Ukraine. No. 4 (14).

7. Panchenko, E.I. (2016) *Mezhpredmetnaya integratsiya kursa fiziki, matematiki v meditsynskom vuze* [Interdisciplinary integration of the course of physics, mathematics in a medical university] International. Journ Applied and the foundation. researches. No. 4, Part 1.

8. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M., Stadnichenko, S.M. (2014) *Formuvannya suchasnoyi naukovoyi kartyny svitu zasobamy systemy naskriznykh ponyat* [Formation of a modern scientific picture of the world by means of a system of through concepts] Scientific notes. Series: Pedagogical Sciences. Vip. 132.

9. Sadovyi M.I., Tryfonova, O.M. (2016) *Suchasna fizychna kartyna svitu* [Modern physical picture of the world] Kirovograd.

10. Fedorova, N.B., Kuznetsova, O.V., Polyakov, A.S. (2010) *Mezhpredmetnaya integratsiya v kurse fiziki* [Interdisciplinary integration in the course of physics: study method. allowance] Ryazan.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна – викладач вищої категорії циклової комісії фізико-математичних дисциплін Криворізького медичного коледжу.

Наукові інтереси: дидактика фізики та біофізики; навчання майбутніх медиків.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

FEDORENKO Vladylena Petrivna – the highest categorys' teacher of physical and mathematical disciplines' cyclic commission of Kryvyj Rih Medical College.

Circle of scientific interests: didactics of physics and biophysics; training of future physicians.

Дата надходження рукопису 28.03.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова

УДК378.14.015.62

ФЕСЕНКО Ганна Анатоліївна – аспірант кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту Херсонського державного університету
e-mail: fesenko_anna@ukr.net

МЕТОДИЧНИЙ КОВОРКІНГ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У проекті нової української школи [1]

зазначено, що навчання у закладах усіх типів освіти має відбуватися на компетентнісних засадах. До

числа десяти ключових компетентностей, зазначених у проекті розвитку нової української школи, включено підприємницьку і фінансову. Рекомендації щодо їх формування викладені у пояснювальних записках до програм з усіх шкільних навчальних дисциплін, у тому числі й з математики, де зазначено, що з чотирьох наскрізних ліній шкільного курсу математики одна («Підприємливість та фінансова грамотність») націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо) [2]. Ця наскрізна лінія пов'язана з розв'язуванням практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, формування економного ставлення до природних ресурсів. Реалізація означених у новому стандарті шкільної математичної освіти завдань вимагає від учителів відповідної підготовки до їх розв'язання. Проте аналіз змісту навчальних планів більшості закладів вищої освіти України засвідчує відсутність в них навчальних дисциплін, орієнтованих на підготовку майбутніх учителів до цього аспекту їх педагогічної діяльності. Та й результати анкетування студентів щодо стану готовності до формування в учнів фінансової і підприємницької компетентності свідчать про низький рівень обізнаності майбутніх вчителів математики з основами фінансової грамотності. Отже проблема підготовки студентів до реалізації однієї з основних вимог нового освітнього Стандарту є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури з методичної підготовки майбутніх вчителів математики до фінансового виховання школярів засобами шкільного курсу математики дозволив встановити, що на нормативному рівні ця проблема розв'язується досить активно. У програмі з математики [2] детально висвітлені рекомендації стосовно можливостей здійснення роботи з підвищення фінансової грамотності школярів, а в Інтернеті можна знайти опис досвіду окремих вчителів з розробки програм елективних курсів, фрагментів уроків, текстів задач фінансового змісту. Проте вони стосуються переважно традиційних підходів до організації пізнавальної діяльності учнів. Систематизовані ж курси з підвищення фінансової грамотності самих вчителів, у тому числі й майбутніх вчителів математики, відсутні.

Мета статті полягає у розробці технологічного компоненту підготовки студентів математичного відділення до формування в учнів фінансової компетентності під час вивчення шкільного курсу математики.

Методи дослідження. Аналіз понятійного апарату з проблеми дослідження з метою з'ясування сутності основних понять проблеми фінансового

виховання; аналіз програм з педагогіки, вищої математики, методики навчання математики у вищій та загальноосвітній школі з метою визначення можливостей для підготовки майбутніх вчителів математики до формування фінансової компетентності учнів; порівняльний аналіз таких способів навчання студентів фінансової грамотності як веб-квест – технологія, кейс-технологія, проблемно-задачний та модульний підходи до навчання з метою виявлення найбільш оптимальних форм і методів їх залучення до опанування додаткових знань і вмінь зі сфери фінансових відносин; моделювання методичних коворкінгів з проблем фінансової діяльності в умовах вищого навчального закладу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оскільки навчальними планами підготовки майбутніх вчителів математики більшості педагогічних закладів вищої освіти України вивчення питань, пов'язаних з фінансами, у інваріантній складовій не передбачене, єдиним системним способом ознайомлення студентів з основами фінансової діяльності є запровадження спецкурсів за вибором. Нами були розроблені програми спецкурсів «Фінансова математика» [3] і «Основи фінансової грамотності» [4], призначені для підготовки майбутніх учителів математики до формування фінансової компетентності учнів профільних класів різного спрямування. Під час їх проведення актуальним виявилось питання пошуку цікавих для студентів способів організації навчально-пізнавальної діяльності у межах введеного часу.

Зміни, що відбуваються в суспільстві й, зокрема, в освітній галузі «Математика», висувають нові вимоги до особистісних та професійних якостей учителя, що її викладає. Однією з важливих якостей педагога, що визначає його успішність як професіонала є готовність до інноваційної діяльності, яка стає на сьогоднішній день основним напрямом реалізації модернізаційних реформ в освіті. Стосовно творчого характеру педагогічної діяльності В.О. Сухомлинський зазначав: «...перетворення наукових істин у педагогічний досвід творчої праці — це найскладніша сфера дотикання науки до практики. Зроблене вченим відкриття, коли воно оживає в людських взаєминах, у живому пориві думок та емоцій, постає перед учителем як складне завдання, розв'язати яке можна багатьма способами, й у виборі способу, у втіленні теоретичних істин у живі людські думки й емоції саме й полягає творча праця вчителя» [5]. До складу вимог до підготовки вчителя він включав:

- *вимогу високої кваліфікації.* «Чим більше знає вчитель, чим частіше й успішніше відкриває він перед учнями горизонт науки, тим більшу допитливість і жагоду до знань виявляють учні...» [5];

- *вимогу творчого підходу вчителя до навчання й виховання.* «Без вдумливого, індивідуального, творчого підходу до кожної людини розв'язати це

завдання неможливо. У цій справі найстрашніше – формалізм, надія на якісь універсальні форми й методи виховання. Є чудові методи виховання, але якщо в будь-який із них повірити як у всесильний, єдиний, як у панацею від усіх лих, – найкраща справа може перетворитися у свою протилежність» [5].

У контексті завдань, які суспільство ставить перед новою українською школою, актуальності набуває пошук нових підходів у підготовці вчителя до їх розв'язання. Одним із таких підходів є методичний *коворкінг*, який вікіпедія визначає як простір, котрий використовують для організації спільної роботи, метою якої може бути розробка проєктів, обмін знаннями або більш продуктивна робота в колективі. У перекладі з англійської дане слово означає «працювати разом» в умовах, де є всі засоби, необхідні для результативної діяльності: інтернет, wi-fi, комп'ютерна техніка тощо (<http://tribun.com.ua/41739>).

На сучасному етапі розвитку системи освіти, який характеризується розвитком педагогічних інновацій та нових методик в освітній діяльності, актуалізується потреба у внутрішньоорганізаційному (внутрішкільному, внутривузівському) навчанні педагогічного персоналу, як важливого фактору впливу на якість навчально-виховного процесу в освітніх закладах. Проблема навчання майбутніх вчителів (у тому числі й математики) пов'язана з тим, що:

- недостатньо розвинена система короткострокових методичних семінарів-стажувань для вчителів і студентів, у яких основний акцент ставився б на вивчення нових методик навчання і виховання;

- теоретизовані програми навчання студентів та вчителів;

- недостатня мобільність і гнучкість навчальних програм з підготовки вчителів та їх змістовна відірваність від реальних проблем шкільної освіти; (що актуальне для однієї школи не затребуване в іншій);

- складність очної присутності в навчальних групах, обумовлена неможливістю відриву від безпосередньої роботи в школі багатьох студентів.

Ці проблеми сформували потребу в розробці нових форм, методів, моделей навчання майбутніх учителів математики на «робочому місці», яке можна організувати у межах школи, де проходить педагогічну практику студент, або у межах університету зручний для студентів час.

Концепція навчання на робочому місці – менторинг, давно поширена у практиці підготовки персоналу в бізнес організаціях, де співробітники освоюють нові технології і методики під керівництвом наставника, виконуючи свої виробничі робочі завдання [6]. Вона була адаптована науковцями для організації навчання педагогів в дитячому саду [7] та у післядипломній педагогічній освіті [8] у форматі освітніх та методичних коворкінгів.

Традиційні форми організації навчання (класичні лекції, семінари), засновані на односторонній передачі інформації, недостатньо мотивують майбутніх вчителів до використання нових методик та здійснення інноваційної роботи. «Методичні коворкінги» дозволяють в спільній інтерактивній взаємодії отримувати нову актуальну інформацію, а також здійснювати обмін набутим практичним досвідом. Під час озайомлення з новими методиками та їх «програванням» студенти, вчителі і викладачі закладів вищої освіти мають змогу не тільки адаптувати конкретні методичні нововведення до своєї професійної діяльності, а й доповнювати, удосконалювати і поліпшувати вже відомі методичні моделі.

Методичний коворкінг – це спільна творча робота, в якій, з одного боку, розширюється сфера знань майбутніх педагогів про нові форми та методики навчання і виховання, з іншого боку, в ході «програвання» в імітаційному просторі студенти, вчителі шкіл в викладачі ВНЗ опановують конкретні практичні методичні уміння. Відбувається їх «занурення» у досліджувану методичну модель навчання/виховання. Спікерами та модераторами методичних коворкінгів можуть виступати не тільки запрошені фахівці або викладачі, але й педагоги, що формують нову культуру обміну знаннями, орієнтовану на спільну методичну творчість. Перевагами закладів вищої освіти є наявність у їх структурі кафедр, члени яких є фахівцями з непедагогічних спеціальностей. У випадку підвищення фінансової грамотності це економісти, банківські працівники та представники підприємницької і фінансової діяльності, які можуть на високому фаховому рівні організувати ознайомлення учасників коворкінгу з елементами знань з відповідних галузей виробництва. Проте відсутність належної педагогічної освіти не дає їм можливості розкрити питання, пов'язані з методикою навчання учнів і студентів фінансової грамотності у процесі вивчення шкільного курсу математики. Компенсувати цей недолік можуть фахівці з методики навчання математики, яких доцільно запросити в якості учасників коворкінгу. Простір буде в більшій мірі сприяти виробленню в студентів практичних умінь здійснення фінансового виховання учнів під час навчання математики за умов участі у обговоренні фінансових проблем учителів шкіл, які володіють знанням особливостей навчання сучасних учнів основної і профільної школи шкільного курсу математики.

Оскільки проблема підготовки майбутніх учителів математики багатоаспектна, а учасники коворкінгу мають різний ступінь підготовки до розв'язання питань фінансової і підприємницької діяльності, під час обговорення конкретних видів і етапів їх здійснення виникатимуть питання різних рівнів складності і узагальненості. Пошук відповідей на них буде корисним всім учасникам обговорення.

Згідно досліджень Г. Ігнат'євої, П. Бавіної та ін. [7; 8], методичний коворкінг являє собою серію методичних сесій, які проводяться з педагогами щомісяця і готуються силами самих педагогів, адміністрації, запрошених фахівців, батьків [6]. Тематика методичних коворкінгів визначається на основі вивчення практичного досвіду та проблем конкретного навчального закладу. Структура організації методичних коворкінгів передбачає: *інформаційне занурення* (подається актуальна інформація за новою методикою, формою, технологією, у контексті означеної педагогічної проблеми тощо); *презентацію* професійного досвіду (педагог-модератор представляє власну методичну розробку, демонструє нововведення в роботі); *роботу в навчальних групах* із застосування запропонованої методики та її адаптації до професійної діяльності кожного учасника (починаючи від студента/учителя, закінчуючи викладачем вишу або керівником навчального підрозділу вишу); *обговорення методики* у форматі «плюси» і «мінуси».

Ключовими принципами роботи методичного коворкінгу є: доброзичлива атмосфера співпраці і співтворчості; діяльнісний підхід до організації коворкінг-сесії; орієнтація на набуття нового методичного досвіду; активна участь студентів, учителів шкіл та викладачів ВНЗ у підготовці і презентації свого професійного досвіду [6; 7; 8].

У межах програми спецкурсів [3; 4] нами запропоновано проведення двох методичних коворкінгів «Мотивація молоді до підприємницької і фінансової діяльності як педагогічна проблема» і «Технології підготовки учнів/студентів до фінансової діяльності». Окремі інформаційні блоки до них наведені у публікаціях автора [9-14]. Як засвідчив досвід організації зазначених методичних коворкінгів як організаційної форми підготовки студентів, вчителів шкіл і викладачів ВНЗ до підвищення фінансової грамотності суб'єктів навчання, залучення студентів до такої форми професійного спілкування дозволяє не тільки збагачувати їх теоретичний і методичний потенціал, але й формувати культуру командної роботи та готовність до інноваційної педагогічної діяльності.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Реалізація основних положень Концепції нової української школи та нового Державного освітнього стандарту вимагає від викладачів закладів вищої освіти інноваційних підходів до підготовки майбутніх фахівців. Однією з проблем, що виникають у контексті зазначеного, є підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності майбутніх громадян України. Її специфіка полягає у тому, що для здійснення фінансового виховання учнів вчителю самому необхідно опанувати певні елементи фінансових знань і вмінь. У зв'язку цим акценти переносяться з навчання на самонавчання і з академічної освіти на додаткову. Методичний

коворкінг, як один з форматів спілкування сучасної молоді, розкриває нові можливості для здійснення такої освіти.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом наукових пошуків учених у галузі інноваційних технологій навчання та розробкою методики застосування коворкінгу як способу залучення до додаткової освіти майбутніх учителів математики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. – Львів, 2016. – 64 с.
2. Математика Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К., 2017. – 35 с.
3. Фінансова математика. Програма спецкурсу за вибором ВНЗ / Укл.: Фесенко Г.А., Федяєва В.Л. – Херсон, 2016. – 18 с.
4. Основи фінансової грамотності. Програма спецкурсу за вільним вибором студентів / Укл.: Фесенко Г.А., Гончаренко Т.Л. – Херсон, 2016. – 18 с.
5. Кривошей Т.Є. Використання ідей В.О. Сухомлинського в системі підготовки вчителя до інноваційної діяльності / Т.Є. Кривошей // <http://journal.osnova.com.ua/article/38296>
5. Белай В.И. Коворкинг как перспективное направление в современной экономике / В.И. Белай, Е.Н. Страданченкова // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 10 (77). – С. 30-32.
6. Бавина П. Методические коворкинги в организации обучения педагогов в дошкольном образовании [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://interactive-plus.ru/e-publications/e-publication-277.pdf>
7. Игнатъева Г.А. Образовательный коворкинг как новый формат организации образовательного пространства дополнительного профессионального образования / Г.А. Игнатъева, О.В. Тулупова, А.С. Мольков. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnyy-kovorking-kak-novyy-format-organizatsii-obrazo>
8. Фесенко Г.А. Підвищення фінансової грамотності населення як педагогічна проблема / Г.А. Фесенко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 50. – С. 384-391.
9. Фесенко Г.А. Підготовка майбутніх учителів математики до фінансового виховання учнів профільної школи / Г.А. Фесенко // Збірник наукових праць «Педагогічні науки». – Херсон, 2016. – Вип. LXXI. – С. 148-152.
10. Фесенко Г.А. Підготовка майбутніх учителів математики до розвитку мотивації учнів профільних класів до підприємницької і фінансової діяльності / Г.А. Фесенко // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2017. – Вип. 59. – С. 196-204.
11. Фесенко Г.А. Ситуативне навчання основ фінансової математики учнів профільної школи як спосіб підвищення їх фінансової грамотності / Г.А. Фесенко // Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 52. – С.221-224.

12. Фесенко Г.А. Залучення учнів до розв'язування математичних задач фінансового змісту та підготовка майбутніх учителів математики до їх використання в навчальному процесі / Г.А. Фесенко // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9, Ч. 2. – С.57-64.

13. Фесенко А.А. Веб-квест как технология подготовки будущих учителей математики к формированию финансовой компетентности школьников / А.А. Фесенко // Сборник научных трудов SWorld. – 2015. – Вып. № 2 (39). – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/pedagogy-psychology-and-sociology-215/theory-and-methods-of-studying-education-and-training-215>

REFERENCES

1. *Nova ukraïnska shkola: osnovi Standartu osviti* (2016) [New Ukrainian School: Fundamentals of the Standard of Education]. Lviv.

2. *Matematika Navchalna programa dlya uchniv 5-9 klasiv zagalnoosvitnih navchalnih zakladiv* (2017) [Mathematics A curriculum for students of 5-9 classes of general education institutions]. K.

3. *Ffinansova matematika. Programa spetskursu za viborom VNZ* (2016) [Financial Mathematics. The program of the special course on the choice of universities]. Herson.

4. *Osnovi finansovoï gramotnosti. Programa spetskursu za vlnim viborom studentiv* (2016) [Fundamentals of financial literacy. A special course program for free student choice]. Herson.

5. Krivoshey T.E. *Vikoristannya Iдей V.O. Sukhomlinskogo v sistemі pldgotovki vchitelya do Innovatsiynoi dlyalnosti* [Using the ideas of V.O. Sukhomlinsky in the teacher training system for innovation] Krivoshey // <http://journal.osnova.com.ua/article/38296>

6. Belay, V. I., Stradanchenkova E. N. (2013) *Kovorking kak perspektivnoe napravlenie v sovremennoy ekonomike* [Coworking as a promising direction in the modern economy]. Almanah sovremennoy nauki i obrazovaniya.

7. Bavina, P. (2016) *Metodicheskie kovorkingi v organizatsii obucheniya pedagogov v doskolnom obrazovanii* [Methodical coworkings in the organization of training of teachers in preschool education] // [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://interactive-plus.ru/e-publications/e-publication-277.pdf>

8. Ignateva, G.A., Tulupova, O.V., Molkov, A.S., *Obrazovatelnyy kovorking kak novyy format organizatsii obrazovatel'nogo prostranstva dopolnitelnogo professional'nogo obrazovaniya* [Educational coworking as a new organization format of educational space of supplementary vocational education] // [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnyy-kovorking-kak-novyy-format-organizatsii-obrazo>

9. Fesenko, G.A. (2014) *Pldvischennya finansovoï gramotnosti naseleennya yak pedagogichna problema* [Increasing the financial literacy of the population as a pedagogical problem] Naukoviy chasopis Natsionalnogo pedagogichnogo unversitetu ImenI M.P. Dragomanova. SerIya #5. PedagogichnI nauki: realIYi ta perspektivi. – Vipusk 50.

10. Fesenko, G.A. (2016) *Pldgotovka maybutnih uchiteliv matematiki do finansovogo viovannya uchniv*

profllnoyi shkoli [Preparation of future teachers of mathematics for financial education of pupils of the profile school] Zbrnik naukovih prats «PedagogichnI nauki». Vip. LXXI.

11. Fesenko, G.A. (2017) *Pldgotovka maybutnih uchiteliv matematiki do rozvitu motivatsiYi uchniv profllnih klasiv do pldpriEmnitskoYi I finansovoYi dlyalnosti* [Preparation of future mathematics teachers for the development of motivation of students of profile classes for entrepreneurial and financial activity] Naukoviy chasopis Natsionalnogo pedagogichnogo unversitetu Im.. M.P.Dragomanova. serIya 5. PedagogichnI nauki: realIYi ta perspektivi. Vip. 59.

12. Fesenko, G.A. (2017) *Situativne navchannya osnov finansovoï matematiki uchniv profllnoyi shkoli yak sposlb pldvischennya Yih finansovoï gramotnostiI* [Situational study of the basics of financial mathematics for students of the profile school as a way to increase their financial literacy] NaukovI zapiski Natsionalnogo pedagogichnogo unversitetu Im..M.P.Dragomanova. PedagogichnI nauki: Vip 52.

13. Fesenko, G.A. (2016) *Zaluchennya uchniv do rozv'yazuvannya matematichnih zadach finansovogo zmlstu ta pldgotovka maybutnih uchiteliv matematiki do Yih vikoristannya v navchalnomu protsesI* [Attracting students to solving mathematical problems of financial content and preparing future mathematics teachers to use them in the educational process] NaukovI zapiski. Vip.9. SerIya: Problemi metodiki flziko-matematichnoYi I tehnologichnoYi osvlti. Ch. 2.

14. Fesenko, A.A. (2015) *Veb-kvest kak tehnologiya podgotovki buduschih uchiteley matematiki k formirovaniyu finansovoy kompetentnosti shkolnikov* [Web quest as a technology for preparing future mathematics teachers to form the financial competence of schoolchildren]. Sbornik nauchnyh trudov SWorld. Vyip. 2(39). Rezhim dostupa: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/pedagogy-psychology-and-sociology-215/theory-and-methods-of-studying-education-and-training-215>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ФЕСЕНКО Ганна Анатоліївна – аспірант кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту Херсонського державного університету.

Наукові інтереси: підприємницька і фінансова діяльність, методика навчання студентів і вчителів математики основам підприємницької і фінансової діяльності.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

FESENKO Anna Anatoliyivna – post-graduate student of the Department of Pedagogy, Psychology and Educational Management of the Kherson State University.

Circle of research interests: Entrepreneurial and financial activities, methods of teaching students and mathematics teachers the basics of entrepreneurial and financial activity.

Дата надходження рукопису 22.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст.викладач С.М. Богомаз-Назарова

УДК 378.147.091.3:62

ЧИСТЯКОВА Людмила Олександрівна –кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0002-9076-2484

e-mail: LChist@ukr.net

КУДРЕВИЧ Ірина Олександрівна –студентка IV курсу фізико-математичного факультету
спеціальності «Технологічна освіта» Центральноукраїнського державного
педагогічного університету імені Володимира Винниченка

e-mail: kudrunya@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАПТИКОВОГО ШИТТЯ В ПРОЦЕСІ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний освітній процес спрямований на всебічний розвиток особистості, її інтелектуальних здібностей, творчого потенціалу, сприяє розвитку фізичних здібностей, а найголовніше – формує здатність вчитися усе життя. В умовах реформування освіти існують усі можливості для отримання безперервної освіти та формування власної освітньої траєкторії. А перед педагогами, методистами, науковцями постає задача забезпечити такий багатоманітний ринок пропозицій освітніх послуг, щоб здобувачам освіти було з чого обирати.

Аналіз існуючих навчальних програм виявив недостатньо глибоке опрацювання такої технології як клаптикове шиття, або печворк, яка має значний потенціал у розвитку творчих здібностей особистості. Актуальною є задача створення цілісної універсальної навчальної програми «Технологія клаптикового шиття», яка б розглядала і старовинні прийоми роботи з текстилем і сучасні технології з використанням комп'ютеризованих швейних машин, автоматичного проектування, високотехнологічних сучасних матеріалів та пристосувань, а також давала базові та поглиблені знання з проектування, колористики, матеріалознавства, дизайну, графічної грамоти, малюнку, технологій обробки текстильних матеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання формування безперервної освіти, визначення її суті та основних аспектів висвітлені у дослідженнях українських вчених Г. Гуревича, М. Згуровського, В. Кременя, В. Лозовецької, І. Лікарчука, Н. Ничкало та ін.

Були досліджені розробки навчальних програм з технології клаптикового шиття та декоративно-ужиткового мистецтва, які містять окремі розділи, присвячені печворку за авторством Н. Боринець [1], Т. Салоїд [6], О. Хандан [8], у збірниках типових навчальних програм за редакцією Л. Тихенко [4] та за редакцією Г. Шкури [2], використані авторські матеріали та практичний досвід з клаптикового шиття майстра декоративно-ужиткової творчості І. Кудревич.

Аналіз програм показав, що технологія клаптикового шиття не має цілісної універсальної навчальної програми, за якою можна здійснювати процес опанування цією технологією людьми різних вікових категорій.

Мета статті. Обґрунтування розробки цілісної навчальної програми з «Технології клаптикового шиття», яка б мала широке застосування як у школі, в позашкільних закладах, так і в освіті дорослих, та може бути адаптована для людей з різними творчими здібностями та рівнем підготовки.

Методи дослідження. Аналіз навчальних програм, навчальної, наукової та методичної літератури, синтез, вивчення передового педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах стрімких глобальних змін та насиченого інформаційного простору актуальною стає реалізація індивідуальних психофізичних і соціальних потреб особистості, розкриття її творчого потенціалу, формування соціально значущих якостей. Освітній процес спроможний задовольнити індивідуальні запити особистості незалежно від її віку, стимулювати розвиток нахилів і здібностей у різних галузях діяльності людини (наука, техніка, культура, спорт тощо).

«Метою освіти, – згідно із Законом України «Про освіту», – є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей (...)» [5] Стаття 8 цього Закону визначає, що «особа реалізує своє право на освіту впродовж життя шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти», з чого можна зробити висновок, що в умовах реформування освітньої галузі існують всі можливості для здобуття безперервної освіти.

Ще в 90-тих роках ХХ ст. один із відомих теоретиків Пауль Ленгранд представив концепцію безперервної освіти як систему формального навчання, «донавчання» і професійного вдосконалення, пов'язаних із розширенням, оновленням та актуалізацією професійної кваліфікації, створенням умов повного розвитку здібностей людини впродовж життя [9]. Широки

можливості безперервної освіти має технологія клаптикового шиття, яка є універсальною – опанувати її можуть і молодші школярі, і дорослі. Вона сприяє вияву творчої індивідуальності й фантазії. Заняття цим видом рукоділля дає поштовх до самовдосконалення, розвиває уяву і логічне мислення, естетичний смак, підвищує творчий потенціал та розширює світогляд.

Технологія клаптикового шиття має також психолого- і соціально-реабілітаційний потенціал. По-перше, це доволі медитативний процес, особливо ручні техніки, він заспокоює та відволікає від негативних думок, по-друге, терапія кольором та тактильними відчуттями, по-третє, є можливості колективних творчих справ, які сприяють соціалізації, спілкуванню, вмінню бути членом команди і лідером. Цінною є ця техніка для людей з обмеженими можливостями пересування, слуху, але зі збереженим зором і моторикою рук, адже може стати джерелом заробітку, улюбленою роботою.

Клаптикова техніка є одним із видів художньо-ужиткової творчості, практичним способом виготовлення утилітарно-естетичних виробів. Сьогодні – це один із популярних видів прикладної творчості, яка завоювала любов багатьох майстрів світу. В Україні цей вид творчості теж активно розвивається – створюються школи, клуби, об'єднання тощо, у яких поширюються та удосконалюються знання й уміння виготовлення виробів у цій техніці. Майстри, які досягли високої майстерності, можуть приймати участь у численних конкурсах, виставках, фестивалях по всьому світу, мають можливість представляти Україну та навіть отримувати коштовні призи.

У 2017 році майстринями Інною Бобир та Марією Нельгою створено «Асоціацію майстрів клаптикового шиття України».

Клаптикова техніка – це особливий стиль художнього шиття мозаїчної або сюжетної композиції з клаптиків тканини різного кольору. Її ще називають «печворк» або «квілтинг», але кожна з цих технік має свої особливості. Дослівний переклад печворк – «клаптикова робота», тобто клаптикова техніка – це зшивання шматочків тканин у певну композицію та текстильна аплікація.

Квілтинг походить від поняття «художнє рукоділля», за цього способу виробу зшивають не менш як з трьох шарів, при цьому всі три шари тканини вистьобуються вручну або на машинці. На поверхні квілту утворюється рельєфний візерунок.

Клаптикова орнаментальна мозаїка відома здавна. Було знайдено клаптикові вироби, зроблені 3 тисячі років тому. У Європі та Америці печворк набагато популярніший, ніж у пострадянських країнах. В Англії, скажімо, клаптикові вироби з'явилися після прийняття Акту про збереження та розвиток вітчизняних вовняних і шовкових мануфактур, яким було заборонено продаж дешевих тканин з Індії. Економні господині, викроївши з дорогого вітчизняного ситцю одяг, ретельно зшивали клаптики у полотно за принципом мозаїки.

Так з'явилися модні парадні ковдри у будинках із помірним статком. Згодом цей вид рукоділля потрапив до Америки й поступово став національним видом декоративно-ужиткового мистецтва.

До Америки печворк потрапив з першими поселенцями, які були дуже обмежені в можливостях купувати нові тканини, тому зі зношених речей шилися інші речі, а із залишків шилися ковдри. Спочатку вони були дуже прості, а згодом – кожна майстриня створювала свої візерунки, які перетворили квіт на витвір мистецтва, який передавався у спадщину. Корінні народи Америки теж долучилися до створення цієї спадщини, вони привнесли в печворк свої орнаменти і специфічні прийоми роботи з клаптиками тканини, як, наприклад, відомий семінольський печворк [11].

Дуже цікава і повчальна історія японського клаптикового шиття. Здавна у японців існували свої техніки вторинного використання текстилю, це «боро» і «сашико», особливість яких полягає у нашаруванні декількох тканин і простьобуванні їх простими стібками швом «уперед голку» за певним орнаментальним візерунком. Таким способом шився навіть спеціальний одяг для пожежників, який намочувався водою і захищав від опіків [12]. Вперше японці познайомилися з американським квітлом у 70-х роках минулого століття на виставці, яка мала шалений успіх і викликала бажання у багатьох людей навчитися цій техніці. Спочатку це були окремі аматори, які навчалися шляхом проб і помилок по книжках, журналах і телевізійних шоу, а потім печворк почали вивчати систематизовано у школах рукоділля. Зауважимо, що система шкіл «іемото» (iemoto) здавна існувала в японській традиції начання ремеслам (ікебана, чайна церемонія тощо). Тут і почали цілеспрямовано вивчати клаптикове шиття.

Японська асоціація інструкторів рукоділля (Japan Handicraft Instructors' Association, JHIA), акредитована у Міністерстві освіти, культури, спорту, науки і технологій Японії, має сертифіковані структуровані навчальні програми з клаптикового шиття (печворку та квілту), тому по закінченні курсу учень отримує сертифікат. Таких сертифікованих квілтерів в Японії налічується понад 6000, а загальна кількість квілтерів в Японії – 2-3 мільйони, що є найбільшою популяцією у світі. Така кількість майстрів пропорційна якості виробів. На всіх міжнародних конкурсах японські майстри завжди займають призові місця, особливо в традиційних техніках ручного шиття і навіть навчають американських квілтерів [10].

В Україні здавна було поширене бережливе ставлення до тканини, як домашнього виготовлення (до XVIII століття в країні використовувалося домоткане полотно), так і купленої. Шиття з клаптиків отримало широке розповсюдження в другій половині XIX століття з появою у продажу закордонного ситцю. На відміну від домотканих

полотен, ширина яких була близько 40 см, тканини фабричного виробництва мали ширину 75-80 см, і при розкроюванні з них одягу утворювалося велика кількість обрізків. Аплікація з'явилася пізніше: так як англійські ситці коштували дорого, вважалося недоречним закривати одну тканину іншою.

Свої найвищі точки клаптикове шиття досягло в кінці XIX століття, коли було налагоджено виробництво дешевих бавовняних тканин і з'явилися швейні машини. Речі, створені в селянському середовищі, мали виключно практичну функцію. Проте в прийомі збирання полотна, колірне вирішення виробів завжди привносилися художні уподобання місцевих жителів. На початку XX століття клаптикове шиття разом з колажем привернуло увагу художників-авангардистів і футуристів, які займалися пошуком нових засобів вираження.

Після жовтневого перевороту цей вид шиття не увійшов до переліку підтримуваних державою видів декоративно-ужиткового мистецтва. Пізніше клаптикове шиття стало ознакою бідності, нагадуванням про періоди війн і розрухи, пережитих країною. Інтерес до цього виду декоративно-ужиткового мистецтва відродився в 90-х роках XX століття, тоді ж почалося і його вивчення. Воно стало не тільки поширеним хобі, а й самостійним жанром декоративно-ужиткового мистецтва.

Сьогодні вивченням техніки клаптикового шиття та виготовленням виробів займається велика кількість майстрів у всьому світі. Створені та функціонують сайти, на яких розміщені майстер-класи, особливості технології створення декоративних виробів, секрети майстрів клаптикового шиття. Найвідомішим в Україні є сайт «Дублірин», заснований двома Іринами – Лукашенко та Кривонос.

Міжнародний рух майстрів клаптикового шиття дуже потужний, розклад міжнародних фестивалів, конкурсів, квілт-шоу доволі щільний. На цих заходах можна побачити вироби – вершини майстерності, твори мистецтва, можна поспілкуватись з однодумцями, відвідати майстер-класи, придбати матеріали, літературу і інструменти. Найвідоміші квілт-фестивалі проводяться у Х'юстоні, Бірмінгемі, Ельзасі, Мюнстері, Маастріхті, Токіо, Вероні. Українські майстри також мають визнання міжнародного рівня, їх роботи мають високий професійний рівень.

Також існують студії, школи та гуртки, де всі охочі можуть опанувати технологією клаптикового шиття. Популяризацією клаптикового шиття та проведенням майстер-класів активно займаються: студії «Бабушкин сундучок» (м. Київ), «Вінігрет» (м. Дніпро), «Аграфка» (м. Львів), «Студія клаптарства Ірини Кудревич» (м. Кропивницький) та ін.

Незважаючи на велику кількість організацій та майстрів, робота яких спрямована на практичне опанування технологією клаптикового шиття та які безпосередньо займаються виготовленням виробів у

цій техніці, недостатніми залишаються питання розробки цілісної освітньої програми, яка охоплювала різні вікові категорії людей з різними творчими здібностями та рівнем підготовки.

Нова програма «Трудове навчання. 5-9 клас» [7] у переліку основних технологій містить «Технологію виготовлення швейних виробів ручним способом» та «Технологію виготовлення швейних виробів машинним способом», до яких можна віднести виготовлення виробів з технології клаптикового шиття. Досвід показує, що учні охоче виготовляють проекти у цій техніці і прагнуть удосконалювати свої навички.

У навчальній програмі «Технології. 10-11 класи» передбачено вивчення варіативного модуля «Технологія клаптикового шиття (печворк)» [1], до якого Н. Боринець розроблені програма та навчально-методичні матеріали. Виготовлення виробів технікою клаптикового шиття відповідно до структури та змісту програми виконується через проектно-технологічну діяльність. Практичним результатом роботи учнів за даним модулем має бути проект.

Відповідно до цих програм в умовах формальної освіти учні школи можуть отримати знання та набути практичних навичок у технології клаптикового шиття. Окрім того, вдосконалити їх вони можуть в умовах неформальної освіти – у позашкільних закладах, студіях, гуртках тощо, діяльність яких спрямована на вивчення технології оброблення текстильних матеріалів.

Постає питання інформальної освіти дорослих з технології клаптикового шиття. Адже «Інформальна освіта (самоосвіта) - це освіта, яка передбачає самоорганізоване здобуття особою певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або іншою діяльністю, родиною чи дозвіллям» [5]. На допомогу може прийти висококваліфікований вчитель трудового навчання, який знає особливості технології клаптикового шиття, при цьому вільно володіє професійними вміннями декоративно-прикладного мистецтва, підготовлений до організації художньо-трудої діяльності як учнів школи, так і дорослих.

Сьогодні на фізико-математичному факультеті Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання впроваджується експериментальна програма «Технологія клаптикового шиття», розроблена Л. Чистяковою та І. Кудревич.

Програма передбачає вивчення теоретичних основ клаптикового шиття, основ матеріалознавства, кольорознавства, композиції та дизайну. При цьому програмою передбачено виготовлення проектів - від простого до складного, весь навчальний матеріал адаптовано під різні вікові категорії. Опанувати технологією разом з дітьми можуть їх батьки.

Апробація програми відбувається у школі (задіяні учні 5-9 класів), серед студентів різних

курсів бакалаврату (гурток «Школа пєчворку», керівник – Л. Чистякова) та серед дорослих людей («Студія клаптарства Ірини Кудревич»). Результати впровадження програми мають вагомий доробок у вигляді творчих проєктів, які демонструються на чисельних виставках, стають цінними експонатами на благодійних ярмарках. Такі проєкти сприяють вираженню особистісно значущої і суспільно необхідної художньо-трудової творчості, створюють сприятливі умови для самовираження і самореалізації індивідуальних можливостей кожної особистості.

Особлива увага приділяється навчанню технології клаптикового шиття майбутніми вчителями трудового навчання. Саме вчитель трудового навчання має значні можливості для залучення дітей та дорослих до художньо-трудої діяльності, яка завершується створенням предметів, що відображають світ краси, творчості, культури та духовної спадщини народу, яка виховує поважне ставлення до праці, формує моральні якості особистості, естетичні смаки. Для цього у підготовці майбутнього учителя необхідною умовою стає оптимальне поєднання загальнотеоретичної, практичної та методичної професійної підготовки.

Системою професійних умінь з технології клаптикового шиття передбачено уміння:

- створювати декоративну мозаїчну, вільну та сюжетну композиції, декоративні вироби;
- створювати гармонійні колористичні декоративні композиції;
- перетворювати площинні композиції на об'ємно-просторові;
- творчо використовувати засоби гармонізації у створенні високохудожніх виробів.

Оволодіння системою практичних умінь у вивченні технології клаптикового шиття передбачає засвоєння студентами:

- основних понять щодо виражальних засобів композиції;
- знань про асортимент та якість тканин;
- технології об'єднання клаптиків у модулі, а модулі – у блоки і вироби;
- засобів вираження ритму, кольорової організації клаптикових поєднань;
- методики послідовності виконання завдань.

[3, с. 114]

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. В результаті апробації експериментальної програми відкритими залишаються питання доступності навчального матеріалу з технології клаптикового шиття для різних вікових груп та методичної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання для впровадження цієї програми в систему формальної, неформальної та інформальної освіти. Ці питання є наступними кроками в дослідженні даної проблеми.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Боринець Н. Технологія клаптикового шиття (пєчворк та квїлт) [Текст]. : варіативні модулі до навч.

програми «Технології» : 10-11 кл. / Надія Боринець// Трудове навчання. Шкільний світ. – 2011. – №3. – С.6-8.

2. Навчальні програми з позашкільної освіти науково-технічний напрям (випуск 3)/ за загальною редакцією Г.А.Шкури, Н.Ю.Ніколайко : – К., 2017. – 112с

3. Основи вжиткової творчості і методика викладання: Навч. посіб./ М.І. Резніченко, Т.П. Ковальчук, Л.Р. Богайчук та ін.. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 224 с.

4. Програми з позашкільної освіти / за загальною редакцією к.п.н. Л.В.Тихенко. – Суми : Університетська книга, 2014. – 316с

5. Про освіту. Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

6. Салоїд Т. І. Навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку «Веселі клаптики» [Електронний ресурс] / Тетяна Іванівна Салоїд. – 2016. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/0BzDvg_FwSh9_Q19ieVJ6WFE1VE0/view

7. Трудове навчання 5-9 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>

8. Хандан О. В. Навчальна програма з позашкільної освіти (художньо-естетичний напрям). Гурток декоративно-ужиткового мистецтва "Текстильна майстерня" [Електронний ресурс] / Олена Володимирівна Хандан. – 2016. – Режим доступу: http://cdut.ostv.zp.ua/file/metod/proram/adapt/text_majstr.pdf

9. Lengrand P. Courting the Positive Virtues: a Case for Feminist Science / P. Lengrand // European Journal of Science Education. – 1986. – Vol. 8, No. 2. – P. 121 – 134.

10. Nomura N. The Iemoto System and the Development of Contemporary Quiltmaking in Japan [Електронний ресурс] / Nao Nomura // Textile Society of America Symposium Proceedings. – 2008. – Режим доступу: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1119&context=tsaconf>

11. Rush B. The complete book of seminole patchwork / B. Rush, L. Wittman. – New York: Dover Publications, 1993. – 117 с.

12. Shaver C. Sashiko: A Stitchery Of Japan [Електронний ресурс] / Cynthia Shaver // Textile Society of America Symposium Proceedings. – 1992. – Режим доступу: <http://digitalcommons.unl.edu/tsaconf/584>

REFERENCES

1. Borynets, N.I. (2011) *Tekhnolohiya klapykovoho shyttya (pєchvork ta kvilt)* [Technology of shredding (patchwork and quilting)]. variatyvni moduli do navch. prohramy «Tekhnolohiyi» : 10-11 kl. Shkil'nyy svit.

2. Shkura, G. A., Nikolayko, N.Yu.(2017) *Navchalni prohramy z pozashkil'noyi osvity naukovo-tekhnichmyu napryam (vypusk 3)*[Educational programs for out-of-school education, scientific and technical direction (issue 3)]. Kyiv.

3. Reznichenko, M.I., Kovalchuk, T.P., Bogayychuk, L.R. etc (2011)*Osnovy uzhytkovoyi tvorchosti i metodyka vykladannya* [Fundamentals of applied creativity and teaching methods]. Navch. posib. Ternopil

4. Tykhenko, L.V.(2014) *Prohramy z pozashkil'noyi osvity* [Out-of-school education programs]. Sumy

5. *Pro osvitu. Zakon Ukrainy vid 05.09.2017 № 2145-VIII* (2017)[About education Law of Ukraine dated September 5, 2017 No. 2145-VIII]. Access mode <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

6. Saloyid, T.I. (2016) *Navchal'na prohrama z pozashkil'noyi osvity naukovo-tekhnichnoho napryamku «Veseli klapytyky»* [The educational program for extracurricular education of the scientific and technical direction «Merry Scraps»]. Access mode https://drive.google.com/file/d/0BzDvg_FwSh9_Q19ieVJ6WF E1VE0/view

7. *Trudove navchannya 5-9 klasy. Prohrama dlya zahal'noosvitnikh navchal'nykh zakladiv* [Labor training 5-9 classes. Program for general educational institutions] Access mode <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>

8. Khandan, O.V. (2016) *Navchal'na prohrama z pozashkil'noyi osvity (khudozhn'o-estetychnyy napryam). Hurtok dekoratyvno-uzhytkovoho mystetstva «Tekstyl'na maysternya»* [Educational program for extracurricular education (artistic and aesthetic direction). Circle of decorative and applied art «Textile Workshop»]. Access mode http://cdut.ostv.zp.ua/file/metod/prorams/adapt/text_majstr.pdf

9. Lengrand P. *Courting the Positive Virtues: a Case for Feminist Science* / P. Lengrand // *European Journal of Science Education*. – 1986. – Vol. 8, No. 2. – P. 121 – 134.

10. Nomura N. *The Iemoto System and the Development of Contemporary Quiltmaking in Japan* / Nao Nomura // *Textile Society of America Symposium Proceedings*. – 2008 Access mode <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1119&context=tsaconf>

11. Rush B. *The complete book of seminole patchwork* / B. Rush, L. Wittman. – New York: Dover Publications, 1993. – 117 c.

12. Shaver C. *Sashiko: A Stitchery Of Japan* // *Textile Society of America Symposium Proceedings*. – 1992. Access mode <http://digitalcommons.unl.edu/tsaconf/584>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЧИСТЯКОВА Людмила Олександрівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (трудове навчання та технології).

КУДРЕВИЧ Ірина Олександрівна – студентка IV курсу фізико-математичного факультету спеціальності «Технологічна освіта» Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький.

Наукові інтереси: методика навчання технологій.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

CHYSTIAKOVA Liudmyla Olexandrivna – PhD

(Candidate of pedagogic sciences), associate Professor of Department of Theory and Methodology of technological education, labour protection and health, The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical Universty.

Circle of research interests: theory and methodology of teaching (labor training).

KUDREVIYCH Iryna Olexandrivna – Student of the IV course of the Faculty of Physics and Mathematics of the specialty «Technological Education», The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical Universty.

Circle of research interests: methodology of teaching Technological Education.

*Дата надходження рукопису 06.03.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Абрамова*

УДК 378.147.002.2

ЧУБАР Василь Васильович –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка e-mail: vchubar@meta.ua

ПІДГОТОВКА СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. В умовах постіндустріального суспільства змінюються вимоги до фахівців різних галузей професійної діяльності. Їм необхідно постійно удосконалювати фахові компетенції й бути готовими до змін технологій на виробництві. Під впливом науково-технічних та соціально-економічних процесів змінилися вимоги до трудової підготовки старшокласників, але система освіти, зокрема, загальноосвітні навчальні заклади, вгаслі-док своєї інертності відстають від сучасних вимог. У зв'язку з цим державними органами України прийнято низку нормативних документів [1; 4; 6; 7; 8].

Науковці та педагоги-практики ведуть пошуки шляхів удосконалення навчального процесу в загальноосвітніх навчальних закладах з підготовки старшокласників до трудової діяльності [3; 5; 9; 10; 11; 12; 13; 14]. Як засвідчують соціологічні дослідження, в учнів випускних класів ще спостерігаються стереотипні погляди щодо потреб в сучасному суспільстві спеціалістів з економіки, менеджменту, психології, юриспруденції, тощо незважаючи на перенасиченість ринку праці фахівцями названих профілів. Розробка та реалізація старшокласниками особистих освітнього й професійного маршрутів, орієнтованих на потреби ринку праці та безперервну освіту, ще не увійшли до освітньої практики в загальноосвітніх

навчальних закладах. У зв'язку з цим старшокласники недостатньо підготовлені до майбутньої трудової діяльності, пов'язаної з профілем навчання та можливостями професійного росту. У процесі реалізації профільного навчання не завжди враховується те, що обізнаність старшокласників з різними видами діяльності стане основою для формування їхньої особистої зацікавленості, оскільки знання про професії не роблять їх предметом професійного самовизначення. Сприяття професійному самовизначенню вони зможуть лише тоді, коли матимуть для випускників певний сенс, тобто впишуться в контекст їхніх життєвих планів. Недоліки підготовки до оптимального переходу від навчання у загальноосвітніх навчальних закладах до професійного навчання та трудової діяльності іноді спонукають старшокласників до невдалої фахової зайнятості, в наслідок цього молоді працівники набувають негативного досвіду безробіття, яке супроводжується випадковою або неповною зайнятістю. До них зменшується довіра з боку працедавців, а також знижується самооцінка. Досвід невдалої зайнятості веде молодих працівників до «...групи ризику на ринку праці, для якої характерні форми залежності від суспільства або держави, зменшення продуктивності праці, депресивний стан, поведінкові й емоційні проблеми, які неминуче супроводжують безробіття, вимушену неповну зайнятість або роботу, що не відповідає кваліфікації [11, с. 54-55]. У зв'язку з цим все гостріше постає проблема удосконалення підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва в процесі профільного навчання технологій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Проблемі підготовки старшо-класників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва присвячено немало праць науковців та педагогів-практиків. Її досліджували Н. Боринець, Д. Кільдеров, О. Коберник, М. Корець, В. Кремень, П. Лернер, В. Овечкін, В. Подоляк, І. Сасова, Л. Серебреніков, В. Сидоренко, В. Симоненко, В. Шешенко, Г. Терещук, В. Титаренко, І. Фрумін, А. Цина та ін. Науковці звертали увагу на необхідність формування в учнів навиків з узгодження професійних намірів з потребами ринку праці, ознайомлення із загальними основами сучасних та новітніх технологій виробництва, а також на реалізацію пропедевтичної підготовки до вибору майбутньої професії. У зв'язку з цим М. Корець зазначав, що «Сучасне виробництво вимагає високого рівня інтелектуального наповнення в системі підготовки робітничих кадрів і тому такі функції мають виконувати особи, які здобули щонайменше статус освітнього рівня молодшого бакалавра. Тоді напрям профільного навчання й профіль у старшій школі повинні підпорядковуватись концепції підготовки фахівців техніко-технологічного напрямку всіх рівнів» [5, с. 6]. Багато науковців погоджуються з тим, що «...

в основі сучасного розуміння процесу переходу випускників шкіл у світ праці й пов'язаної з ним проблеми праце-влаштування в економічно розвинених країнах існує одна з психологічних теорій розвитку кар'єри, а саме, теорія транзицій Н. Шлосберга, а також нова концепція зайнятості» [11, с. 54]. Проблему переходу старшокласників від школи до трудової діяльності дослідники А. Паркер, М. Пайнс та інші безпо-середньо пов'язують з економічними аспектами, такими, як: підвищення продуктивності праці, вимушені витрати держави на соціальні виплати, а також недоотримання нею податків у разі тривалої транзиції [13]. Досліджуючи теорію та методику профорієнтаційної роботи, О. Царенко зазначає, що успішність вибору майбутньої професійної діяльності залежить від «... особистісних характеристик конкретного учня, зокрема: правильної самооцінки здібностей, інтересів, можливостей і обмежень; знання того, що потрібно для успішного оволодіння конкретною професією; уміння спів-віднести результати самооцінки із знаннями вимог до професії» [12, с. 183].

Незважаючи на вагомі результати досліджень науковців, педагогів-практиків щодо теоретичного обґрунтування навчально-методичного забезпечення та практичної реалізації профільного технологічного навчання старшокласників, поза їхньою увагою залишилась важлива проблема – його реалізації з урахуванням вимог інноваційного виробництва.

У даному дослідженні зупинимось на окремому аспекті зазначеної проблеми пошуку шляхів удосконалення практичної підготовки старшо-класників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва.

Мета статті – пошук шляхів удосконалення практичної підготовки учнів старших класів загальноосвітніх навчальних закладів до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва в процесі профільного технологічного навчання.

Методи дослідження. У дослідженні використано методи, які взаємно пов'язані між собою: вивчення, аналіз і систематизація навчальної, методичної, психолого-педагогічної та соціологічної літератури; системний і проблемно-пошуковий методи для виявлення шляхів удосконалення практичної підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва у процесі профільного технологічного навчання та формулювання висновків і перспектив подальших наукових розвідок.

Виклад основного матеріалу дослідження. У нашому дослідженні спираємось на теорію транзицій, згідно якої життя особистості складається з ряду стабільних станів та переходів від одного стану до іншого [14]. Окрім того, враховуємо, що «... на сучасному етапі великі можливості надають комплексні моделі транзицій..., а також застосування

компетентісного підходу й теорії роз-витку кар'єри в підготовці молоді до зайнятості й подальшого працевлаштування» [11, с. 56]. Ми зосередимо увагу на переході старшокласників від школи до професійного навчання та подальшої фахової зайнятості. Тривалість та ефективність цієї транзиції безпосередньо залежить від якості профільної підготовки та зорієнтованості старшокласників у загальноосвітніх навчальних закладах. Отже, завдання сучасної загальноосвітньої школи в рамках цієї моделі передбачає якісну підготовку випускників до оптимального переходу не лише до здобуття професійної освіти, а й до майбутньої трудової зайнятості. При визначенні шляхів удосконалення практичної підготовки старшо-класників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва, згідно з теорією транзицій, пропонуємо орієнтуватися на положення, що процес їхнього переходу від школи до професійного навчання або зайнятості буде оптимальним, якщо профільне технологічне навчання здійснюватиметься із:

- врахуванням концепції безперервної освіти, яка передбачає професійне самовдосконалення особистості впродовж усього періоду трудової діяльності;

- залученням старшокласників до системи економічних стосунків шля-хом використання трудового стажування, яке передбачає набуття випускни-ками практичного досвіду трудової діяльності ще до закінчення школи.

Реалізація концепції безперервної освіти у процесі профільного навчання технологій виробництва має спрямовуватися на формування в старшо-класників готовності до професійного самовдосконалення впродовж всієї тру-дової діяльності, тому що в умовах інноваційного виробництва готовність до професійного самовдосконалення стає ключовою компетенцією. Вона є компонентом особистісно-поведінкової конструкції, яка передбачає: здатність до планування та інтерпретації свого життя; вміння будувати образи майбутньої освіти й трудової діяльності, як важливих життєвих цінностей; наявність практичного досвіду розв'язання життєвих проблем, які вимагають рефлексії соціально-професійних можливостей і готовності до реалізацій інновацій тощо. Формування зазначеної компетенції сприятиме розвитку в старшокласників уявлення про широту можливого спектру застосування знань, умінь і навичок, а також про необхідність постійного самовдосконалення. Її формування є важливим завданням загальноосвітніх навчальних закладів з підготовки молодого покоління до професійного становлення в умовах іннова-ційного виробництва. При цьому необхідно враховувати, що інноваційне виробництво має потребу в професіоналах міжнародного рівня, оскільки впроваджує новітні досягнення науки й техніки. У процесі профільного

навчання необхідно готувати старшокласників до того, що сучасна система кадрового забезпечення виробництва орієнтована на залучення працівників, які підготовлені відповідно інтегрованих навчальних програм, розроблених із врахуванням потреб економіки та освіти; володіють ІКТ технологіями та іноземними мовами; готові до безперервної професійної освіти тощо.

Для підготовки старшокласників до оптимального переходу від профільного технологічного до професійного навчання та трудової діяльності в умо-вах інноваційного виробництва, згідно теорії транзицій, пропонуємо практикувати трудове стажування. Вважаємо, що ефективність профільного техно-логічного навчання старшокласників з використанням трудового стажування значно вища, адже на момент одержання атестата зрілості вони матимуть певний досвід трудової діяльності, який дозволить їм об'єктивно оцінювати свої можливості та потреби ринку праці. Трудове стажування випускників пропонуємо реалізувати із врахуванням:

- особливостей економічної діяльності підприємств та організацій у регіоні;

- наступності профільного навчання й подальшого професійного навчання та працевлаштування;

- варіативного вибору форм організації профільного навчання згідно обраного профілю [4, с. 6-8];

- структури профільного навчання згідно з обраним профілем [4, с. 4-6].

Для врахування регіональних особливостей економічної діяльності трудове стажування старшокласників з обраного профілю технологічного навчання пропонуємо орієнтувати на конкретний регіон відповідно до його соціально-економічних потреб й стану на ринку праці. Такий підхід до організації трудового стажування сприятиме практичному ознайомленню старшокласників з виробничими реаліями, тобто основними економічними напрямкам діяльності в регіоні. Актуальними компонентами профільного навчання в цих умовах можуть бути: ознайомлення старшокласників з виробничими технологіями підприємств регіону; участь у творчих конкурсах, мета яких – модернізація та пошук різних стратегій розвитку цих підприємств. Під керівництвом педагогів, з одного боку, і працівників підприємств і організацій, з другого – старшокласники зможуть застосувати на практиці здобуті в процесі профільного навчання теоретичні знання й вироблені уміння. Трудове стажування згідно обраним профілем сприятиме підготовці старшокласників до фахової діяльності, із врахуванням ситуації на ринку праці в конкретному регіоні. Окрім того, ще зі школи включатиме їх в широкий спектр можливих взаємодій з навколишнім світом.

Трудове стажування старшокласників згідно з обраним профілем сприя-тиме забезпеченню

наступності профільного технологічного й подальшого професійного навчання та працевлаштування. Воно забезпечить поглиблення профільних технологічних знань, їхнє практичне застосування з урахуванням потреб професій в регіоні. Окрім того, сприятиме розв'язанню проблеми працевлаштування випускників закладів освіти, яка багато в чому обумовлена відсутністю зв'язку між ринком необхідних професій і освітнім ринком. Реалізація трудового стажування відповідно до вимог інноваційного виробництва підвищить практичну цінність загальної середньої освіти. Адже старшокласники, окрім визначених програмою профільних технологічних знань, умінь і навичок оволодіватимуть компетентностями необхідними для формування максимально широкого уявлення про можливість подальшої професійної самореалізації. Трудове стажування із дотриманням наступності забезпечить адаптацію старшокласників до реалій трудової діяльності й особливостей соціальної взаємодії, а також їхню соціалізацію за допомогою формування ключових освітніх компетентностей відповідно до реалій ринку праці в регіоні.

Використання варіативного підходу до вибору форм організації профільного технологічного навчання та трудового стажування розширить можливості старшокласників по оволодінню знаннями та навичками, а також сприятиме формуванню в старшокласників мотивованих уявлень про цінність загальної середньої освіти. Це забезпечить підвищення престижу тих робітничих спеціальностей, актуальність яких у сучасному світі постійно зростає. Така реалізація трудового стажування сприятиме оптимальному вибору старшокласниками середньої спеціальної або вищої професійної освіти. Варіативний підхід до вибору форм реалізації трудового стажування уможливить залучення старшокласників до регіонального ринку праці та формування почуття особистої відповідальності за стан справ у регіоні. Отже, практична реалізація старшокласниками знань, умінь і навичок у процесі трудового стажування сприятиме оптимізації їхнього переходу від загальноосвітніх навчальних закладів до професійного становлення.

Врахування структури профільного навчання (профільні предмети, спеціальні курси, профілюючі предмети та ін.) при реалізації трудового стажування з обраного технологічного профілю передбачає широкі можливості їхнього вибору старшокласниками «... з урахуванням своїх можливостей, про-явлених здібностей, ... життєвих і професійних намірів» [10, с. 46]. При такому підході до трудового стажування уявлення про трудову діяльність формуватиметься у старшокласників на основі особистого досвіду, а не тільки на матеріалах розповідей представників старшого покоління та засобів масової інформації. У результаті цього старшокласники матимуть об'єктивне уявлення про майбутню трудову діяльність, яка відповідатиме їхнім інтересам,

можливостям, а також реаліям сучасного виробництва й професійній діяльності загалом.

Формування такого розуміння життєвої кар'єри є необхідною умовою оптимального переходу учнівської молоді від навчання до загальноосвітніх навчальних закладів до подальшого становлення їх як фахівців. Тому перехід випускників від профільного навчання до професійної освіти, яка в умовах інноваційного виробництва не має моменту завершення, а є невід'ємною від трудового процесу виявиться оптимальним.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Запропоновані у статті підходи до удосконалення переходу старшокласників від профільного навчання технологій до професійного навчання та фахової діяльності в умовах інноваційного виробництва шляхом упровадження трудового стажування сприятимуть:

- створенню оптимальних умов для трудової та соціальної адаптації й забезпеченню єдності теоретичного і практичного навчання та реалізації концепції безперервної освіти, яка домінує в інформаційному суспільстві з інноваційним виробництвом;

- удосконаленню підготовки до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва наданням можливостей одержання початкового досвіду трудової діяльності.

У статті розглянуті лише окремі аспекти удосконалення переходу старшокласників від профільного технологічного навчання до професійного навчання та трудової діяльності з урахуванням вимог інноваційного виробництва. Подальші розвідки напряму бажано спрямувати на дослідження шляхів:

- удосконалення змісту та способів реалізації трудового стажування в процесі профільного технологічного навчання;

- залучення старшокласників до позашкільних практичних заходів, які актуалізують не лише їхню практичну, трудову, соціальну, а й науково-дослідну діяльність, зокрема, участь у молодіжних наукових і науково-практичних конференціях, семінарах тощо.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1392 від 23.11.2011 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011n>. (дата звертання: 30.01.2018 р.)
2. Інноваційна Україна. – 2020: Національна доповідь. [За ред. В. М. Гейця та ін.]. – К.: НАН України, 2015 – 336 с. : табл., рис.
3. Коберник О. М. Концепція технологічної освіти учнів загально-освітніх навчальних закладів України / О. М. Коберник, В. К. Сидоренко // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2010. – № 6. – С. 3–11.
4. Концепція профільного навчання в старшій школі. Наказ МОН України № 1456 від 21.10.2013 // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2013. – № 10. – С. 2–10.

5. Корець М. Шляхи реалізації профільного технологічного навчання в старшій школі / М. Корець // Трудова підготовка в рідній школі. – 2017. – № 2. – С. 5–8.

6. Людина і світ професій. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (8-9 класи) // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2008. – № 1. – С. 43–56.

7. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України; [ред. кол.: В.Г. Кремень, В.І. Луговий, А.М. Гуржій, О.Я. Савченко]. – К. : Педагогічна думка, 2016. – 448 с.

8. Побудова кар'єри. Програма для 11 (12) класів загальноосвітніх навчальних закладів // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2010. – № 6. – С. 3–11.

9. Стойкова В.В. Моделювання профільного навчання в регіоні: діагностико-прогностичний підхід / В.В. Стойкова // Імідж сучасного педагога. – 2009. – № 8-9 (97-98). – С. 114–117.

10. Терещук А. І. Концептуальне бачення профільної технологічної підготовки учнів старшої загальноосвітньої школи / А.І. Терещук // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2012. – № 11. – С. 42–47.

11. Федотова Е.Е., Копытов М. А., Новикова Л.А. Трудоустройство выпускников учебных заведений как педагогическая проблема (на опыте западных стран) [Електронний ресурс]: Режим доступу <https://cyberleninka.ru/article/n/trudoustroystvo-vypusknikov-uchebnyh-zavedeniy-kak-pedagogi-cheskaya-problema-na-opyte-zapadnyh-stran>. (дата звертання 29. 01. 2018 р.)

12. Царенко О.М. Інноваційні засоби у вивченні курсу «Теорія та методика профорієнтаційної роботи» / Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 12, Ч. 3. – С. 181–187.

13. Packer A.H., Pines M.W., Stluka F M., Surowiec C. School-to-Work. – Princeton, NJ: Eye on Education, Inc., 1996. – 288 p.

14. Schlossberg, N. K. Counseling adults in transition: linking practice with theory. – New York: Springer Pub. Co., 1984. – 212 p.

REFERENCES

1. *Derzhavnyj standart bazovoi' i povnoi' zagal'noi' sereďn'oi' osvity. Zatverdhenyj postanovoju Kabinetu Ministriv Ukraїny № 1392 vid 23. 11. 2011 r.* [State standard of base and complete universal middle education. Ratified by resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine № 1392 from 23. 11. 2011]. [Electronic resource]. it is access Mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011n> (date of appeal : in 30. 01. 2018).

2. *Innovacijna Ukraїna. – 2020: Nacional'na dopovid' (2015)* [Innovative Ukraine. - 2020: National report]. NAN of Ukraine.

3. Kobernik O. M. (2010) *Koncepcija tehnologichnoi' osvity uchniv zagal'no-osvitnih navchal'nyh zakladiv Ukraїny* [The concept of technological education of pupils of general education educational institutions of Ukraine]. *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli*.

4. *Koncepcija profil'nogo navchannja v starshij shkoli. Nakaz MON Ukraїny № 1456 vid 21. 10. 2013* (2013) [The concept of profile training in high school. The order MON of Ukraine No. 1456 from 21. 10. 2013]. *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli*.

5. Korets M. (2017) *Shljahy realizacii' profil'nogo tehnologichnogo navchannja v starshij shkoli* [Ways of realization of profile technological training in high school]. *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli*.

6. *Ljudyna i svit profesij. Programa dlja zagal'noosvitnih navchal'nyh zakladiv (8-9 klasy)* (2008) [Person and world of professions. The program for general education educational institutions (8-9 classes)]. *Trudova pidgotovka v zakladah osvity*

7. *Nacional'na dopovid' pro stan i perspektivy rozvytku osvity v Ukraїni* (2016) [The national report on a state and the prospects of development of education in Ukraine]. K. : Pedagogichna dumka

8. *Pobudova kar'jery. Programa dlja 11 (12) klasiv zagal'noosvitnih navchal'nyh zakladiv* [Creation of career. The program for 11 (12) classes of general education educational institutions]. *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli*.

9. Stoykova V. V. (2009) *Modeljuvannja profil'nogo navchannja v regioni: diagnostyko-prognostychnyj pidhid* [Modeling of profile training in the region: diagnostiko-predictive approach]. *Imidzh suchasnoho pedagoga*.

10. Tereshchuk A. I. (2012) *Konceptual'ne bachennja profil'noi' tehnologichnoi' pidgotovky uchniv starshoi' zagal'noosvitn'oi' shkoly* [A conceptual image of profile technological training of pupils of the high comprehensive school]. *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli*.

11. Fedotova E. E., Kopytov M.A., and Novikova L. A. *Trudoustroystvo vypusknikov uchebnyh zavedenij kak pedagogicheskaja problema (na opyte zapadnyh stran)* [Employment of graduates of educational institutions as a pedagogical problem (on experience of the western countries)] [the Electronic resource]: Mode to access of <https://cyberleninka.ru/article/n/trudoustroystvo-vypusknikov-uchebnyh-zavedeniy-kak-pedagogi-cheskaya-problema-na-opyte-zapadnyh-stran> (date use 29. 01. 2018 rubles).

12. Tsarenko O. M. (2017) *Innovacijni zasoby u vyvchenni kursu «Teorija ta metodyka proforijentacijnoi' roboty»* [Innovative means in studying of the course «Theory and Technique of Professional Orientation Work»]. *Naukovi zapysky*.

13. Packer A. H., Pines M. W., Stluka F. M., Surowiec C. School-to-Work. – Princeton, NJ: Eye on Education, Inc., 1996. – 288 p.

14. Schlossberg, N. K. Counseling adults in transition: linking practice with theory. – New York: Springer Pub. Co., 1984. – 212 p.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЧУБАР Василь Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: профільне навчання технологій виробництва старшокласників закладів загальної середньої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

CHUBAR Vasyl Vasylevich – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and methodology of Technological training, and Health and Safety of Centralukrainian Volodymyr Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: profile studies of technologies of production of senior pupils of general educational establishments.

Дата надходження рукопису 01.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент О.В. Пуляк

УДК 378.147.002.2

ЧУБАР Василь Васильович –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: vchubar@meta.ua

ЛИПКА Дмитро Миколайович –

студент IV курсу фізико-математичного факультету
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: Lipka.kdpu@gmail.com

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний розвиток науки, техніки й технологій, масштабний видобуток корисних копалин та погіршення екологічної ситуації сталять перед людством складні глобальні завдання, які можуть розв'язати лише творчі особистості. Зазначені чинники суттєво підвищують вимоги щодо підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів до майбутньої трудової діяльності. Отже, розвиток творчих здібностей учнів у процесі трудового навчання є актуальною проблемою сучасної педагогіки. Вона висуває важливі завдання з удосконалення творчих здібностей школярів, адже їм після завершення навчання доведеться розвивати економіку нашої держави на інноваційній основі, відроджувати національну культуру тощо.

Відповідно до цього, державні органи України розробили низку норма-тивних документів [2; 5; 18 та ін.]. Науковці та педагоги-практики ведуть пошуки прогресивних технологій реалізації навчального процесу в загально-освітніх навчальних закладах. Однак у діяльності цих закладів ще наявні сут-теві недоліки щодо розвитку в учнів соціально важливих творчих здібностей, володіння якими дозволить їм оптимально адаптуватися до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва. У зв'язку з цим науковці зазначають, що сучасне «... трудове навчання має відповідати викликам сьогодення, адже суспільство стрімко трансформується, змінюється, еволюціонує» [4, с. 4]. Тому нині все гостріше постає проблема вдосконалення навчального процесу для формування в учнів загальноосвітньої школи творчих здібностей, необхідних для трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях відомих психологів Л. Виготського, Е. Ільїна, Г. Костюка, В. Крутецького, Н. Лейтеса, А. Леонтева, А. Лука, Л. Пономарьова, С. Рубінштейна, Б. Теплова, В. Шадрікова ґрунтовно досліджено різні аспекти творчих здібностей особистості. Розвиток технічних здібностей розглядали Г. Альтшуллер, В. Горський, Т. Кудрявцев, Ю. Столяров, М. Туров та ін. До проблеми розвитку творчих здібностей учнів у процесі трудового навчання зверталися В. Моляко, Е. Мілерян, В. Чебишева, І. Якиманська. Педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей учнів

навчальних закладів аналізували Д. Богоявленська, Н. Кичук, О. Пометун, Е. Рапацевич, С. Сисоєва, В. Цапок та ін. Питання активізації розумової діяльності учнів у процесі трудового навчання знайшли відображення в працях В. Гетти, О. Коберника, М. Корця, В. Сидоренка, В. Терещука, Д. Тхоржевського та ін.

Творчість, як вважає Т. Барішева, – це «...діяльність людини з перетворення дійсності (як природної, так і соціальної), що завершується створенням нового оригінального продукту; процес конструктивних перетворень інформації і творення інноваційних результатів, суб'єктивно і об'єктивно значимих» [15, с. 137]. Спираючись на особистісно-діяльнісний підхід науковці вважають, що здібності – це «... індивідуальні психологічні особливості людини, що виявляються в діяльності і є умовою її успішного виконання... Здібною до певної діяльності вважають ту людину, яка за рівних умов швидше і легше за інших опановує її, справляється з вимогами, виявляє ініціативу і творчий підхід» [9, с. 141]. Досліджуючи проблему формування творчих здібностей, О. Щирбул зазначав, що використання у навчальному процесі методу розв'язання творчих технічних задач сприяє «... формуванню різних творчих здібностей: уміння бачити проблему, легкість генерації ідей, гнучкість, критичність мислення, здатність до аналізу, оцінки, доопрацювання» [19, с. 164].

Незважаючи на вагомі результати досліджень науковців, педагогів-прак-тиків щодо теоретичного обґрунтування, методичного забезпечення та практичної реалізації творчих здібностей школярів у навчальному процесі, поза їхньою увагою залишилась проблема удосконалення розвитку творчих здібно-стей учнів загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання відповідно до сучасних вимог [3; 4; 7; 8; 10; 12; 14; 16; 17]. Ми зупинимось на проблемах удосконаленні розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи інтерактивними технологіями у процесі трудового навчання.

Мета статті – пошук шляхів удосконалення розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи інтерактивними технологіями в процесі трудового навчання, які ще не мають належного наукового обґрунтування та

навчально-методичного забезпечення в педагогічній науці та практиці.

Методи дослідження. У дослідженні використано взаємно пов'язані методи: вивчення, аналіз і систематизація навчальної, методичної, психологічної, педагогічної та філософської літератури; системний і проблемно-пошуковий методи для виявлення шляхів удосконалення розвитку творчих здібностей учнів у процесі трудового навчання інтерактивними технологіями; формулювання висновків та перспектив подальших наукових досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Творчі здібності особистості науковці класифікують на загальні та спеціальні. Останні пов'язані з її певною діяльністю, зокрема: науковою, педагогічною, літературною тощо. Загальні не залежать від змісту діяльності особистості. Пошуки науковців з дослідження їх на даний час ще не завершено. При визначенні шляхів удосконалення розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання оперуємо результатами досліджень отриманих науковцями [1; 6, с. 74; 12; 14, с. 125-127; 15 та ін.].

Вважаємо, що ефективність розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання підвищиться, якщо навчальний процес буде реалізуватися із врахуванням таких положень:

- учні загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання опановуватимуть не тільки навчальну програму, а й розвиватимуть творчі здібності;

- творча особистість «...це креативна особистість, яка внаслідок впливу зовнішніх чинників набула необхідних для актуалізації творчого потенціалу додаткових мотивів, особистісних утворень, здібностей, що сприяють досягненню творчих результатів в одному чи декількох видах творчої діяльності» [14, с. 22];

- освітній процес матиме репродуктивно-творчий або творчий (суб'єктивно-творчий) характер й відповідатиме вимогам розвиваючого навчання;

- розвиток творчих здібностей особистості відбуватиметься в діяльності у процесі якої вона керується системою притаманних їй мотивів;

- на заняттях, присвячених розвитку творчих здібностей учнів загально-освітньої школи створені умови для комфортного спілкування всім членам класного колективу чи групи, яка працює над реалізацією творчого проекту.

Для розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи в процесі трудового навчання пропонуємо використовувати:

- «Інтерактивні технології кооперативного навчання.

- Інтерактивні технології колективно-групового навчання.

- Технології ситуативного моделювання

- Технології опрацювання дискусійних питань» [8, с. 33].

Зазначені технології містять комбінації багатьох тренінгів, методів та прийомів, які реалізуються при виконанні творчих проектів й сприяють розвитку творчих здібностей учнів та збагаченню їхнього творчого потенціалу. Окрім того, вони забезпечують використання розгорнутої системи «...гнучких впливів на особистість, спрямованих на формування здатності до творчості...» [11, с. 333]. Для їхньої реалізації пропонуємо застосовувати «...системи спеціальних занять, під час яких створюються сприятливі психолого-педагогічні умови реалізації творчого потенціалу..., його розвитку й нагромадження, усвідомлення й рефлексивного аналізу прийомів творчої діяльності» [11, с. 335]. На цих заняттях для розвитку загальних творчих здібностей учнів пропонуємо впроваджувати творчі проекти. Проектно-технологічну діяльність учнів з їхньої реалізації слід класифікувати на «...етапи (стадії), які взаємопов'язані між собою і найефективніше розкривають послідовність розроблення та виконання проекту: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, заключний» [16, с. 368]. Такий підхід уможливить реалізувати під час навчального процесу не всі етапи, а тільки ті, що мають суто творчий характер. Він сприятиме розширенню спектру творчих проектів оскільки «...не ставить жорстких вимог до матеріально-технічної бази; дає можливість працювати з напівфантастичними проектами; надає великий простір для польоту творчої думки» [17, с. 157]. Учні можуть працювати над постановкою творчого завдання, розв'язком творчого завдання на рівні вербалізації (мовного опису), графічного ескізу, розумового експерименту та повної реалізації проекту.

Для розвитку творчих здібностей учнів у процесі трудового навчання з використанням інтерактивних технологій навчання варто практикувати такі творчі проекти:

- конструкторського характеру на: розв'язання різних конструкторських завдань, зокрема, розробку та вдосконалення конструкції виробу тощо;

- технологічного характеру: вибір технічних й технологічних особливостей виготовлення виробів, удосконалення технологічного процесу, вибір заготовки та раціонального методу її розмітки, розробку раціональної технології виготовлення виробу, вибір пристроїв та інструментів для технологічного процесу та його контролю тощо;

- графічного характеру на: розробку і читання робочих креслень технічних виробів та будівельних креслень тощо;

- художньо-конструкторського оздоблення виробів, розробка форми орнаменту, вибір способу оздоблення виробу тощо.

При впровадженні інтерактивних технологій кооперативного навчання учні залучатимуться до навчальної діяльності в парах, ротаційних трійках

або четвірках, двоє – четверо – всі разом, карусель, робота в малих групах (діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей), акваріум тощо. Розвиток загальних творчих здібностей учнів у процесі трудового навчання відбувається завдяки їхній співпраці в групах та в парах під час роботи над проектом. При такому підході учні досягають успіхів у навчанні та формуванні творчих здібностей взаємодіючи один з одним. Реалізації творчих проектів у процесі трудового навчання із використанням інтерактивних технологій кооперативного навчання сприятиме загальному розвитку учнів оскільки в них розвиваються просторове мислення, уява, відчуття гармонії, образотворчі навички, відчуття гарного смаку тощо. Завдяки їм докільця, явища та предмети викликатимуть в учнів різноманітні відчуття через рецептори, зокрема, слухові, зорові та інші, а також сприятимуть розвитку їхніх творчих здібностей, як – от:

- швидко активізувати нові відомості в уже наявну систему знань;
- критично й творчо мислити;
- бачити вироби та процеси такими, які вони є й виділяти в них окремі особливості;
- легко генерувати ідеї;
- доопрацьовувати елементи або деталі виробів або технології для вдосконалення початкового задуму.

Упровадження інтерактивних технологій колективно-групового навчання в малих групах учнів, об'єднаних спільною навчальною метою уможливорює залучення їх до таких форм навчальної діяльності, як – от: обговорення проблеми в загальному колі, мікрофон, незакінчене речення, мозковий штурм, навчаючи – учусь (кожен навчає кожного, броунівський рух), ажурна пилка, мозаїка, джиг – со, аналіз ситуації (case-метод), дерево рішень тощо. Такі дидактичні підходи забезпечують значні можливості для розвитку загальних творчих здібностей учнів. При такій організації навчального процесу вчитель керує розвитком творчих здібностей кожного учня опосередковано при виконанні групою творчого проекту. Використовуючи інтерактивні технології колективно-групового навчання в парах і малих групах учнів, об'єднаних спільною навчальною метою у процесі трудового навчання педагог може ефективно розвивати в школярів загальні творчі здібності:

- вміння творчо працювати з різними інформаційними джерелами;
- досліджувати технологічну документацію;
- аналізувати та робити оцінку технологічних об'єктів;
- формувати творчу уяву;
- обирати оптимальні технологічні процеси, технічні засоби та трудові прийоми тощо.

При практикуванні технологій ситуативного моделювання школярі можуть залучаються до різних видів навчальної діяльності: симуляції або

імітаційні ігри; спрощене судове слухання; громадське слухання; розігрування ситуацій за ролями (рольова гра, програвання сценки, драматизація) тощо. Завдання педагога полягає в підпорядкуванні гри конкретній дидактичній меті. Особливу увагу необхідно звертати на способи активізації розумової діяльності учнів, які забезпечують розвиток загальних творчих здібностей, зокрема при: формулюванні завдання, пов'язаного із ситуацією та у процесі його аналізу та пропозицій щодо його розв'язання. При реалізації технологій ситуативного моделювання у процесі трудового навчання особливу увагу потрібно звертати на розвиток індивідуальних творчих здібностей школярів оскільки через творчість в учнів проявляються їхні нахили та професійні інтереси. Практикування названих технологій уможливорює вибір та ефективність розвитку загальних творчих здібностей учнів, зокрема:

- вибір одного з альтернативних розв'язків проблеми до її перевірки;
- сприймання процесів, об'єктів в цілому без розподілу їх на компоненти;
- легке асоціювання віддалених об'єктів, процесів, понять;
- здатність пам'яті видавати необхідну інформацію в потрібний час;
- гнучкість мислення тощо.

Використання технологій опрацювання дискусійних питань дає можливість залучати учнів до таких видів навчальної діяльності, як: метод ПРЕС; займи позицію; зміни позицію; неперервна шкала думок (континуум, нескінченний ланцюжок); дискусій; дискусії в стилі телевізійного ток-шоу; оцінювальна дискусія; дебати тощо. Пропонуємо застосовувати їх за умови виникнення суперечливих питань або проблем, коли необхідно зайняти та аргументувати чітко обрану позицію. Реалізація зазначених технологій дає учням можливість у процесі трудового навчання формулювати й висловлювати власну думку з дискусійного питання аргументовано в чіткій та стислій формі. Отже, під час дискусійного обговорення шляхів реалізації творчого проекту учні мають широкі можливості для розвитку загальних творчих здібностей:

- застосувати навички, набуті при розв'язуванні певної задачі до розв'язку інших;
- уміння бачити проблему там, де її не помічають інші;
- згортати розумові операції шляхом заміни декількох понять одним й використовувати значні за обсягом в інформаційному плані поняття;
- користуватися інформаційно-комунікативними технологіями;
- продуктивної творчої діяльності тощо.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Запропонований у даному дослідженні підхід до розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи в процесі трудового навчання шляхом використання інтерактивних технологій сприятиме удосконаленню: розвитку загальних творчих

здібностей учнів для трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва; навчального процесу шляхом активізації розумової діяльності учнів, яка забезпечуватиме їхній розвиток і саморозвиток; оволодінню та використанню навичок та методів розв'язування творчих завдань.

У статті описано тільки окремих аспекти проблеми розвитку загальних творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи в процесі трудового навчання. Подальшу роботу в цьому напрямі бажано спрямувати на:

– створення в загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладах сприятливих умов для формування та розвитку творчих здібностей учнів;

– використання раціональних методів і прийомів діагностики та розвитку творчих здібностей;

– запровадження ефективних форм і методів для розвитку творчих здібностей у навчально-виховному процесі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Альтшуллер Г. Найти ідею: введення в теорію рішення изобретательських задач / Г. Альтшуллер – Новосибірськ: Наука, 1986. – 209 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1392 від 23.11.2011 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>.
3. Ильин Е. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. Ильин. – СПб.: Питер, 2012. – 448 с.
4. Кільдеров Д. Концептуальні підходи до розвитку трудового навчання: стан та перспективи / Д. Кільдеров // Трудова підготовка в рідній школі. – 2017. – № 2. – С. 3-5
5. Концепція профільного навчання в старшій школі. Наказ МОН України № 1456 від 21.10.2013 // Трудова підготовка в сучасній школі. – 2013. – № 10. – С. 2-10.
6. Лук А. Психология творчества / А. Лук. – М.: Наука, 1978. – 128 с.
7. Освітні технології: навч.-метод. посіб. / О. Пехота, А. Кіктенко, О. Любарська та ін. / За ред. О. Пехоти. – К.: А.С.К., 2004. – 256 с.
8. Пометун О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. / О. Пометун, Л. Пироженко. / За ред. О. Пометун. – К.: Вид-во А.С.К., 2004. – 192 с.
9. Психологічна енциклопедія / Автор упорядник О. Степанов. – К.: Академвидав, 2006. – 424 с.
10. Психологічне дослідження творчого потенціалу особистості: монографія / Авт. кол., наук. кер. В. Моляко. – К.: Педагогічна думка, 2008. – 208 с.
11. Психологія: підручник / Ю. Трофімов, В. Рибалка, П. Гочарук та ін.; / За ред. Ю. Трофімова. – 5-те вид., стер. – К.: Либідь, 2005. – 560 с.
12. Рапацевич Е. Педагогика. Современная энциклопедия / Е. Рапацевич / Под общ. ред. А. Астахова. – Минск: Современная школа, 2010. – 720 с.
13. Рубинштейн С. Основы общей психологии / С. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.
14. Сисоева С. Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня / С. Сисоева – К.: Поліграфкнига, 1996. – 406 с.
15. Творчество: теория, диагностика, технологии. Словарь-справочник / Под общ. ред. Т. Барышевой. – СПб.: Изд-во. ВВМ, 2014. – 380 с.
16. Теорія і методика навчання технологій: навчальний посібник / І.П. Андрощук, І.В. Андрощук, В.В. Бербець, О.В. Бялик та ін.; за заг. ред.

О.М. Коберника. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2015. – 474 с.

17. Трудовая подготовка учащихся в межшкольных комбинатах: Психол. аспект / В. Моляко, Р. Пономарьова, Н. Литвинова и др.; под ред. В. Моляко. – К.: Рад. шк., 1988. – 168 с.

18. Упровадження допрофільної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів: методичні рекомендації МОН України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України № 19, 20, 21, жовтень 2008 р. – С. 3 – 9.

19. Щирбул О. Використання інноваційних підходів до вдосконалення змісту і методів підготовки студентів при вивченні ними дисципліни технічна творчість / О. Щирбул. // Наукові записки. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2017. – Вип. 11. – С. 162–164.

20. Пономарев Я. Психология творчества и педагогика / Пономарев Я. – М.: Педагогика, 1976. – 280 с.

REFERENCES

1. Altshuller, H. (1986) *Naity ydeiu: vvedeniye v teoriyu resheniya yzobre-tatelskykh zadach* [To find the idea: introduction to the theory of the solution of inventive tasks]. Novosybyrsk.
2. *Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity* (2011) [State standard of base and complete universal middle education]. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>.
3. Ylyn, E. (2012) *Psykhohohyia tvorchestva, kreatyvnyty, odarennosti* [Psychology of creativity, creativity, endowments]. Sankt-Peterburh.
4. Kilderov, D. (2017) *Kontseptualni pidkhody do rozvytku trudovoho navchannia: stan ta perspektyvy* [Conceptual approaches to development of labor training: a state and prospects]. *Trudova pidhotovka v ridnii shkoli*.
5. *Kontseptsiia profilnoho navchannia v starshii shkoli* (2013) [The concept of profile training in high school]. *Trudova pidhotovka v suchasni shkoli*/
6. Luk, A. (1978) *Psykhohohyia tvorchestva* [Creativity psychology]. Moskva.
7. *Osvitni tekhnolohii: navch.-metod. Posib* (2004) [Educational technologies: studies. - Method. Grant]. Kyiv.
8. Pometun, O. (2004) *Suchasnyi urok. Interaktyvni tekhnolohii navchannia: Nauk.-metod. Posibn* [Modern lesson. Interactive technologies of training: Science. - method. Grant]. Kyiv.
9. *Psykhohohichna entsyklopediia* (2006) [Psychological encyclopedia]. Kyiv.
10. *Psykhohohichne doslidzhennia tvorchoho potentsialu osobystosti: mono-hrafiia* (2008) [Psychological research of creative potential of the personality: monograph]. Kyiv.
11. *Psykhohohiia: Pidruchnyk* (2005) [Psychology: Textbook]. Kyiv.
12. Rapatsevych, E. (2010) *Pedahohyka. Sovremennaia entsyklopedyia* [Pedagogics. The modern encyclopedia]. Mynsk.
13. Rubynshtein, S. (2002) *Osnovy obshchei psykhohohyy* [Fundamentals of the general psychology]. Sankt-Peterburh.
14. Sysoieva, S. (1996) *Pidhotovka vchytelia do formuvannia tvorchoi osobystosti uchnia* [Training of the teacher for formation of the creative person of pupils]. Kyiv.
15. *Tvorchestvo: teoriya, dyahnostyka, tekhnolohyy. Slovar-spravochnyk* (2014) [Creativity: theory, diagnostics, technologies. The dictionary reference]. Sankt-Peterburh.
16. *Teoriia i metodyka navchannia tekhnolohii: navchalnyi posibnyk* (2015) [Theory and technique of training of technologies: manual]. Uman.

17. *Trudovaia podhotovka uchashchykh v mezhskolnykh kombynatakh: Psikhol. Aspect* (1988) [Labor training of pupils in interschool plants: Psikhol. Aspect]. Kyiv.

18. *Uprovadzhenia doprofilnoi pidhotovky uchniv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: metodychni rekomendatsii MON Ukrainy* (2008) [Introduction of doprofilny training of pupils of general education educational institutions: the methodical recommendations of MON of Ukraine]. Informatsiinyi zbirnyk Ministerstva osvity i nauky Ukrainy.

19. Shchyrbul, O. (2017) *Vykorystannia innovatsiynykh pidkhodiv do vdoskonalennia zmistu i metodiv pidhotovky studentiv pry vuvchenni nymy dystsypliny tekhnichna tvorchi* [Use of innovative approaches to improvement of contents and methods of training of students when studying discipline technical creativity]. Kropyvnytskyi.

20. Ponomarev Ya. (1976) *Psikhohohyia tvorchestva u pedahohyka* [Psychology of creativity and pedagogics]. Moskva.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ЧУБАР Василь Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Наукові інтереси: профільне навчання старшокласників загально-освітніх навчальних закладів технологій виробництва.

ЛІПКА Дмитро Миколайович – студент IV курсу фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія та методика трудового та технологічного навчання учнів загальноосвітньої школи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

CHUBAR Vasily Vasilyevich – the candidate of pedagogical sciences, the associate professor, the associate professor of the theory and a technique of technological preparation, labor protection and health and safety of the Centralnoukrainsky state pedagogical university of Vladimir Vinnichenko.

Circle of scientific interests: profile training of seniors of general education educational institutions of production technologies.

LIPKA Dmitry Nikolaevich – the student to the IV course of physical and mathematical faculty of the Centralnoukrainsky state pedagogical university of Vladimir Vinnichenko.

Circle of scientific interests: theory and technique of labor and technological training of pupils of comprehensive school.

*Дата надходження рукопису 02.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., доцент С.О. Кононенко*

УДК 378.011.3-51:002.1

ЧУМАЧЕНКО Дар'я Володимирівна –

аспірант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
e-mail: d.v.chumachenko@npu.edu.ua

СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВА МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З ДОКУМЕНТОЗНАВСТВА В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Згідно Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки зазначено, що одним з основних завдань педагогічної освіти є забезпечення кваліфікованими педагогічними і науково-педагогічними кадрами професійно-технічні навчальні заклади, тобто одним із вирішальних факторів становлення професійної освіти є її кадрове забезпечення [3, с. 4].

Сучасний стан педагогічної освіти націлений на пошук нових моделей та форматів підготовки педагогів професійного навчання з документознавства. Це зумовлено суттєвими змінами у підготовці майбутніх педагогів, в стилі роботи викладачів і студентів та у використанні інноваційних методів викладання.

«Зростання ролі як самого документу так і інформаційних процесів у всіх різновидах людської діяльності, прояв спільної основи, притаманної багатьом інтелектуальним напрямом суспільного розвитку, його глобалізації вимагає належної організації процесу підготовки фахівців галузі знань 01 Освіта / Педагогіка спеціальності 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)», які покликані працювати з усіма видами документної інформації належним чином, знати особливості автоматизованих систем діловодства й документообігу, новітні засоби оргтехніки,

особливості уніфікації й галузевої стандартизації документно-інформаційної сфери» [3, с. 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моделюванню, як аучовому методу дослідження присвячена велика кількість праць філософів, а саме Б. Глинського, Б. Грязнова, Б. Диніна, Є. Нікітіна, В. Штофа та ін; педагогів С. Архангельського, А. Беляєва, В. Беспалько, В. Журавльова, А. Кірсанова, В. Краєвського та ін.

Особливості використання цього методу обґрунтували В. Беспалько, В. Болотов, Н. Тализіна, В. Шадрік та ін. Побудовою моделі навчання займались: С. Сисоева; О. Мороз; О. Смірнова.

Мета статті є виявлення та обґрунтування компонентів структурно-змістової моделі підготовки педагогів професійного навчання документознавства в педагогічних університетах.

Метою підготовки педагога професійного навчання з документознавства є становлення його професійної компетентності, яка виявляється у готовності вирішувати професійно-педагогічні задачі з використанням теоретичних і практичних профільно-предметних знань, життєвого досвіду, цінностей та схильностей.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження були застосовані такі методи:

- *теоретичні методи*: теоретичний аналіз, порівняння наукової та методичної літератури, навчальних програм, стандартів освіти, державних нормативних документів щодо організації навчального процесу у вищих педагогічних навчальних закладах;

- *емпіричні методи*: узагальнення педагогічного досвіду, спостереження.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Процес навчання у вищому навчальному закладі являє собою освітню систему, яка має визначену структуру та взаємопов'язані, взаємозалежні необхідні компоненти. Єдність і взаємозв'язок даних компонентів, цілісність процесу навчання складають модель підготовки майбутніх фахівців, зокрема педагогів професійного навчання з документознавства.

Створення моделей є важливим засобом перевірки істинності й повноти теоретичних положень. Моделлю в широкому значенні називають створену структуру, що відтворює частину дійсності в спрощеній (схематизованій, ідеалізованій) формі, й одночасно засіб наукового дослідження об'єкта. Модель як спеціально створена форма допомагає відтворити деякі характеристики об'єкта, який є предметом пізнання [4, с. 128].

Метод моделювання уможливує об'єднання в педагогічному дослідженні емпіричного й теоретичного, тобто поєднання при вивченні педагогічного об'єкта експерименту із побудовою логічних конструкцій і наукових абстракцій [4, с. 128].

Модель підготовки педагогів професійного навчання з документознавства охоплює систему підходів, принципів, методів та засобів формування професійної компетентності студентів. Відповідно до цього, слід зазначити, що нашою метою є підготовка кваліфікованого фахівця, здатного до виконання конкретних актуальних і перспективних видів діяльності за фахом, забезпечення їх конкурентоспроможності на ринку праці. Ця мета визначається галузевим стандартом вищої освіти галузі знань 01 Освіта / Педагогіка спеціальності 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)», потребами соціального розвитку й ринку праці, а також потребами самої особистості.

Згідно навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)» термін навчання становить 3 роки 10 місяців, загальним обсягом 240 кредитів ЄКТС. Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.

Із метою реалізації розробленої моделі підготовки педагогів професійного навчання з документознавства проаналізовано освітні стандарти та навчальний план напряму підготовки 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)».

Нами розроблено структурно-змістову модель підготовки педагога професійного навчання з документознавства (рис. 1), яка включає в себе цільовий, змістовно-процесуальний і

результативний блоки, які взаємопов'язані між собою та логічною наступністю. При відносній незалежності компонентів структурно-змістової моделі підготовки педагогів професійного навчання з документознавства, між ними існують системоутворюючі зв'язки, які об'єднують їх в єдине ціле – систему. Ці зв'язки численні та різноманітні: між теоретичним і практичним навчанням; між змістом навчання, формами, методами і засобами; між завданнями і результатами навчання. Вони важливі, адже виконують системоутворюючі функції, як до моделі вцілому, так і до окремих її компонентів.

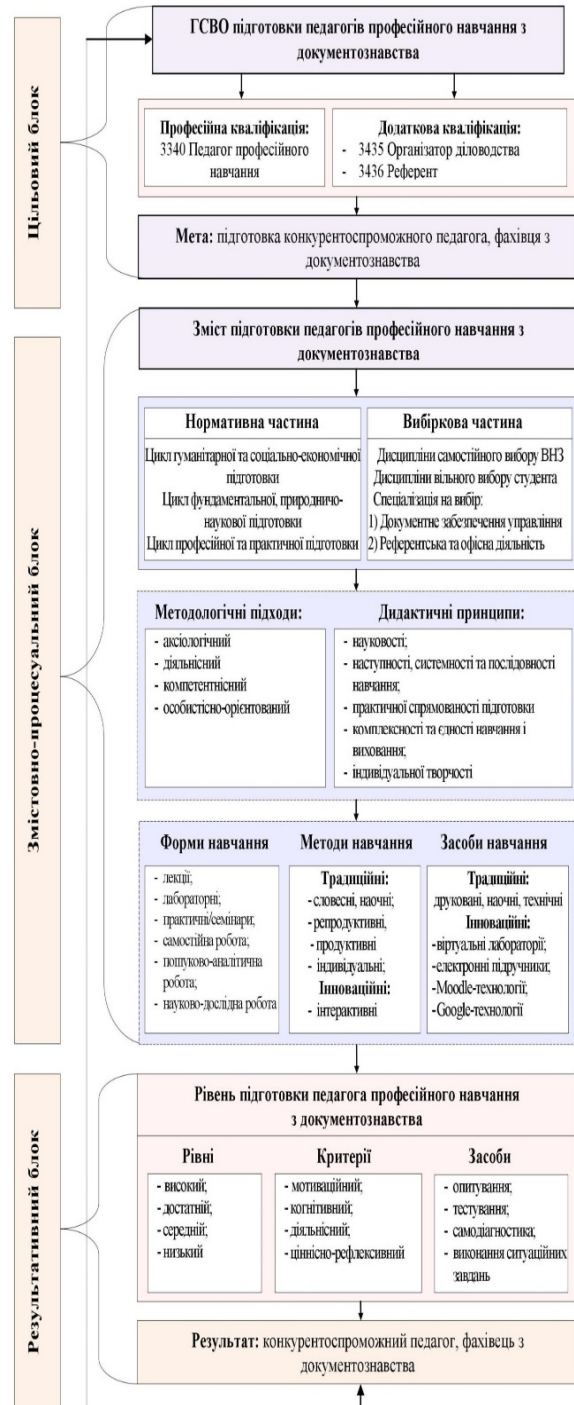


Рис. 1. Структурно-змістова модель підготовки педагогів професійного навчання з документознавства в педагогічних університетах

Цільовий блок має відправну позицію на рівні галузевого стандарту вищої освіти, в якому встановлюються вимоги до змісту, обсягу й рівня освіти та професійної підготовки фахівця спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» освітнього ступеня бакалавр.

По успішному завершенню навчання випускнику присвоюється кваліфікація: 3340 Педагог професійного навчання;

та додаткова кваліфікація (на вибір):

- 3435 Організатор діловодства
- 3436 Референт.

Метою освітньо-професійної програми спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» є підготовка конкурентоспроможного педагога, фахівця з документознавства з правом подальшої професійної діяльності у навчальних закладах професійно-технічної освіти та в системі інформаційних, аналітичних, архівних, адміністративних, кадрових підрозділів і служб, службах діловодства підприємств, організацій, установ, фірм, державних та комерційних підприємствах з надання інфокомунікаційних послуг. По завершенню навчання випускник матиме змогу працювати за основним напрямом підготовки педагогом професійного навчання, а також вихователем професійно-технічного навчального закладу або майстром виробничого навчання. Крім того бакалаври з документознавства матимуть суміжний напрям підготовки з можливістю працевлаштування помічником керівника підприємства, адміністративним помічником, організатором з персоналу, фахівцем з найму робочої сили, інспектором з кадрів, референтом тощо.

Наступним блоком є змістовно-процесуальний, який поєднує такі складові, як зміст підготовки педагогів професійного навчання з документознавства, що охоплює три цикли нормативної частини навчального плану, вибірково частину, практичну підготовку та підготовку бакалаврської роботи (проекту); методологічні підходи та дидактичні принципи; форми, методи та засоби навчання.

Нормативний зміст підготовки за освітньою програмою першого рівня вищої освіти – бакалавр, за спеціальністю 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» включає в себе три цикли:

1. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки.
2. Цикл фундаментальної та природничо-наукової підготовки.
3. Цикл професійної та практичної підготовки.

Вибіркова частина вищезазначеного навчального плану включає в себе дисципліни самостійного вибору вищого навчального закладу та дисципліни вільного вибору студента. Також складовими змісту підготовки педагогів професійного навчання з документознавства є практична підготовка та дві курсові роботи. Завершується навчальний процес захистом

бакалаврської роботи (проекту) та комплексним кваліфікаційним екзаменом.

Для реалізації поставленої мети було виділено наступні підходи: аксіологічний, діяльнісний, компетентнісний та особистісно-орієнтований. У свою чергу рівень підготовки педагогів професійного навчання з документознавства буде вищим при дотриманні дидактичних принципів навчання характерних для навчального процесу у вищій школі, а саме: науковості; наступності, системності та послідовності навчання; практичної спрямованості підготовки; комплексності та єдності навчання і виховання; індивідуальної творчості.

Модель має охоплювати сучасні реалії підготовки педагогів професійного навчання з документознавства та запропоновані організаційно-педагогічні підходи забезпечення її наступності. В основу розробки структурно-змістової моделі підготовки педагогів професійного навчання з документознавства було покладено системний, діяльнісний та студентоцентричний підходи, застосування яких суттєво впливає на визначення змісту навчального процесу, використання форм, методів і засобів навчання та на результат вцілому.

Також модель пронизана елементами випереджаючої освіти, що передбачає застосування форм, методів та засобів навчання, які забезпечують високий рівень підготовки фахівців зорієнтованих на неперервне професійне вдосконалення.

З-поміж різних форм організації навчання у вищих навчальних закладах нами виділені: лекції; лабораторні; практичні; самостійна робота; пошуково-аналітична робота та науково-дослідна робота.

Певні форми організації навчального процесу передбачають застосування відповідних методів та засобів, а разом вони реалізують зміст, мету і завдання навчання. Тому для підготовки педагога професійного навчання з документознавства нами було виділено найбільш ефективні методи, а саме:

- *традиційні*: словесні, наочні; репродуктивні, продуктивні;

- *інноваційні*: індивідуальні; інтерактивні.

Успішність процесу підготовки педагогів професійного навчання з документознавства значною мірою залежить від вдалого вибору засобів навчання. Отже, під час навчання застосовуються традиційні та інноваційні засоби. До перших належать друковані (підручники, посібники, конспект лекцій), наочні (графіки, таблиці, схеми, картки) та технічні (мультимедійні дошки, мультимедійні проектори, рідкокристалічні та плазмові панелі, комп'ютери). До інноваційних засобів навчання ми відносимо віртуальні лабораторії, електронні підручники, Moodle- та Google-технології.

Заключним блоком запропонованої нами структурно-змістової моделі підготовки педагогів професійного навчання з документознавства в педагогічних університетах є результативний, що охоплює рівні, критерії та засоби моніторингу рівня

підготовки педагогів професійного навчання з документознавства.

У ході констатувальної діагностики нами виділено чотири рівні підготовки педагогів професійного навчання з документознавства: високий, достатній, середній і низький.

Мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та ціннісно-рефлексивний критерії нами визначено які сукупність ознак, що дають можливість визначити рівень підготовки педагогів професійного навчання з документознавства в педагогічних університетах.

Мотиваційний критерій охоплює професійні мотиви, ціннісні орієнтири, потреби щодо власного саморозвитку і прагнення до вдосконалення своєї фахової підготовки через усвідомлення особливостей змісту педагогічної діяльності.

Когнітивний критерій містить сукупність професійних знань, необхідних для подальшої трудової діяльності. Показниками цього критерію є рівень засвоєння базових знань з фахових дисциплін та розвиток творчого мислення.

Діяльнісний критерій розкриває можливість виявлення здатності педагога до передачі власного досвіду, забезпечення формування у студентів певного рівня професійних знань і умінь, а також вирішення стандартних та нестандартних професійних завдань.

Ціннісно-рефлексивний критерій передбачає відбір адекватних форм, методів і засобів навчання; вміння аналізувати результати своєї професійної діяльності; усвідомлення потреби в професійній самоосвіті й самовдосконаленні.

В основу діагностики рівня підготовки педагогів професійного навчання з документознавства нами покладено такий інструментарій оцінювання: 1) опитування; 2) тестування; 3) самодіагностика; 4) виконання ситуаційних завдань.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, у нашому дослідженні обґрунтовано структурно-змістову модель, яка дозволяє алгоритмізувати процес підготовки педагога професійного навчання з документознавства в педагогічних університетах. Проаналізовано галузеві стандарти вищої освіти та основні положення щодо розвитку освіти в Україні. Визначено складові змісту підготовки педагога професійного навчання з документознавства. Визначено основні методологічні підходи та дидактичні принципи, відповідно до завдань, які висуваються до підготовки бакалаврів спеціальності 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)». Виокремлено і запропоновано форми, методи та засоби навчання майбутніх фахівців. Представлено рівні, критерії та засоби моніторингу рівня підготовки педагогів професійного навчання з документознавства.

Питання, порушені у статті є актуальними та потребують подальших наукових досліджень, зокрема наступним етапом нашого дослідження буде розробка інтегрованого курсу та модернізація

навчальних програм для підвищення ефективності підготовки педагогів професійного навчання з документознавства.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бовтрук Н.С. Формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів технологій у процесі навчання фахових дисциплін з використанням інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. С. Бовтрук – Київ, 2017. – 21 с.
2. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: монографія / за ред. Н.Г. Ничкало. – Хмельницький: ТУП. – 2002. – 334 с.
3. Освітньо-професійний комплекс: 015 Професійна освіта. Документознавство: науково-методичне видання нормативних документів та змісту навчальних дисциплін та змісту навчальних дисциплін, практик, курсових та випускної кваліфікаційної роботи щодо підготовки бакалаврів за спеціальністю 015 Професійна освіта (Документознавство), галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка / Т.А. Жижко, Т.Б. Гуменюк, Н.М. Титова, О.О. Субіна – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2017. – 192 с.
4. Паржницький О.В. Формування професійної компетентності майбутніх токарів у фахово-орієнтованому освітньому середовищі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.В. Паржницький – Київ, 2017. – 273 с.
5. Радкевич В.О. Принципи модернізації професійно-технічної освіти / В.О. Радкевич // Модернізація професійно-технічної освіти і навчання: проблеми, пошуки і перспективи. – К., 2010. – Вип. 1. – С. 5–17.

REFERENCES

1. Bovtruk N. S. (2017) *Formuvannia informatychnykh kompetentnosti maibutnykh uchyteliv tekhnolohii u protsesi navchannia fakhovykh dystsyplin z vykorystanniam informatsiino-komunikatsiynykh tekhnolohii: avtoref. ... dys. kand. ped. nauk* [Formation of informative competences of future technology teachers in the process of training of professional disciplines using information and communication technologies]. Kyiv
2. *Derzhavni standarty profesiinoi osvity: teoriia i metodyka: monohrafiia* (2002) [State standards of vocational education: theory and methodology: monograph]. Khmelnytskyi: TUP.
3. *Osvitno-profesiinyi kompleks: 015 Profesiina osvita. Dokumentoznavstvo: naukovo-metodychne vydannia normatyvnykh dokumentiv ta zmistu navchalnykh dystsyplin ta zmistu navchalnykh dystsyplin, praktyk, kursovykh ta vypusknoi kvalifikatsiinoi roboty shchodo pidhotovky bakalavriv za spetsialnistiu 015 Profesiina osvita (Dokumentoznavstvo), haluz znan 01 Osvita/ Pedagogika /* (2017) [Educational and professional complex: 015 Professional education. Doctoral dissertation: scientific and methodical publication of normative documents and contents of educational disciplines and contents of educational disciplines, practices, course and final qualifying work on preparation of bachelors in the specialty 015 Professional education (Doctoral studies), branch of knowledge 01 Education / Pedagogy]. K.: Vydavnytstvo Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova.
4. Parzhnyskyi O. V. (2017) *Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnykh tokariv u fakhovo-orientovanomu osvitnomu seredovyschi: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04* [Formation of professional competence of future turners in a professional-oriented educational environment]. Kyiv

5. Radkevych V.O. (2010) *Pryntsypy modernizatsii profesiino-tekhnichnoi osvity* [Principles of modernization of vocational education]. Modernizatsiia profesiino-tekhnichnoi osvity i navchannia: problemy, poshuky i perspektyvy. K.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЧУМАЧЕНКО Дар'я Володимирівна – аспірант третього року навчання Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: документознавство, електронний документообіг, педагог професійного навчання, професійна освіта.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

CHUMACHENKO Daria Volodymyrivna – is a post-graduate student of the third year of study at the National Pedagogical Dragomanov University.

Circle of scientific interests: documentation, electronic document circulation, professional education teacher, vocational education.

*Дата надходження рукопису 06.04.2018 р.
Рецензент – к.пед.н., ст. викладач І.Л. Царенко*

УДК 37.016.091.33:53

ШИШКІН Геннадій Олександрович –

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету
e-mail: ur3qugs@gmail.com

ЗИКОВА Клавдія Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету
e-mail: klava.zykova@rambler.ru

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗДОБУТТЯ ІНФОРМАЦІЇ УЧНЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Розвиток пізнавального інтересу учнів відбувається одночасно з розвитком пізнавальних здібностей. Співвідношенню навчання і розумового розвитку у педагогічній теорії і шкільній практиці приділяється особлива увага. Стало загально визнаним положення про те, що активне подолання учнями труднощів у процесі засвоєння навчального матеріалу є рушійною силою розумового розвитку учнів.

Одним з важливих мотивів навчання є пізнавальний інтерес. На сьогоднішній день учням доступні найрізноманітніші джерела інформації. Практика навчання фізики показала, що наявність великої кількості готової інформації ще не є запорукою інтелектуального розвитку людини. У рамках навчального процесу інформація у «готовому» вигляді лише сприяє розвитку пасивності, зникненню прагнення до пізнання, творчості. Для розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики необхідно визначити ті джерела інформації яким учні віддають перевагу та розробити найбільш ефективні методи щодо їх застосування в навчальному процесі з метою підвищення пізнавальної активності учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методикою використання Інтернет ресурсів у процесі профільного навчання фізики займався Г.В. Жабєєв. Вченим запропонована модель організації навчального процесу з фізики в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі, яка відрізняється від існуючих моделей тим, що вона використовує інфраструктуру Інтернету, комбінації різних технологій доставки навчального матеріалу

до користувача та активні форми взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу [1].

Організацією самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використання інформаційних технологій займалися В. Шарко та А. Солодовник. Вчені зазначають, що мета залучення учнів до самостійної діяльності: набуття нових знань і вмінь самостійно набувати знання; аналіз навчальної інформації; пошук інформації з теми у додаткових посібниках; визначення причинно-наслідкових зв'язків між явищами; узагальнення інформації і формулювання висновків; розвиток умінь спостерігати фізичні явища в природі і у віртуальних лабораторіях [3].

Особливості формування мотивації учнів основної школи розглядали Л. Благодаренко та Л. Мініч. Вчені визначають, що за низький рівень формування мотивації відповідає відсутність соціальних мотивів до вивчення фізики. Адже стрімкий розвиток та запровадження у всі сфери життя інформаційних та комунікаційних технологій, швидке зростання та оновлення об'ємів інформаційних ресурсів, зростання значення інформації в соціумі вносить суттєві вимоги до соціального виховання, яке є особливим типом виховання. Воно необхідне для існування особистості у певній сфері людської життєдіяльності [2]. Вимогами до навчальних джерел інформації з фізики для учнів старших класів займалися І. Косоєв та Г. Шишкін [4].

Мета статті. Визначити основні джерела здобуття інформації, яким віддають перевагу учні загальноосвітніх шкіл та студенти коледжів при вивченні фізичних явищ і які є цікавими для них.

Методи дослідження. Нами було проведено аналіз наукової, не

літератури з проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. За допомогою анкетного опитування учнів загальноосвітніх шкіл та професійних коледжів визначено джерела інформації яким вони віддають переваги при вивченні фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Існує кілька вимог до добору навчального матеріалу вчителем: не можна використовувати недостатньо сучасні та науково не вивірені положення і факти; необхідно відбирати найбільш цінну та достатню інформацію, необхідну для розв'язання поставлених завдань; матеріал має бути організований таким чином, щоб у ньому була виділена провідна ідея, головна думка; зміст навчального матеріалу повинен відбивати методи одержання навчальної інформації, типової для даної теми. Зміст навчального матеріалу є для вчителя «сировиною», з якої створюються різні конструкції, що обумовлюють способи навчального пізнання.

У нашому дослідженні ми аналізували джерела інформації, якими користуються учні при поясненні фізичних явищ, виконанні домашніх завдань, проектів, написанні рефератів. У анкетному опитуванні прийняло участь 252 учня VIII-XI класів та студентів I-II курсів професійних коледжів. Їм було запропоновано оцінити за десятибальною шкалою (від 0 до 9) частоту використання різних джерел інформації у тому числі Інтернет ресурси та підручники для пояснення фізичних явищ, які їм цікаві.

З метою вивчення активності на уроках та загальний інтерес до фізики ми визначали частоту звертань учнів до вчителя, коли їм цікаве яєсь фізичне явище. Відповіді за десятибальною шкалою (від 0 до 9) умовно були поділені на три рівні: низький (від 0 до 3), середній (від 4 до 6) та високий (від 7 до 9).

Результати аналізу показали, що 57,5% учнів вкрай рідко звертаються до вчителя. Тобто більш половини учнів не задають питання вчителю, навіть коли мають власний інтерес до деяких питань з фізики. Середній і високий рівні становлять відповідно 27,4% і 15,1% (рис. 1).

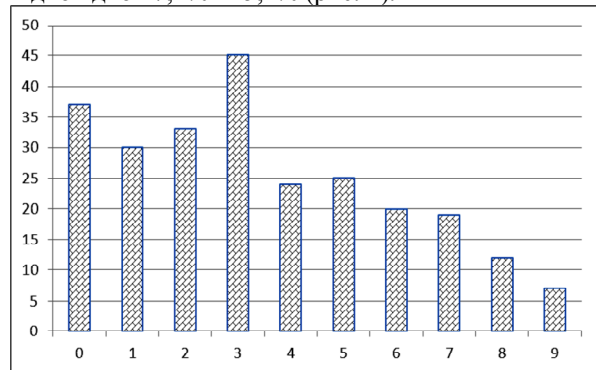


Рис. 1. Частота звертань учнів до вчителя, коли їм цікаве яєсь фізичне явище

У сучасну епоху розвитку інформаційних технологій майже кожен учень має навички роботи з комп'ютером, а саме браузером та доступом до інформації, що викладається в Інтернеті. З цих причин Інтернет як джерело інформації займає

особливе місце. Результати опитування показали, що 44,9% учнів постійно звертаються до мережі Інтернет. Низький та середній рівень частоти використання Інтернет відрізняються не суттєво і складають відповідно 26,9% та 28,2% (рис. 2).

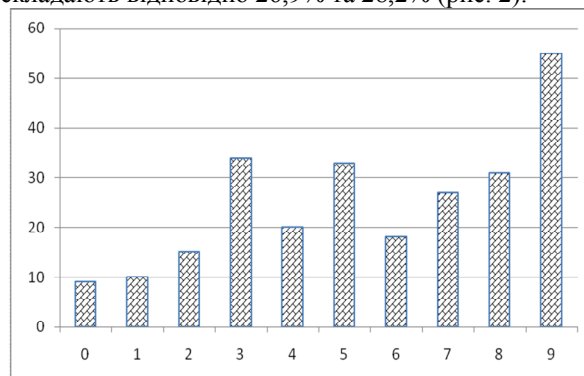


Рис. 2. Частоти звертань учнів до Інтернету

Найбільший інтерес викликає відношення учнів до підручника як джерела знань та частота його використання для отримання необхідної інформації. Результати дослідження показали, що молодь більш звертається до електронних носіїв, ніж паперових. Але у підручнику дається більш точна та методично обгрунтована інформація на відміну від Інтернету. Занепокоєння викликає той факт, що 62,7% учнів оцінюють свій інтерес до підручника як джерела інформації на низькому рівні. Це більш ніж половина опитуваних учнів. На середньому рівні значення підручника для отримання знань оцінюють 31,7% та на високому рівні, на жаль, тільки 5,6% (рис. 3).

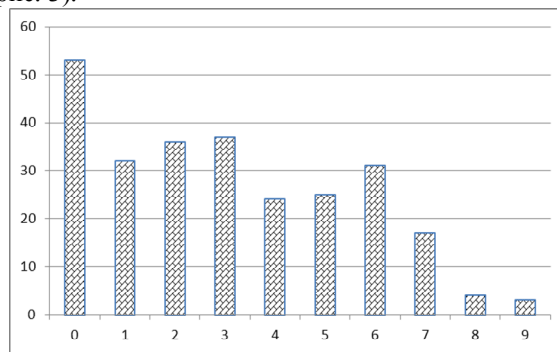


Рис. 3. Частота звернень учнів до підручника

Порівнюючи результати відповідей учнів на питання щодо частоти звернення до підручника або Інтернету наочно перекоуємось у оберненій залежності (рис. 4).

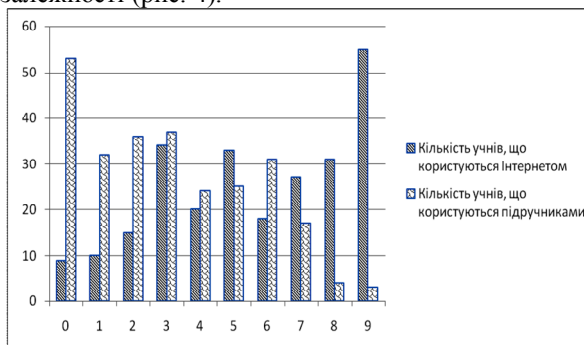


Рис. 4. Порівняльний аналіз частоти звертань учнів до підручника та Інтернету

Більшість учнів оцінило використання Інтернету на «9» балів, а підручника на «0» балів. Але й на рівні «3» балів більшість учнів оцінило частоту звернення до вчителя.

Створення на уроці проблемної ситуації сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності, але учні перестають самостійно аналізувати інформацію та покладаються на джерело інформації з Інтернету.

Аналогічні дослідження ми проводили зі студентами професійних коледжів. Частота звернення студентів до викладача, коли їх цікавлять якісь фізичні питання найбільші показники має середній рівень 40,5%. Низький рівень - 25,9%, високий рівень – 33,6%. Найбільші показники знов має звертання до Інтернету, а це високий рівень – 54,9%. Відсоток звертання до підручника має низький рівень, що становить 35% .

Порівняльний аналіз частоти звертань до Інтернету чи підручника має також обернено пропорційну залежність (рис. 5). Але учні загальноосвітніх навчальних закладів набагато частіше використовують Інтернет.

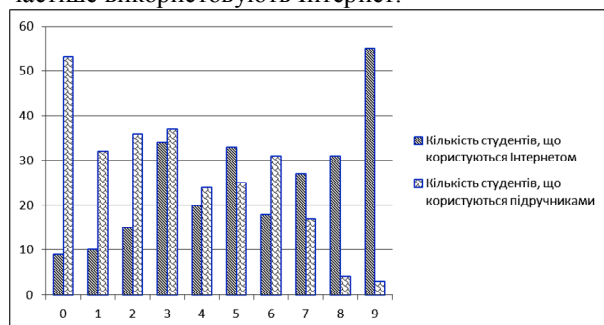


Рис. 5. Порівняльний аналіз частоти звертань учнів до підручника та Інтернету

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Аналіз проведених нами досліджень свідчить про те, що основним джерелом самостійного здобуття знань з фізики для учнів та студентів коледжів, є використання Інтернету і значне менше вони звертаюся до підручника. Враховуючи не структурованість та не об'єктивність інформації, що розміщена в мережі Інтернет на не освітніх сайтах, до яких звертаються учні та така інформація не сприяє формуванню міцних знань з фізики та розвитку пізнавальної активності учнів.

Подальших досліджень потребує вдосконалення освітніх Інтернет ресурсів, що сприяють формуванню інтересу учнів до вивчення фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Жабєєв В.Г. Методика використання Інтернет-ресурсів у процесі профільного навчання фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кан. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / В.Г. Жабєєв. – К., 2009. – 19 с.
2. Мініч Л.В. Особливості формування мотивації учнів основної школи/ Л.В. Мініч, Л.Ю. Благодаренко // 36. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. –

2010. – Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технічного профілю в умовах євроінтеграції. – С. 37-39.

3. Солодовник А.О. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / А.О. Солодовник, В.Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – №11. – С. 31-38.

4. Косоков І.Г. Вимоги до навчальних джерел інформації з фізики для учнів старших класів / І.Г. Косоков, Г.О. Шишкін // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 2 – С. 80-86.

REFERENCES

1. Zhabieiev V.H. (2009) *Metodyka vykorystannia Internet-resursiv u protsesi profilnoho navchannia fizyky: avtoref. dys. na zdobuttia nauk.* [Methodology of using Internet resources in the process of profile training of physics] Kyiv.
2. Minich L.V. (2010) *Osoblyvosti formuvannia motyvatsii uchniv osnovnoi shkoly* [Peculiarities of the formation of the motivation of pupils of the basic school] Kamianets-Podilskyi.
3. Solodovnyk A.O. (2012) *Orhanizatsiia samostiinoi piznavalnoi diialnosti uchniv z fizyky z vykorystanniam informatsiinykh tekhnolohii* [Organization of independent cognitive activity of students in physics with the use of information technologies] Informatsiini tekhnolohii v osviti.
4. Kosohov I.H. (2017) *Vymohy do navchalnykh dzherel informatsii z fizyky dlia uchniv starshykh klasiv* [Requirements for educational information sources in physics for senior students] Berdiansk: BDPU.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ШИШКІН Геннадій Олександрович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: формування інтегрованих знань, навчальний фізичний експеримент, розвиток творчих здібностей у процесі навчання фізики.

ЗИКОВА Клавдія Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: формування світогляду учнів при вивченні фізики, методика формування фундаментальних знань, міжпредметні зв'язки в шкільному курсі фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SHYSHKIN Gennadiy Oleksandrovych – doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the chair of physics and methods of teaching physics at the Berdyansk State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: the formation of integrated knowledge, educational physical experiment, the development of creative abilities in the process of teaching physics.

ZYKOVA Klavdiia Mykolayivna – postgraduate student of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics at the Berdyansk State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: the formation of the outlook of students in the study of physics, the method of formation of fundamental knowledge, interdisciplinary connections in the school course of physics.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий

УДК 378.147

ЩИРБУЛ Олександр Миколайович –

кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0001-7541-509X
e-mail: a.shirbul@ ukr.net

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ» – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Розвиток інформаційних, виробничих технологій, упровадження інновацій науково-технічного прогресу у всі сфери життєдіяльності людини вимагає якісної підготовки фахівців різних галузей, які мають бути професійно компетентними, володіти сучасними знаннями, виявляти творчу активність та творчо підходити до розв'язання різних наукових, виробничих, педагогічних та інших проблем.

Як свідчать чисельні наукові дослідження, зокрема [1; 2; 4; 5; 6], основний розвиток творчого потенціалу особистості відбувається в шкільні роки, тому, на вчителів трудового навчання покладається значна відповідальність за розвиток технічних здібностей школярів. Саме вчителі трудового навчання зобов'язані дати учням уявлення про техніку й виробничі технології, розвинути технічне мислення, здатність розв'язувати різні технічні завдання, сформувати практичні уміння й навички роботи з інструментами, обладнанням та ін. Відтак, зміст підготовки майбутніх учителів трудового навчання має бути спрямований на розв'язання важливих завдань з питань формування й розвитку творчих технічних здібностей учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми технічної творчості, формування творчих здібностей, питання змісту технічної творчості вивчалися в різний час багатьма науковцями.

Зокрема, психологічні аспекти технічної творчості та розвитку технічного мислення висвітлювалися в працях А.В. Антонова, Г.Я. Буша, Т.В. Кудрявцева, А.Н. Лука, Я.О. Пономарьова та інших. Питання, пов'язані з методами активізації творчої діяльності, вивчали Г.С. Альтшуллер, М.І. Меєрович, В.О. Моляко, Л.І. Шрагина, та інші.

Проблеми змісту технічної творчості, методичні особливості її організації розкриті в працях В. І. Амелькіна, І.І. Бака, М.А. Віднічука, В.Я. Горського, М.Н. Деліка, А.А. Давиденка, В.І. Качнева, А.С. Линди, А.М. Плутка, В.Г. Разумовського, В.К. Сидоренка, Ю.С. Столярова, М.П. Турова, Д.О. Тхоржевського, О.В. Чуса та ін.

Важливі аспекти підготовки сучасного творчого вчителя досліджувалися в наукових працях М.С. Корця, В.К. Сидоренка, А.В. Іванчука В.М. Буринського та ін.

Незважаючи на те, що, на сьогодні, педагогічна й методична науки нагромадили значну кількість інформації з досліджуваної проблеми, питання змісту технічної творчості залишається актуальним, оскільки змінюються освітні вимоги як до

підготовки учнів в школі, так і до підготовки майбутніх учителів. Також у навчальний процес упроваджуються нові засоби та форми навчання, змінюється структура навчального процесу, котра спрямовується на самостійну роботу студентів, на вироблення їхніх умінь самостійно здобувати та вдосконалювати свої знання.

Тому, **метою** цієї публікації є: проаналізувати зміст підготовки майбутніх учителів трудового навчання при вивченні ними дисципліни «Технічна творчість» та запропонувати різні види практичних завдань, які сприяють формуванню творчого потенціалу студентів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися наступні методи: теоретичний аналіз наукових джерел, синтез, узагальнення інформації, моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз навчальних планів за якими здійснюється підготовка майбутніх учителів трудового навчання вказує на те, що студенти мають можливість опанувати різні дисципліни, які дають їм можливість здобувати необхідні професійні знання, уміння й навички та розвивати творчі технічні здібності.

Наприклад, цикли дисциплін загальної та професійної підготовки спрямовані на вивчення основ виробництва, машинознавства, видів і способів обробки конструкційних матеріалів, електротехніки, комп'ютерної графіки та ін. Важливим для формування творчого технічного потенціалу студентів є вивчення деревообробних, металообробних практикумів та проходження відповідних технологічних практик.

Тобто, опанування зазначених напрямків підготовки майбутніх учителів трудового навчання дає їм можливість сформувати певні професійні компетенції та підготуватися до вивчення інших дисциплін, зокрема, «Технічної творчості», яка базується на знаннях з фізики, математики, техніки, психології, педагогіки, методики навчання.

Слід зазначити, що стосовно визначення поняття «технічна творчість» у науковій літературі [1; 2; 4] існують спільні погляди. Так, В.Я. Горський та ін. визначають технічну творчість як «...практичну діяльність школярів, пов'язану з розв'язанням технічних задач і подальшим втіленням їхніх розв'язків в технічні проекти, макети, діючі моделі й дослідні зразки [1, с. 17 *перкл. мій*]». П.М. Андріанов, аналізуючи технічну творчість учнів, зазначав, що така діяльність може відбуватися в п'ятих напрямках: конструювання, моделювання виробів; раціоналізаторська

діяльність, удосконалення техніки й технологій виробництва; розробка й виготовлення технічних засобів, приладів, спрямованих на удосконалення навчального процесу; розробка виробів у відповідності з профілями трудової підготовки; участь учнів в науково-дослідницькій діяльності [3, с. 9-10]. Розкриваючи сутність і поняття технічної творчості учнів, Ю.С. Столяров акцентував увагу на важливості розвитку в школярів технічного мислення [4, с. 14].

Тобто, технічна творчість – це діяльність учнів, яка поєднує як теоретичну, так і практичну складову, що в цілому, сприяє розвитку здібностей учнів, формуванню потенціалу до творчих дій.

Відповідно, зміст підготовки майбутніх учителів трудового навчання повинен максимально враховувати можливі напрямки їхньої роботи з учнями та психологічні, педагогічні, методичні аспекти організації творчої технічної діяльності школярів.

Ураховуючи зазначене вище, ми вважаємо, що підготовку майбутніх учителів трудового навчання з технічної творчості слід розпочинати з вивчення загальних проблем творчості та творчих процесів.

Студенти повинні розуміти, що таке творчість взагалі, як побудований творчий процес, яке співвідношення логічного й інтуїтивного в творчому процесі, які здібності необхідно розвивати в школярів для їхньої успішної діяльності в творчому напрямку.

Тому, при опрацюванні такого матеріалу, ми пропонуємо студентам індивідуальні завдання наступного змісту: прочитати наукову статтю, розділ наукової книги, критично оцінити навчальний матеріал та підготувати повідомлення, виступ на семінарському занятті із зазначенням власної оцінки, власного бачення цієї проблеми.

Як свідчить практика, такі завдання *по-перше*, сприяють формуванню у майбутніх учителів трудового навчання умінь працювати з інформаційними джерелами, розвивають аналітичне, критичне, мислення; *по-друге*, аналіз наукової статті з власною оцінкою, студент не може знайти десь в Інтернеті, списати, тобто, якісно виконане завдання є результатом праці самого студента.

Важливим для усвідомлення структури, етапів творчого процесу є вивчення студентами теми «Методи активізації творчої діяльності». Розглядаючи різні методи активізації творчості (синектика, морфологічний аналіз, «мозковий штурм», метод аналогії та ін.), студенти розв'язують проблемні завдання, аналізують способи їхнього вирішення.

Такий підхід дає можливість *по-перше*, реально визначити рівень ефективності використання методів активізації творчості до розв'язання конкретних завдань, *по-друге*, майбутні учителі трудового навчання мають можливість оцінити позитиви й негативи кожного методу стосовно його застосування в шкільній практиці, *по-третє*, розв'язання проблемних завдань розвиває у студентів різні види мислення, уміння працювати в колективі, обґрунтовувати, висловлювати власні

думки, толерантно ставитися до думки інших людей.

Таким чином, вивчення та практична апробація методів активізації творчості сприяє формуванню у студентів як знань, умінь і навичок, необхідних для організації майбутньої творчої діяльності з учнями, так і розвитку власних творчих якостей особистості.

Необхідним елементом підготовки майбутніх учителів трудового навчання в творчому технічному аспекті є вироблення їхніх умінь розв'язувати творчі технічні задачі як різновид творчого завдання.

Творча технічна задача – це задача у якій є явно, чи не явно виражені технічні протиріччя.

Складність розв'язання творчих технічних задач полягає в тому, що більшість таких задач мають декілька можливих розв'язків, або способів знаходження цих розв'язків. Також розв'язання одного протиріччя може призвести до виникнення нових протиріч. Як справедливо зазначає Ю.С. Столяров, при розв'язанні творчих технічних задач «...створюється система протиріч, яка й підтримує розумову діяльність і направляє її в потрібне русло [4, с. 15 *перекл. мій*]

Щоб успішно розв'язувати технічні проблеми, студентам необхідна певна база знань, яку вони здобувають, вивчаючи різні дисципліни професійної підготовки: технічну механіку, машинознавство, матеріалознавство, історію техніки та ін. Також на лекційних і практичних заняттях з «Технічної творчості» майбутні учителі трудового навчання розглядають закони розвитку технічних систем та їхні наслідки, знайомляться з способами усунення технічних протиріч, вивчають фізичні, хімічні, біологічні ефекти та явища, котрі допомагають у розв'язанні технічних задач. Але головним при розв'язанні технічних протиріч є не уміння студентів використовувати певні способи, шаблони, а їхнє мислення, уміння бачити технічну проблему в цілому, уміння швидко переходити від одного класу явищ до іншого, уміння застосовувати розв'язки однієї задачі до іншої. Тобто, розв'язання творчих технічних задач потребує, насамперед, формування якісного мислення та розвитку творчих здібностей студентів.

Підготовку студентів до розв'язання творчих технічних задач слід здійснювати поетапно: починаючи від простіших і до складніших задач.

Наприклад, В.В. Чубар, розглядаючи проблеми навчання старшокласників технологіям виробництва, пропонує «всю різноманітність вправ, які можуть виконуватись при вивченні технологій виробництва ... звести до трьох основних типів: репродуктивні; репродуктивні з елементами творчості; проблемно-пошукові [7, с. 245]». Такий підхід до класифікації вправ, на наш погляд, можна використати й для класифікації технічних задач.

Зокрема, розпочинати підготовку студентів слід з розв'язання репродуктивних технічних задач. Такі задачі, у більшості випадків, зводяться до вивчення будови технічного об'єкту, його опису, проведення певних математичних розрахунків, виконання ескізів, креслень. Репродуктивні задачі хоча й виконуються за певним відомим алгоритмом, але створюють розумове навантаження для

студентів, сприяють формуванню знань, умінь використовувати набуті знання на практиці.

Технічні репродуктивні задачі з елементами творчості передбачають крім репродуктивної діяльності нескладні удосконалення технічних об'єктів, внесення незначних змін в технічну документацію, в розташування деталей, виявлення нових функцій технічного об'єкту. Такі задачі стимулюють у студентів гнучкість мислення, здатність до доопрацювання, розвивають просторове уявлення.

Проблемно-пошукові (творчі задачі) *по-перше*, передбачають варіативність розв'язків, або способів знаходження цих розв'язків, *по-друге*, потребують від студентів використання знань з різних наукових галузей, творчої інтуїції, умінь бачити проблему, умінь легко генерувати нові ідеї, критично оцінювати власну діяльність не тільки за результатом, а й багаторазово в процесі самої діяльності. Тобто, для розв'язання творчих технічних задач майбутнім учителям трудового навчання потрібен якомога більший запас знань та розвинутих особистісних здібностей, котрі поступово формуються в процесі їхньої професійної підготовки.

Не менш важливим елементом підготовки студентів в аспекті технічної творчості, є втілення їхніх теоретичних знань у технічні об'єкти.

Такі знання майбутні учителя трудового навчання здобувають при вивченні теми «Моделювання й конструювання об'єктів техніки», де основними практичними завданнями є розробка та виготовлення певних моделей, макетів, механізмів та ін. Саме практична діяльність дає можливість студентам удосконалити уміння роботи з матеріалами, інструментами, устаткуванням, досліджувати технічні об'єкти ще на стадії проектування, оцінювати власну діяльність, тобто виявляти творчий підхід у своїй роботі.

Висновки з дослідження і перспективи подальшого розробок. Таким чином, технічна творчість є багатогранною, потребує від студентів основ знань з багатьох наукових напрямків. Багатогранність технічної творчості дає можливість постійно вдосконалювати зміст підготовки студентів, акцентуючи увагу на тих, чи інших важливих аспектах навчання, використовувати різні методи, способи, форми співпраці зі студентами для досягнення головної мети: підготовки творчого вчителя, котрий здатний розвивати творчі технічні здібності в школярів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Горский В.А. Внеклассная работа по техническому творчеству и сельскохозяйственному опытничеству / Горский В.А., Комский Д.М., Раздымалин И.Ф. – М.: Просвещение, 1985. – 176 с.
2. Технічна творчість учнів / В.І. Амелкін, В.М. Зойончик, В.К. Сидоренко, В.С. Шмельов. – Бердянськ: БДПУ, 2009. – 370 с.
3. Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей и руководителей кружков: Из опыта работы: / Сост. П.Н. Андрианов. – М.: Просвещение, 1986. – 128 с.

4. Техническое творчество учащихся / [Ю.С. Столяров, Д.М. Комский, В.Г. Гетта, А.М. Плуток, В.В. Колотилов]; под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского – М.: Просвещение, 1989. – 222 с.

5. Туров М.П. Основи винахідництва та методи пошуку розв'язку творчих технічних задач / Туров М.П. – К.: Освіта України, 2008. – 310 с.

6. Тхоржевський Д.О. Методика викладання загальнотехнічних дисциплін і трудового навчання: навчальний посібник / Тхоржевський Д.О. – [2-е вид., пер., і доп.] – К.: Вища школа, 1980. – 352 с.

7. Чубар В.В. Система вправ у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва [Текст] Стаття / Василь Чубар // Педагогіка вищої та середньої школи № 22. – Спеціальний випуск: Формування професійної компетентності майбутніх педагогів. – 2008. – С. 243 – 253.

REFERENCES

1. Gorskii V.A. Komskaa D.M. (1985) *Vnieklasnaia rabota po tiekhnichieskomu tvorchiestvu i sielskokhoziaistviennomu opytничiestvu* [Extra-curricular work on technical creativity and agricultural experience]. Moskva: Prosvieshchienie.
2. Amelkin V.I., Zaionchik V.M., Sidorenko V.K, and other (2009) *Tekhnichna tvorchiestv uchniv* [Technical creativity of students]. Berdiansk: BDPU
3. Andrianov P.N. (1986) *Tekhnichieskoie tvorchiestvo uchashchikhsia: Posobie dlia uchitiliei i rukovoditeliei kruzhkov* [Technical Creativity of Students: A Handbook for Teachers and Leaders of Circles]. Moskva: Prosvieshchienie.
4. Stoliarov Yu.S., Gieta V.G., Plutok A.M. (1989) *Tekhnichieskoie tvorchiestvo uchashchikhsia* [Technical Creativity of Students]. Moskva: Prosvieshchienie.
5. Turov M.P. (2008) *Osnovy vynakhidnystva ta metody poshuku rozviazannia tvorchykh tekhnichnykh zadach* [Fundamentals of invention and methods of finding a solution to creative technical problems] Kyiv: Osvita Ukrainy.
6. Tkhorzhevskii D.O. (1980) *Metodyka vykladannia zagalnotekhnichnykh dystsyplin i trudovogo navchannia* [Methodology of teaching general technical disciplines and labor studies]. Kyiv: Vyshcha shkola.
7. Chubar V.V. (2008) *Sistema vprav u protsesi profilnogo navchannia starshoklasnykiv tekhnologii vyrobnystva* [The system of exercises in the process of profile education of high school students of production technologies]. Kryvyi Rig:KDPU.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ЩИРБУЛ Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія і методика технологічної та професійної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

SHIRBUL Alexander Mykolayovych – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Theory and Methods of Technological Training, Occupational Safety and Life Safety at the Central Ukrainian State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko.

Circle of scientific interests: theory and methodology of technological and vocational education.

*Дата надходження рукопису 02.04.2018 р.
Рецензент – к.техн.н., доцент А.І. Ткачук*

УДК 378.16

КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

e-mail: vkopotiy@kspu.kr.ua

ПУЗІКОВА Анна Валентинівна –

кандидат фізико-математичних наук, старший викладач

кафедри інформатики та інформаційних технологій

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

e-mail: apuzikova@kspu.kr.ua

ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАВДАНЬ НА ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сучасному світі нові відкриття та технології вимагають від системи освіти переосмислення цілей навчальної діяльності та проектування нових галузевих освітніх стандартів, основою яких є компетентнісна модель фахівця. Запровадження компетентнісного підходу в освіті необхідно починати із підготовки майбутніх вчителів, які, в свою чергу, в своїй подальшій педагогічній діяльності створюють умови для формування інформатичних компетентностей учнів не тільки на своїх уроках, а й допомагають іншим вчителям-предметникам через запровадження ІКТ в освітню діяльність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню формування професійної компетентності вчителя інформатики присвячували роботи такі вітчизняні науковці: Н.Р. Балик, О.В. Барна, В.Ю. Биков, В.П. Вембер, А.М. Гуржій, Л.В. Брескіна, І.С. Войтович, М.І. Жалдак, О.Г. Кузьмінська, Н.В. Морзе, К.П. Осадча, Т.В. Отрошко, С.М. Прийма, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська, З.С. Сайдаметова, О.В. Співаковський, О.М. Спірін, С.Л. Сурменко, Т.В. Тихонова, Ю.В. Триус, Г.Ю. Цибко, Г.В. Шугайло та ін.

Більшість дослідників, аналізуючи категорію «компетентність», визначають її як інтегровану характеристику якості особистості, результативний блок, сформований через досвід, знання, вміння, ставлення, поведінкові реакції. Компетентність будується на комбінації взаємовідповідних пізнавальних відношень та практичних навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів, знань та вмінь, усього того, що можна мобілізувати для активної дії. Компетентність включає особистісне ставлення людини до предмету діяльності та включає такі складові: когнітивну, операційно-технологічну, мотиваційну, етичну, соціальну та поведінкову [2].

Під професійною компетентністю вчителя будемо розуміти комплексну характеристику особистості, яка ґрунтується на сукупності знань, навичок виконання педагогічних завдань, особистісних і професійних якостей, що гарантують високий професійний рівень реалізації педагогічної діяльності [7]. У структурі професійної компетентності вчителя інформатики виділяють три основні компоненти (рис. 1): операційно-технологічний, інформаційний та ціннісно-особистісний [2; 7].

Як можна побачити на рис. 1 кожний компонент професійної компетентності складається

із конкретних компетентностей, які формуються під час вивчення різних дисциплін і проходження навчальних та педагогічних практик. У підготовці майбутнього вчителя інформатики саме комп'ютерні дисципліни мають за основну мету формування *технічної, технологічної та аналітичної* компетентностей.

Аналітична компетентність вчителя інформатики представляє інтегральну якість особистості, що заснована на системі знань, умінь, навичок, які надають можливість ефективно обробляти інформацію, а саме: здійснювати аналіз вхідних даних, формалізацію, порівняння, узагальнення, синтез з наявними базами знань, розробку варіантів використання інформації і прогнозування наслідків реалізації рішення проблемної ситуації, генерування і прогнозування використання нової інформації і її взаємодію з наявними базами знань, організацію зберігання і відновлення інформації в довгостроковій пам'яті [7].



Рис. 1. Структура професійної компетентності вчителя інформатики

Метою статті є опис досвіду використання компетентнісних завдань з проектування баз даних як засобу формування *аналітичної* компетентності майбутнього вчителя інформатики в процесі навчання комп'ютерних дисциплін.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження: аналіз і узагальнення психолого-педагогічної, науково-технічної літератури з метою добору педагогічного

інструментарію (компетентнісних завдань); вивчення і систематизація досвіду формування аналітичної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі навчання комп'ютерних дисциплін, а саме, баз даних (БД); педагогічний експеримент.

Для формування професійних компетентностей у рамках компетентнісного підходу до навчання студентів залучаються різні форми роботи у тому числі й завдання, процес рішення яких призводить до розуміння кінцевої мети та призначення навчальної діяльності. Такі завдання отримали назву «компетентнісні». Їх особливістю є практична спрямованість, зв'язок із реальними життєвими ситуаціями і міжпредметний характер. Компетентнісні завдання з комп'ютерних дисциплін можна розглядати як комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання. У сучасній дидактиці визначена така структура компетентнісного завдання [6]:

- проблемна або життєва ситуація, що занурює студента в контекст завдання і мотивує на виконання;
- інструменти, які вказуються в умові завдання, наприклад, «...знайти необхідні інформаційні дані, систематизувати їх, обґрунтувати, формалізувати, підтвердити висновки власною аргументацією...»;
- кроки реалізації, що задають орієнтовану послідовність дій, структуру формування відповіді та представлення результату (текстовий звіт, таблиця, специфічна шкала, схема тощо);
- оцінювання результату: критерії оцінювання, моделі відповіді, бланк спостереження тощо.

Для формування аналітичної компетентності

майбутнього вчителя інформатики під час вивчення комп'ютерних дисциплін студентам пропонуються компетентнісні завдання. У курсі «Бази даних» завдання на проектування реляційної схеми БД можна вважати компетентнісним, оскільки воно відповідає описаній вище структурі. Наприклад, розробити ER-модель (entity-relationship model, модель «сутність – зв'язок») для предметної області (ПО) «Викладання дисциплін за вибором на факультеті». У даному завданні представлена реальна життєва ситуація для студентів. Надається перелік інструментів, за допомогою яких потрібно розв'язати задачу (ER-модель, логічна модель, алгоритми нормалізації). А кінцевий результат потрібно представити у вигляді проекту схеми реляційної БД. Серед вимог, які накладаються на кінцеву реляційну схему БД, використовуються обмеження, які можна представити у вигляді функціональних залежностей (ФЗ) [8, с. 71].

Приклад фрагменту завдання. Розробити логічну модель реляційної (табличної) БД для ПО *Викладання дисциплін за вибором на факультеті*, яка б задовольняла множині ФЗ F :

$$F = \{ \text{Дисципліна} \} \rightarrow \{ \text{Викладач} \}, \quad (1)$$

$$\{ \text{День_тижня}, \text{Аудиторія}, \text{Час} \} \rightarrow \{ \text{Дисципліна} \}, \quad (2)$$

$$\{ \text{Викладач}, \text{День_тижня}, \text{Час} \} \rightarrow \{ \text{Аудиторія} \}, \quad (3)$$

$$\{ \text{День_тижня}, \text{Час}, \text{Студент} \} \rightarrow \{ \text{Аудиторія} \}, \quad (4)$$

$$\{ \text{Дисципліна}, \text{Студент} \} \rightarrow \{ \text{Оцінка} \}. \quad (5)$$

Розглянемо варіанти розв'язків, запропоновані студентами.

Варіант 1.

В якості типів сутностей виступили *Дисципліна*, *Викладач*, *Студент*, між якими було встановлено тернарний зв'язок *Вивчається*, а також, було введено атрибути *День_тижня*, *Аудиторія*, *Час*, *Оцінка*, які є атрибутами відповідно зв'язків *Вивчається* та *Результат* (рис. 2).

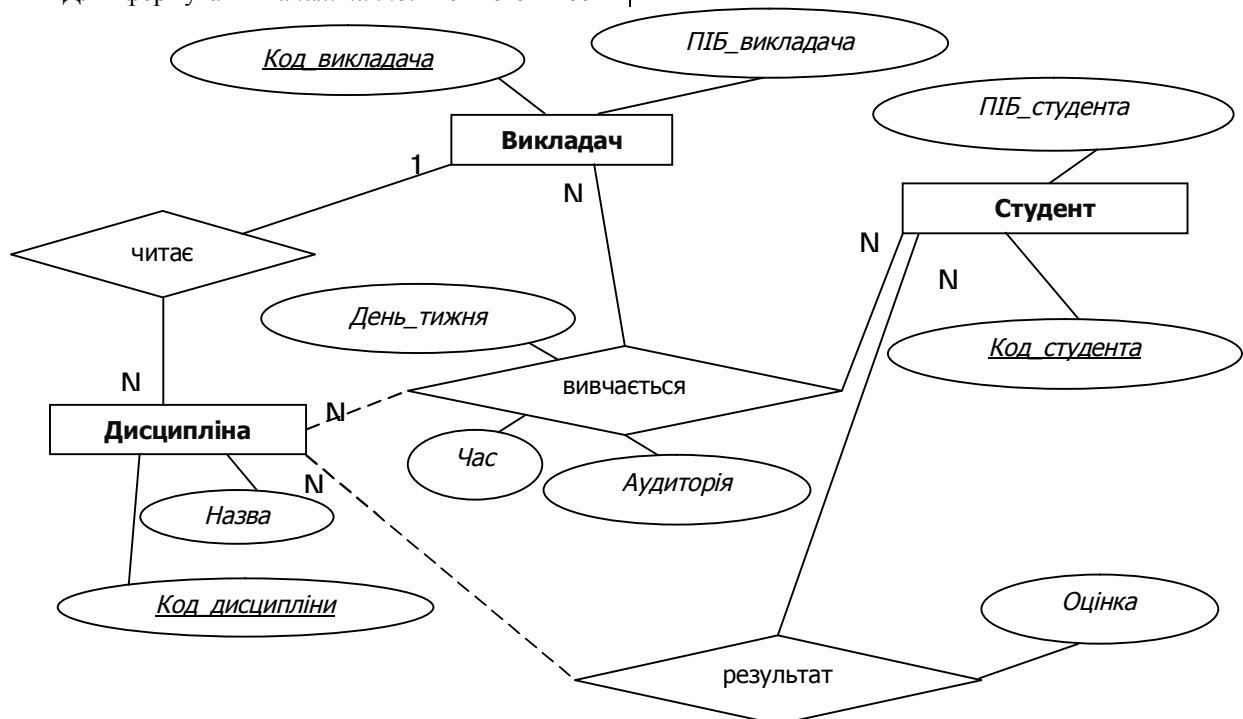


Рис. 2. ER-модель ПО «Викладання дисциплін за вибором». Варіант 1

Додатково було задано мінімально необхідні для виконання даного завдання атрибути *Код студента* і *ПІБ студента* (для типу сутності *Студент*), *Код дисципліни* і *Назва* (для типу сутності *Дисципліна*) та *Код викладача* і *ПІБ викладача* (для типу сутності *Викладач*).

Зауваження: При побудові концептуальної моделі (ER-моделі) була використана нотація, запропонована у підручнику [4, с. 115])

Результат застосування правил спрощення ER-моделі та правил переходу до логічної моделі наведено на рис. 3.

Аналіз таблиці *Вивчається* призводить до висновку, що без написання додаткових тригерів на вставку та оновлення, ФЗ (1)-(3) порушуються.

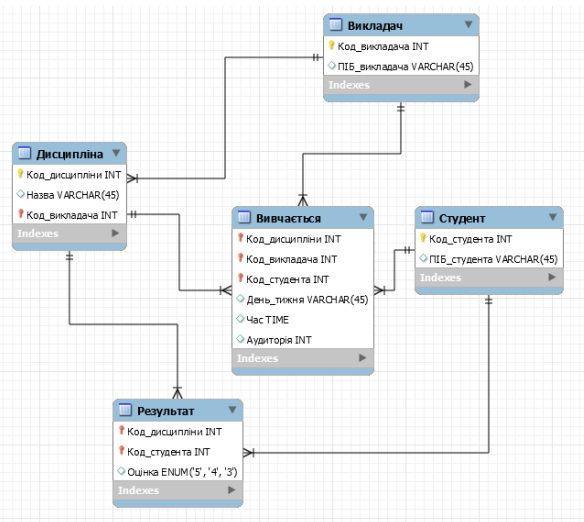


Рис. 3. Логічна модель. Варіант 1

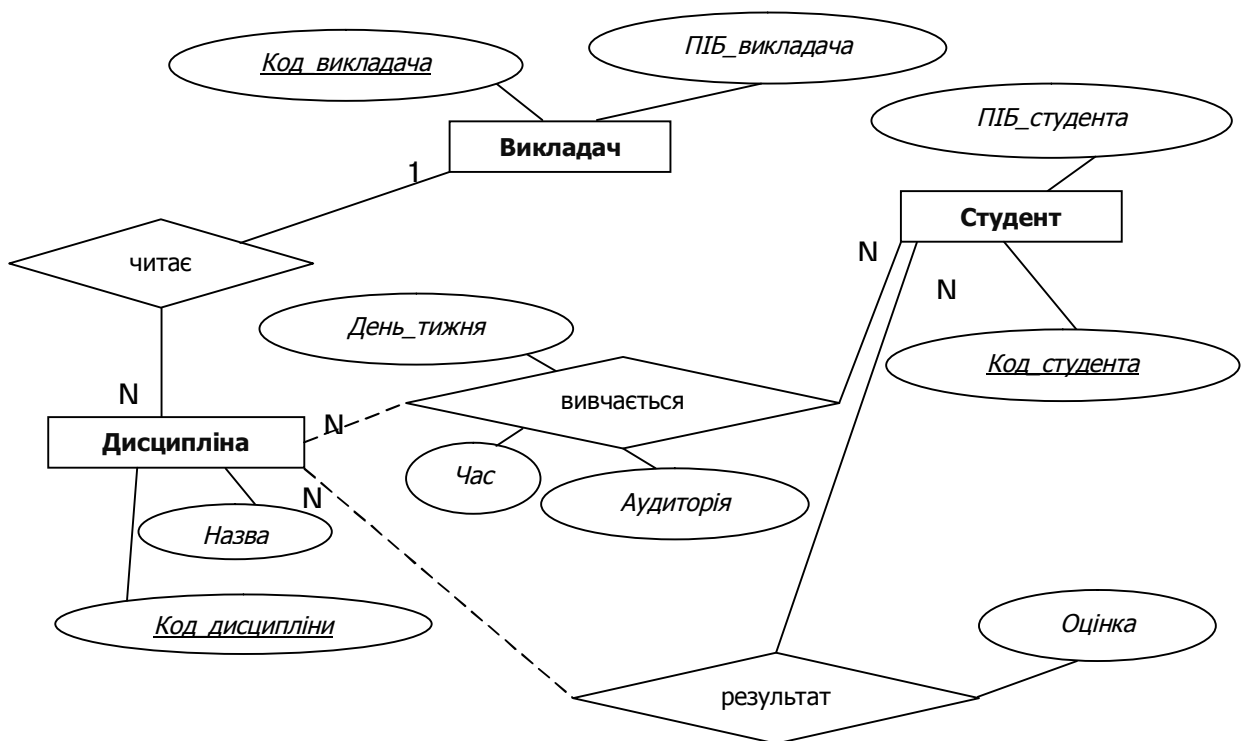


Рис. 4. ER-модель ПО «Викладання дисциплін за вибором». Варіант 2

Зауваження. Виконання ФЗ {*День_тижня, Час, Студент*} → {*Аудиторія*} можна забезпечити, встановивши властивість унікальності на значення трійки атрибутів {*День_тижня, Час, Код студента*}. В той же час цього не можна зробити, наприклад з трійкою {*День_тижня, Аудиторія, Час*}, оскільки тоді для конкретних значень цієї трійки не можна буде вказати більше, ніж одного студента.

Варіант 2.

Типи сутностей виділені ті ж самі: *Дисципліна, Викладач, Студент*, але, з урахуванням обмеження {*Дисципліна*} → {*Викладач*} використані лише бінарні зв'язки (рис. 4).

Відповідна логічна модель наведена на рис. 5.

Запишемо наведені вище ФЗ (1)-(3) у вигляді, пристосованому для даної логічної моделі (для ФЗ (3) були застосовані правила виведення аксіоматики Армстронга):

$$\{Код_дисципліни\} \rightarrow \{Код_викладача\}, \tag{1.1}$$

$$\{День_тижня, Аудиторія, Час\} \rightarrow \{Код_дисципліни\}, \tag{2.1}$$

$$\{Код_дисципліни, День_тижня, Час\} \rightarrow \{Аудиторія\}. \tag{3.1}$$

Очевидно, що спроектована таким чином реляційна схема вирішує питання з забезпеченням виконання ФЗ (1.1), але залишаються проблеми з ФЗ (2.1) і (3.1). Окрім того, у таблиці *Вивчається* явно присутня надлишковість даних (для декількох студентів дані у полях *Код_дисципліни, День_тижня, Час, Аудиторія* будуть дублюватись).

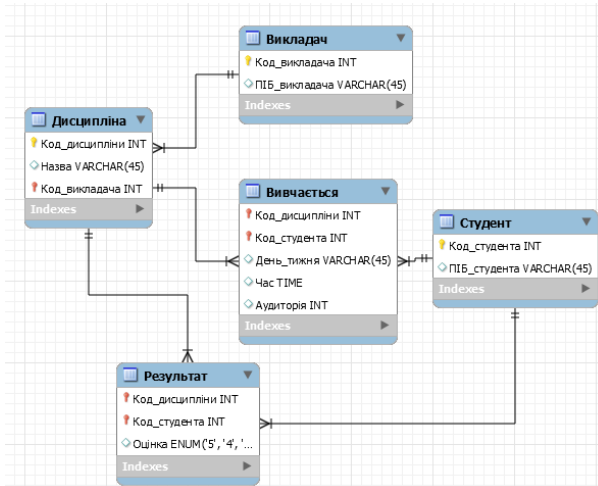


Рис. 5. Логічна модель. Варіант 2

Безперечно, можна продовжувати підбирати варіанти концептуальної моделі, які забезпечили б оптимальний розв'язок поставленої задачі. Інший шлях – виділити первинний ключ реляційної схеми, побудувати мінімальне покриття множини ФЗ та застосувати обраний алгоритм нормалізації реляційної схеми.

Варіант 3.

Використання алгоритму виділення потенційних ключів (див., наприклад [5, с. 31]) до реляційної схеми {Код_студента, ПІБ_студента, Код_викладача, ПІБ_викладача, Код_дисципліни, Назва, День_тижня, Час, Аудиторія, Оцінка} дає можливість обрати за первинний ключ таку множину атрибутів: {Код_студента, День_тижня, Час, Аудиторія}.

Застосувавши алгоритм Делобеля-Кейсі¹ [1] маємо набір реляційних схем, за якими побудована логічна модель на рис. 6.

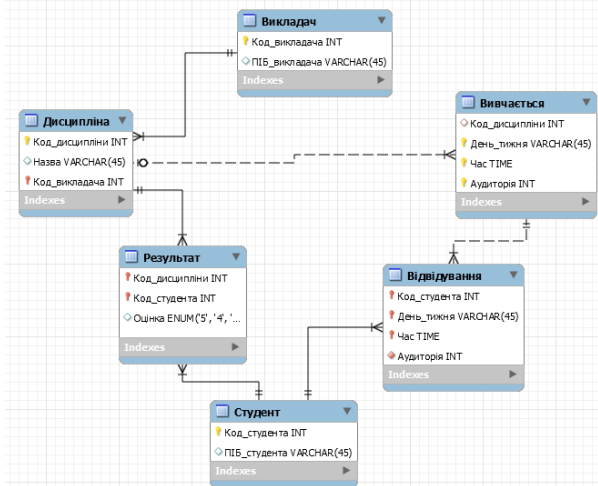


Рис. 6. Логічна модель. Варіант 3

¹ Автори зважають на те, що алгоритм Делобеля-Кейсі має певні недоліки (див., наприклад, [3, с. 48]) та може виступати лише складовою повного процесу нормалізації, але для досягнення цілей, поставлених в даному завданні, використання цього алгоритму є цілком виправданим.

Проаналізуємо отриману модель.

Виконання ФЗ (1.1)

$$\{Код_дисципліни\} \rightarrow \{Код_викладача\}$$

забезпечується тим, що одноелементна множина {Код_дисципліни} є первинним ключем таблиці Дисципліна.

Аналогічно, виконується ФЗ (5)

$$\{Код_дисципліни, Код_студента\} \rightarrow \{Оцінка\}.$$

ФЗ (2.1) {День_тижня, Аудиторія, Час} → {Код_дисципліни}

забезпечується встановленням обмеження первинного ключа на множину атрибутів {День_тижня, Аудиторія, Час} в таблиці Вивчається.

Виконання ФЗ (3.1) {Код_дисципліни, День_тижня, Час} → {Аудиторія}

забезпечується шляхом встановлення обмеження унікальності (Unique) на множину атрибутів {Код_дисципліни, День_тижня, Час}, оскільки ця множина утворює ще один потенційний ключ таблиці Вивчається.

Для виконання ФЗ (4) {День_тижня, Час, Код_студента} → {Аудиторія}

достатньо в таблиці Відвідування оголосити множину {День_тижня, Час, Код_студента} первинним ключем.

Як бачимо, у варіанті 3 також присутня надлишковість даних і розробнику потрібно буде забезпечити зручний спосіб занесення або оновлення цих даних у БД. Але такий варіант логічної моделі забезпечує виконання заявлених ФЗ обраною СУБД на рівні обмеження ключів та без написання додаткових тригерів. Зауважимо, що метою виконання завдання не є аналіз ефективності моделі, тим більше, що результат значною мірою буде залежати від обраної СУБД та методів і засобів налаштування роботи з БД з урахуванням статистичних даних її експлуатації.

Під час розв'язування даного завдання була досягнута ще одна мета – підкреслена значимість вивчення і використання строгих математичних методів при проектуванні логічної моделі БД. Оскільки останнім часом серед деяких розробників БД і студентів інколи висувається думка, що якісно побудована ER-модель не потребує подальшої нормалізації реляційної схеми БД, а отже, нівелюється потреба у вивченні теорії нормалізації та у застосуванні «складних» алгоритмів зведення реляційної схеми БД до відповідної нормальної форми.

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. Хочеться відмітити, що у компетентнісних завданнях основним результатом є: свідоме засвоєння знань та вмінь, формування алгоритмів їх розв'язування, оцінювання його правильності та оптимальності, виявлення та виправлення помилок. Використання компетентнісних завдань може значно підвищити ефективність навчального процесу, стимулювати студентів до творчого пошуку рішення життєвих проблем та досягнення професійних компетентностей.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Delobel C. Decomposition of a data base and the theory of Boolean switching functions / C. Delobel, R. G. Casey // IBM J. Res. And Dev. 1973. Vol. 17, № 5. P. 374–386.
2. Биков В. Ю. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. реком. / В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук. – К.: Атіка, 2010. – 88 с.
3. Дрибас В. П. Реляционные модели баз данных / В. П. Дрибас. – Минск: Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1982. – 192 с.
4. Інформатика: Підручн. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профільн. рівень / Й. Я Ривкінд, Т. І. Лисенко, Л. А. Чернікова, В. В. Шакоцько. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
5. Исаченко А. Н. Модели данных и СУБД / А. Н. Исаченко, С. П. Бондаренко – Минск: БГУ, 2007. – 205 с.
6. Морзе Н.В. Система компетентнісних завдань як засіб формування компетентностей на уроках інформатики / Н.В. Морзе, О.В. Барна, В.П. Вембер, О.Г. Кузьмінська // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2015. – №4. – С.17-27.
7. Отрошко Т.В. Модель технічної компетентності майбутніх вчителів інформатики / Т.В.Отрошко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – Харків, 2009. – № 24-25. – С. 177–188.
8. Реляційні бази даних: табличні алгебри та SQL-подібні мови / В.Н. Редько, Ю. Й. Брона, Д. Б. Буй, С. А. Поляков. – Київ: Академперіодика, 2001. – 198 с.

REFERENCES

1. Delobel, C., Casey, R. G. (1973) Decomposition of a data base and the theory of Boolean switching functions. IBM J. Res. And Dev.
2. Bykov, V. Yu., Bilous, O. V., Bohachkov, Yu. M. ta in. (2010) *Osnovy standartyzatsii informatsiino-komunikatsiinykh kompetentnostei v systemi osvity Ukrainy: metod. rekom.* [Fundamentals of standardization of information and communication competences in the system of education of Ukraine: methodical recommendations]. Kyiv.
3. Dribas, V. P. (1982) *Relyatsionnyye modeli baz dannykh* [Relational database models]. Minsk.
4. Ryvkind, Y. Ya, Lysenko, T. I., Chernikova, L. A., Shakotko, V. V. (2011) *Informatyka: Pidruchn. dlia 11 kl. zahalnoosvit. navch. zakl.: akadem. riven, profiln. riven* [Informatics: textbook for 11 classes of secondary schools]. Kyiv.

5. Isachenko, A. N. (2007) *Modeli dannykh i SUBD* [Data Models and DBMS]. Minsk.
6. Morze, N. V. Barna, O. V., Vember, V. P., Kuzminska, O. H. (2015) *Systema kompetentnisnykh zavdan yak zasib formuvannia kompetentnostei na urokakh informatyky* [System of competency tasks as a way of forming competences at computer science lessons]. *Informatyka ta informatsiini tekhnolohii v navchalnykh zakladakh*.
7. Otroshko T. V. (2009) *Model tekhnichnoi kompetentnosti maibutnykh vchyteliv informatyky* [Model of technical competence of future teacher of informatics]. Kharkiv. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*.
8. Redko, V. N., Brona, Yu. Y., Bui, D. B., Poliakov, S. A. (2001) *Reliatsiini bazy danykh: tablychni alhebry ta SQL-podibni movy.* [Relational databases: table algebras and SQL-like languages]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Копотій Вікторія Володимирівна – викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
Коло наукових інтересів: дослідницькі методи навчання; проектні навчальні технології; ІКТ в освіті; технології дистанційного навчання; змішане навчання, компетентнісний підхід у підготовці майбутніх вчителів.
 Пузікова Анна Валентинівна – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
Коло наукових інтересів: проектування і розробка баз даних, теорія програмування.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna – Lecturer of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.
Scientific interests: research methods of teaching; project teaching technology; ICT in education; distance learning technology; blended learning, competency approach in the training of future teachers.
PUZIKOVA Anna Valentinivna – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Senior Lecturer of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.
Scientific interests: design and development of databases, programming theory.

*Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.
 Рецензент – к.пед.н., доцент, Царенко О. М.*

АНОТАЦІЇ

АБРАМОВА Оксана Віталіївна, МИРОНЕНКО Наталія Василівна. ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІА-ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

В статті розглядаються можливості застосування мультимедійних презентацій MS Office PowerPoint при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання та технологій. Досліджено варіанти використання мультимедійних презентацій для індивідуального перегляду на комп'ютері під час аудиторних занять. У статті запропоновано схеми розгалуженої мультимедійної презентації при повторенні теоретичного матеріалу вже вивченої теми або як допуск до виконання лабораторно-практичного завдання із пройденої теми.

Ключові слова: мультимедійна презентація, гіперпосилання, індивідуальний підхід до навчання, тестові завдання.

АБРАМОВА Оксана Віталіївна, МИРОНЕНКО Наталія Василівна. ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИА-ТЕХНОЛОГИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ

В статье рассматриваются возможности применения мультимедийных презентаций MS Office PowerPoint при подготовке будущих учителей трудового обучения и технологий. Исследованы варианты использования мультимедийных презентаций для индивидуального просмотра на компьютере во время аудиторных занятий. Предложены схемы разветвленной мультимедийной презентации при повторении теоретического материала уже изученной темы или как допуск к выполнению лабораторно-практического задания пройденной темы.

Ключевые слова: мультимедийная презентация, гиперссылки, индивидуальный подход к обучению, тестовые задания.

ABRAMOVA Oksana Vitaliyivna, MYRONENKO Natalya Vasil'yevna. MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN REALIZATION OF INDIVIDUAL APPROACH TO TRAINING OF STUDENTS USING

The possibilities of use of multimedia technologies in educational process of higher educational institutions, in particular the multimedia presentations of MS Office PowerPoint when training future teachers of labor training and technologies are considered in the article. Classification and the review of the multimedia presentations on extent of use of various effects is made are characterized. Multimedia presentations for individual viewing on the computer during the classroom occupations and opportunities of application of hyperlinks in realization of individual approach to training of students using options are specified. In the article branched multimedia presentation schemes are offered that allow to structure theoretical material therefore each student can choose an optimum trajectory of studying of material and convenient rate of work on discipline for himself are considered. The presentations which are created with the help of the developed algorithm can be applied at repetition of theoretical material both already studied subject and the admission to performance of a laboratory task on the passable subject. The algorithm of the sequence of creation of the multimedia branched presentation polls is presented in article. Conclusion: Use of hyperlinks in the multimedia presentations give opportunities to arrange the speed of passing of assimilation of information under the level of educational cognitive activity of each student, by creation of an algorithm of branched system of transition to portsiyovan blocks of educational information during repetition of a training material.

Key words: the multimedia presentation, hyperlinks, individual approach to training, test tasks.

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна, ЖИДКОВ Олег Едуардович. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Стаття присвячена аналізу погляду науковців на зміст понять «проектування в освіті», «педагогічне проектування», «проектне навчання», «проектувальна і проектна діяльність» у контексті визначення теоретичних основ підготовки майбутнього вчителя математики до організації проектної діяльності школярів. Розрізняється проектна діяльність учнів у навчанні математики та проектна діяльність студентів – майбутніх учителів математики, що реалізується під час їхньої методичної підготовки. Проектна методична діяльність студентів – майбутніх учителів математики трактується як їх активна творча науково-продуктивна діяльність, що здійснюється у певний проміжок часу, з метою створення матеріального чи інтелектуального продукту на основі самостійного/колективного виконання завчасно запланованих способів методичної та математичної діяльності із методичними і математичними об'єктами чи їх моделями, а також із об'єктами навколишньої дійсності.

Ключові слова: проектування в освіті, педагогічне проектування, проектне навчання, проектувальна діяльність, проектна діяльність суб'єктів освітнього процесу.

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна, ЖИДКОВ Олег Едуардович. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Статья посвящена анализу точки зрения ученых на содержание понятий «проектирование в образовании», «педагогическое проектирование», «проектное обучение», «проектировочная и проектная деятельность» в контексте определения теоретических основ подготовки будущего учителя математики к организации проектной деятельности школьников. Различается проектная деятельность учащихся в обучении математике и проектная деятельность студентов - будущих учителей математики, реализуемая при их методической подготовке. Проектная методическая деятельность студентов - будущих учителей математики трактуется как их активная творческая научно-производительная деятельность, осуществляемая в определенный промежуток времени, с целью создания материального или интеллектуального продукта на основе самостоятельного, коллективного выполнения заранее запланированных способов методической и математической деятельности с методическими и математическими объектами или их моделями, а также с объектами окружающей действительности.

Ключевые слова: проектирование в образовании, педагогическое проектирование, проектное обучение, проектировочная деятельность, проектная деятельность субъектов образовательного процесса.

AKULENKO Irina Anatoliyivna, ZHYDKOV Oleh Eduardovych. THEORETICAL BASES OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS TO THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS

Forming methodical competence of a future Mathematics teacher is a goal of his methodical training and occurs while performing various methodical activities. Design and project activities relating the organization of schoolchildren's project activity while learning Mathematics, are distinguished among other activities of the students in the course of their methodical

training. The article considers the analysis of scientists' views concerning the concepts of «design», «design in education», «pedagogical design», «project education», «project activity» in the context of determining theoretical bases of training a future Mathematics teacher to the organization of schoolchildren's project activity. The design activity of a future Mathematics teacher in the context of methodological design has its additional specific feature, since it is carried out not in the educational process at school, but during methodological training at a higher school; therefore, a student performs methodological design not with methodical objects, but, mainly with their models, and he is limited to the possibility of verifying the results of methodical design. The authors consider design activity as a concept reflecting operation-activity aspect of an activity on designing and being determined as a system of consistent interrelated procedures and operations performed with certain objects or their models, based on the prediction of this activity results. Project activity is considered as constructive and productive activity of education process subjects aimed at solving significant education or life problem, achieving final results on the course of goal-setting, planning and implementing a project. The authors distinguish the project activity of a teacher and pupils in learning Mathematics and the project activity of students, future Mathematics teachers, which is implemented during their methodical training. The project activity of a teacher and pupils is considered in the context of implementing Mathematics activity with mathematical abstractions and objects of surrounding reality; the project activity of students – in the context of methodical design. The need in special training of a future teacher to the organization of pupils' project activity in Mathematics study while studying in higher school is substantiated in the paper. This field of research is in the focus of further scientific research.

Key words: design in education, pedagogical design, project training, design activity, project activity of educational process subjects.

АТАМАНЧУК Петро Сергійович, НІМЧУК Назарій Ігорович. ПРОГНОЗ ЯК ВАЖЛИВИЙ ОРІЄНТИР В РЕЗУЛЬТАТИВНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Показано важливість вміння спрогнозувати очікуваний результат на уроці фізики у школі. Детально описано, що собою являє педагогічне прогнозування та мед отологія прогнозування і їхнє місце та вплив під час підготовки вчителя до проведення уроку з фізики. Обґрунтовується використання нових (інноваційних) методів навчання фізики школярів, зокрема як можливо побудувати діалог між тими хто навчається та комп'ютером за допомогою власно розробленого сайту, та спрогнозовано ефективність і доцільність використання такого способу навчання на уроках фізики у старшій школі. Розглянуті основні протиріччя, що виникають у вчителя при використанні власного сайту на уроці та висвітлені основні способи вирішення даних протиріч.

Ключові слова: урок, результативне навчання фізики, навчальний процес, інноваційні методи, сайт.

АТАМАНЧУК Петр Сергеевич, НИМЧУК Назарий Игоревич. ПРОГНОЗ КАК ВАЖНЫЙ ОРИЕНТИР В РЕЗУЛЬТАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

В статье рассмотрены особенности организации учебно-познавательной деятельности учащихся. Показана важность уметь спрогнозировать ожидаемый результат на уроке физики в школе. Подробно описано, что собой представляет педагогическое прогнозирование и методология прогнозирования и место и влияние при подготовке учителя к проведению урока по физике. Обосновываются использования новых (инновационных) методов обучения физике школьников, в частности как возможно построить диалог между теми, кто учится и компьютером с помощью собственной разработанного сайта, та спрогнозировано эффективность и целесообразность использования такого способа обучения на уроках физики в старшей школе. Рассмотрены основные противоречия, возникающие у учителя при использовании собственного сайта на уроке и освещены основные способы решения данных противоречий.

Ключевые слова: урок, результативное обучение физики, учебный процесс, инновационные методы, сайт.

АТАМАНЧУК Petro Serhiyovych, NIMCHUK Nazarij Ihorovych. FORECAST AS AN IMPORTANT OBJECTIVE IN PERFORMANCE FIELD EDUCATION

The article deals with the peculiarities of the organization of educational and cognitive activity of students. It is shown how important it is to be able to predict the expected result in a physics classroom at a school. It describes in detail what constitutes pedagogical forecasting and holodistic prediction and their place and influence during the preparation of a teacher for a physics lesson. The author substantiates the use of new (innovative) methods of teaching physics of schoolchildren, in particular how it is possible to build a dialogue between those who are studying and a computer using a self-developed site, and the effectiveness and feasibility of using such a method of training in physics classes in the high school is predicted. The main contradictions that arise in the teacher when using their own site in the lesson are discussed and the main ways of solving these contradictions are highlighted. As you know, the educational process must be built in accordance with the needs of the individual and the individual capabilities of children, the growth of their creative and autonomous activity. This requires organizing training in accordance with the abilities, talent of the child, and the ability to study. The need for a reorientation is to create opportunities for everyone to become oneself. In an educational institution, the bases of these important changes are laid directly in the class. Based on the above, we understand that the correctly predicted result of the lesson is half the successful completion of the training session, the other half will make the skillful use of different means of teaching physics and the experience of the teacher of using these tools. After all, how can a teacher work on a productive work in a classroom, he will be able to give schoolchildren a deeper knowledge of physics, teach them to understand the nature of the main physical phenomena, show that physics is not a dry science, and that physics is an interesting science with different experiments and experiments, with various established facts that improve and facilitate our lives.

Key words: lesson, effective teaching of physics, educational process, innovative methods, site.

БАРКАНОВ Артем Борисович. ВИЗНАЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ КОЛЕДЖІВ

Розглянуто питання визначення ролі мотивації у навчально-пізнавальній діяльності студентів агротехнологічних коледжів під час вивчення фізики з залученням професійно-спрямованого матеріалу. Охарактеризовано типи мотивації у навчальному процесі: зовнішня та внутрішня. Окремо описана соціальна мотивація. Представлено роль професійно-спрямованого матеріалу як потужного фактору зовнішньої мотивації. Представлені дані опитування студентів щодо

визначення мотивації навчання фізики студентів аграрних коледжів. Представлено шляхи підвищення інтересу під час навчання фізики з урахуванням результатів опитування студентів: професійна спрямованість викладання предмету курсу загальної фізики, використання навчальних проблемних виробничих ситуацій, розрахункових задач з урахуванням професійної спрямованості, проведення професійно-спрямованих лабораторних та практичних робіт, залучати студентів до проектної діяльності, підбираючи тему так щоб вона поєднувала фізику та майбутню професію.

Ключові слова: професійна спрямованість, агротехнологічна освіта, фізика, психологія, мотивація, професія, інтерес.

БАРКАНОВ Артем Борисович. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО КОЛЛЕДЖА

Рассмотрены вопросы определения роли мотивации в учебно-познавательной деятельности студентов агротехнологических колледжей при изучении физики с привлечением профессионально-направленного материала. Охарактеризованы типы мотивации в учебном процессе: внешняя и внутренняя. Отдельно описана социальная мотивация. Представлены роль профессионально-направленного материала как мощного фактора внешней мотивации. Представленные данные опроса студентов по определению мотивации обучения физике студентов аграрных колледжей. Представлены пути повышения интереса во время обучения физике с учетом результатов опроса студентов: профессиональная направленность преподавания предмета курса общей физики, использование учебных проблемных производственных ситуаций, расчетных задач с учетом профессиональной направленности, проведение профессионально-направленных лабораторных и практических работ, привлечь студентов к проектной деятельности, подбирая тему так чтобы она сочетала физику и будущей профессии.

Ключевые слова: профессиональная направленность, агротехнологическая образование, физика, психология, мотивация, профессия, интерес.

BARKANOV Artem Borisovich. DETERMINATION OF MOTIVATION OF PHYSICS OF AGRICULTURAL COLLEGES STUDENTS

The primary task of education is to adapt the individual to life, to solve life problems, to professional activity. In the process of practical activity, the process of interconnection of the acquired knowledge and practice takes place.

Theoretical knowledge in physics, oriented to the future profession, enables the future specialist to comprehend new ideas, technologies and concepts. At the same time, the focus of the material on the future profession greatly extends the professional outlook of a specialist, enabling to see in general a professional problem or production task, to apply theoretical knowledge in carrying out practical actions, to determine the strategy of solving problems and problems, to find the optimal solution to them. Therefore, professionally directed training in physics forms the basis of basic training of students in agrotechnological specialties.

One of the key problems of pedagogy is the study of the motivational component of the individual as one of the main factors of the effectiveness of educational activities, which includes the need to study the conscious motives that activate the personality in the learning process. Knowledge of the motivational basis is the driving force of this process, the coordination of these components is a guarantee of the achievement of the desired result by the teacher.

The main motives of studying in psychological and pedagogical literature are external and internal.

Social and cognitive motives of educational activity differ in their dynamic and content characteristics. Dynamic component is manifested in emotional color (modality), stability, strength. Content characteristic - is the presence or absence of a personal sense of learning; effectiveness; level of awareness of the motive; spreading to different aspects of the learning process.

In our opinion, one of the most influential external motivational factors influencing the process of studying physics in agrotechnological colleges is the professional orientation of teaching physics.

We analyzed the motivation of teaching physics students of agrarian colleges and found that 72% had social motives, 25 % external and 3 % internal motives. Increasing the level of internal motivation, in our opinion, is possible with the use of professionally oriented physics education.

To implement the principle of professionally oriented learning, it is necessary to use educational problems of a productive nature, calculation tasks taking into account professional orientation, etc. The training information will be much more efficiently mastered by students in the process of studying physics with the integration of professional technological disciplines only on the basis of the implementation of professional orientation and the implementation of multilevel interpersonal relations.

Key words: professional orientation, agrotechnological education, physics, psychology, motivation, occupation, interest.

БЕНДЕС Юрій Петрович. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ

Стаття присвячена аналізу актуальних для нової української школи інноваційних технологій, теоретичному обґрунтуванню та створенню інноваційних методів і прийомів, спрямованих на ефективне формування компетентностей у школярів. У роботі виділено ряд основних наукових напрямів психології, які пояснюють механізми засвоєння знань. На основі цих механізмів розкрито важливість застосування методу проектів та проблемної технології. Розроблено та впроваджено технологію контрприкладів, яка ґрунтується на діяльнісному підході та теорії розвивального навчання. Використання контрприкладів базується на діалектичному принципі єдності і боротьби протилежностей, а саме протилежності (протиріччя) виступають головними чинниками набуття школярами компетентностей.

Ключові слова: компетентності, інноваційні технології, проблемна технологія, контрприклад.

БЕНДЕС Юрий Петрович. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ

Статья посвящена анализу актуальных для новой украинской школы инновационных технологий, теоретическому обоснованию и созданию инновационных методов и приемов, которые направлены на формирование компетентностей у школьников. В работе выделено целый ряд научных направлений психологии, которые объясняют механизмы усвоения знаний. На основе этих механизмов раскрыто важность использования метода проектов и проблемных технологий.

Разработано и внедрено технологию контрпримеров, которая основывается на деятельностном подходе и теории развивающего обучения. Использование контрпримеров базируется на диалектическом принципе единства и борьбы противоположностей, а ведь именно противоположности (противоречия) являются главными факторами формирования компетенций у школьников.

Ключові слова: компетентности, инновационные технологии, проблемная технология, контрпримеры.

BENDES Yurii Petrovich. USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE FORMATION OF COMPETENCIES OF SCHOOL STUDENT

The urgent problem of socio-economic and scientific and technological development of society is to increase the efficiency of information processes, which requires the correspondence of educational and cultural level with modern advances in science and technology. The rapid increase in the amount of information, the need for rapid communication, data exchange and decision-making require the improvement of the methodological system of education as a set of hierarchically related components: the goals of learning, the content, methods, tools and forms of training organization

The article is devoted to the analysis of topical for the new Ukrainian school of innovative technologies, theoretical substantiation and creation of innovative methods and techniques aimed at forming competences in schoolchildren. The paper highlights a number of basic scientific areas of psychology that explain the mechanisms of learning knowledge. Based on these mechanisms, the importance of using the method of projects and problem technology is disclosed. The counterexamples technology is developed and implemented, which is based on the activity approach and the theory of developmental training. Learning with counterexamples:

- stimulates the manifestations of autonomy, activity, initiative and creativity;
- develops intuition, discursive (penetration into the essence), convergence (discovery), divergence (creation), critical thinking;
- gives experience of creative solution of various scientific and practical problems.

It should be noted that compared to problem-based learning, the use of counterexamples technology is more widespread. The use of counterexamples is based on the dialectical principle of unity and the struggle of opposites, namely opposites (contradictions), which are the main factors for pupils' acquisition of competences.

Key words: competence, innovative technologies, problem technology, counterexamples

БІЛАШ Оксана Вікторівна, ВЕЛИЧКО Лев Дмитрович, ГУЗИК Надія Миколаївна, ЛИЩИНСЬКА Христина Іванівна, ПЕТРУЧЕНКО Оксана Степанівна, СОКІЛ Богдан Іванович. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВИТИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

Стаття присвячена питанням підвищення якості військової освіти. Для цього запропонований метод інтенсифікації, який передбачає передачу курсантам більшого обсягу навчальної інформації при незмінній тривалості навчання без зниження вимог до якості знань. Цей метод базується на трьох рівнях пізнання нової теми. Відповідно до нього кожне заняття включає такі етапи: ознайомчий, спрямований на актуалізацію знань курсантів та виявлення індивідуальних труднощів і прогалин в знаннях, усвідомлення та формулювання індивідуальних цілей навчальної діяльності; тематичний, на якому відбувається подання та сприйняття нової теми; підсумковий, який передбачає систематизацію і оцінювання отриманої інформації, закріплення почутого матеріалу. Запропонований метод інтенсифікації забезпечує високу якість засвоєння навчального матеріалу, сприяє розвитку логічного мислення, творчих здібностей та активному мотивованому процесу засвоєння знань.

Ключові слова: якість військової освіти, метод інтенсифікації.

БИЛАШ Оксана Викторовна, ВЕЛИЧКО Лев Дмитриевич, ГУЗЫК Надежда Николаевна, ЛИЩИНСКАЯ Христина Ивановна, ПЕТРУЧЕНКО Оксана Степановна, СОКИЛ Богдан Иванович. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Статья посвящена вопросам повышения качества военного образования. Для этого предложен метод интенсификации, который предусматривает передачу студентам большего объема учебной информации при неизменной продолжительности обучения без снижения требований к качеству знаний. Этот метод базируется на трех уровнях познания новой темы. Согласно ему, каждое занятие включает следующие этапы: ознакомительный, направленный на актуализацию знаний курсантов и выявления индивидуальных проблем и пробелов в знаниях, осознание и формулирование индивидуальных целей учебной деятельности; тематический, на котором происходит представление и восприятие новой темы; итоговый, который предусматривает систематизацию и оценивание полученной информации, закрепление услышанного материала. Предложенный метод интенсификации обеспечивает высокое качество усвоения учебного материала, способствует развитию логического мышления, творческих способностей и активному мотивированному процессу усвоения знаний.

Ключевые слова: качество военного образования, метод интенсификации.

BILASH Oksana Viktorivna, VELYCHKO Lev Dmytrovych, HUZYK Nadiya Mykolayivna, LISHCHYNSKA Khrystyna Ivanivna, PETRUCHENKO Oksana Stepanivna, SOKIL Bogdan Ivanovych. IMPROVING OF THE QUALITY OF MILITARY EDUCATION ON THE BASIS OF THE INTENSIFICATION METHOD

Military education is the basis for the formation of a strong army and educated military specialists. Obtaining high-quality military education is a topical issue in connection with the hybrid war that takes place in eastern Ukraine, and the need for rapid recovery and development of the state's defense capability. The article is devoted to the issues of improving the quality of military education. For this purpose, the intensification method is proposed, which involves the achievement in the study of the desired results due to qualitative factors, that is, due to the stress of the mental capabilities of the individual, the transfer of students more amount of educational information with unchanging training duration without reducing the requirements for the quality of knowledge. In developing this technique, the following basic rules were guided: cadets who are beginning to study a new subject have different levels of training; they are not accustomed to spending a lot of time developing new material; not able to carry out self-control; have an overestimation of their level of self-esteem. This method is based on three levels of knowledge of a new topic. According to it, each lesson includes three stages. The first one is the study, aimed at actualizing the knowledge of students and identifying individual difficulties and gaps in knowledge, awareness and formulation of individual goals of

educational activities. The second one is the thematic, where the presentation and perception of a new topic occurs and the third one is the final, which involves systematization and evaluation of the information received, consolidation of the material being heard. The proposed method of conducting practical classes allows the teacher to pay more attention to each student, as the level of training and individual characteristics of each of them are different, then the issues that arise in them when solving problems are different. By controlling the course of tasks solving, the teacher has the opportunity to answer the questions of each cadet and help him overcome their obstacles. In addition, after completing a practical lesson, the teacher can really assess the level of mastering a particular cadet. Thus, the method of intensification ensures high quality of learning material, promotes the development of logical thinking, creative abilities and an active motivated process of learning knowledge.

Key words. the quality of military education, the intensification method.

БОБИЛЄВ Дмитро Євгенович, БАРАБАН Катерина Олександрівна, САВИЦЬКА Альона Валеріївна. ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ» ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦІЇ STEM-ОСВІТИ

У статті розглядається проблема запровадження задач оптимізації в школу в рамках концепції STEM-освіти. Виходячи з аналізу існуючих програм факультативних курсів присвячених задачам оптимізації нами розроблена і обґрунтована програма факультативного курсу «Задачі оптимізації» в якій передбачено розв'язання досить складних задач, які, разом з тим є цікавими, наближеними до реальної дійсності, і для їх використання в процесі навчання учнів 10-11 класів не потрібна адаптація матеріалу. Крім того, математичний апарат, що використовується в курсі, частково знайомий учням, оскільки для успішного засвоєння пропонованого змісту достатньо знань з наступних розділів математики: теорія ймовірностей, математична статистика, математичний аналіз і лінійна алгебра. Зміст даних розділів вивчається в шкільному курсі математики в достатньому обсягу. В розробленому курсі розглядається цілий клас задач умовної оптимізації і за змістом задачі оптимізації досить різноманітні. Вони можуть бути пов'язані з проектуванням технічних пристроїв і технологічних процесів, з розподілом обмежених ресурсів і плануванням роботи підприємств, нарешті, з розв'язанням проблем, що виникають у повсякденному житті людини. Пристрої, процеси і ситуації, стосовно яких належить розв'язувати завдання оптимізації, називають об'єктами оптимізації. Методи оптимізації дозволяють знайти оптимальні розв'язки для математичних моделей. Особливо ниткою в курсі входить побудова математичних моделей і визначення методу, який треба використати для знаходження оптимального розв'язку.

Ключові слова: STEM-освіта, задачі оптимізації, факультативний курс.

БОБЫЛЕВ Дмитрий Евгеньевич, БАРАБАН Екатерина Александровна, САВИЦКАЯ Алена Валерьевна. ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ» ДЛЯ УЧЕНИКОВ 10-11 КЛАССОВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматривается проблема внедрения задач оптимизации в школу в рамках концепции STEM-образования. Исходя из анализа существующих программ факультативных курсов посвященных задачам оптимизации нами разработана и обоснована программа факультативного курса «Задачи оптимизации» в которой предусмотрено решение достаточно сложных задач, которые, вместе с тем интересны и приближены к реальной действительности, и для их использования в процессе обучения учащихся 10-11 классов не нужна адаптация материала. Кроме того, математический аппарат, используемый в курсе, частично знаком ученикам, поскольку для успешного усвоения предлагаемого содержания достаточно знаний из следующих разделов математики: теория вероятностей, математическая статистика, математический анализ и линейная алгебра. Содержание данных разделов изучается в школьном курсе математики в достаточном объеме. В разработанном курсе рассматривается целый класс задач условной оптимизации и по содержанию задачи оптимизации весьма разнообразны. Они могут быть связаны с проектированием технических устройств и технологических процессов, с распределением ограниченных ресурсов и планированием работы предприятий, наконец, с решением проблем, возникающих в повседневной жизни человека. Устройства, процессы и ситуации, в отношении которых приходится решать задачи оптимизации, называют объектами оптимизации. Методы оптимизации позволяют найти оптимальные решения для математических моделей. Особой нитью в курс входит построение математических моделей и определение метода, который надо использовать для нахождения оптимального решения.

Ключевые слова: STEM-образование, задачи оптимизации, факультативный курс.

BOBYLIEV Dmytro Yevhenovych, BARABAN Katerina Alexandrovna, SAVITSKA Alena Valeriivna. OPTIONAL COURSE «PROBLEMS OF OPTIMIZATION» FOR STUDENTS 10-11 CLASSES WITHIN THE STEM-EDUCATION CONCEPT

The article deals with the problem of introducing optimization problems into the school within the framework of the concept of STEM-education. Proceeding from the analysis of existing programs of optional courses devoted to optimization problems, we have developed and substantiated the program of an optional course "Optimization Tasks", which provides solving quite complex tasks, which, however, are interesting, close to real reality, and for their use in the process the teaching of 10-11 grade students does not require adaptation of the material. In addition, the mathematical apparatus used in the course is partly familiar to the students, since for the successful assimilation of the proposed content there is sufficient knowledge from the following sections of mathematics: probability theory, mathematical statistics, mathematical analysis and linear algebra. The content of these sections is studied in the school course of mathematics in a sufficient amount. In the course developed the whole class of problems of conditional optimization is considered and the content of the optimization problem is quite diverse. They can be related to the design of technical devices and processes, with the distribution of limited resources and the planning of enterprises, and finally, to solve problems that arise in everyday life of a person. The devices, processes and situations that are to be addressed by optimization tasks are called optimization objects. Optimization methods allow finding optimal solutions for mathematical models. A special thread in the course is the construction of mathematical models and the definition of the method, which should be used to find the optimal solution. The feature of the proposed course is an accessible presentation of educational material built on specific examples and tasks. A special place in this course is devoted to the study of linear programming on affordable senior students mathematical material and the solution of optimization problems. In optimization tasks, in this case we

understand such problems, the solution of which is to find the largest or least value. Such tasks are also called extreme problems, since finding the largest or least value is nothing more than finding an extremum - the maximum or minimum of a function.

Key words: STEM-education, optimization tasks, optional course.

БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Сніжана Миколаївна. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ ДИЗАЙНУ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена основним положенням визначення змісту освітньої підготовки майбутніх учителів технологій до викладання основ дизайну в загальноосвітніх навчальних закладах.

Визначено в якості основних психолого-педагогічних умов найбільш успішного формування естетичної культури майбутніх учителів технологій необхідність залучення студентів в спеціально організовану навчальну дизайн-діяльність і сприяння самореалізації студентів в цій діяльності; застосування методів розвитку у студентів, стійкої мотивації до навчання, підвищення їх творчої і трудової активності; орієнтації студентів на застосування отриманих знань у практичній діяльності.

Обґрунтовано, що естетична культура майбутнього вчителя технологій, перш за все є результатом розвитку його естетичних якостей, тому показниками сформованості того чи іншого критерію естетичної культури буде розвиток здатності до певного виду естетичної діяльності. Разом з тим, розвиток естетичних якостей майбутніх вчителів технологій повинно мати педагогічну спрямованість і має розглядатися відповідно до завдань естетичного виховання і розвитку учнів.

Ключові слова: дизайн, учитель технологій, естетична культура, дизайн-проект.

БОГОМАЗ-НАЗАРОВА Снежана Николаевна. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ ДИЗАЙНА У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Статья посвящена основным положениям определения содержания образовательной подготовки будущих учителей технологий к преподаванию основ дизайна в общеобразовательных учебных заведениях.

Определено в качестве основных психолого-педагогических условий наиболее успешного формирования эстетической культуры будущих учителей технологии необходимость привлечения студентов в специально организованную учебную дизайн-деятельность и содействие самореализации студентов в этой деятельности; применение методов развития у студентов, устойчивой мотивации к обучению, повышение их творческой и трудовой активности; ориентации студентов на применение полученных знаний в практической деятельности.

Обосновано, что эстетическая культура будущего учителя технологии, прежде всего является результатом развития его эстетических качеств, так показателями сформированности того или иного критерия эстетической культуры будет развитие способности к определенному виду эстетической деятельности.

Ключевые слова: дизайн, учитель технологий, эстетическая культура, дизайн-проект.

BOGOMAZ-NAZAROVA Snizhana Nikolaevna. FEATURES OF TEACHING FASHIONS OF DESIGNS IN FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES

The article is devoted to the main provisions of determining the content of educational training for future technology teachers to teach the foundations of design in general education institutions.

The basic psychological and pedagogical conditions of the most successful formation of aesthetic culture of future technology teachers are defined as the necessity of attracting students to specially designed educational design activities and promoting self-realization of students in this activity; application of development methods in students, stable motivation to study, increase their creative and labor activity; orientation of students to apply the acquired knowledge in practice.

It is substantiated that the aesthetic culture of the future teacher of technology, above all, is the result of the development of its aesthetic qualities, therefore indicators of the formation of this or that criterion of aesthetic culture will be the development of the ability to a certain type of aesthetic activity. At the same time, the development of aesthetic qualities of future technology teachers should have a pedagogical orientation and should be considered in accordance with the tasks of aesthetic education and development of students.

As a result of studying the students creative activity, the analysis of psychological and pedagogical and special literature on the problem under study, the scientific and theoretical foundations of the aesthetic culture development of the students of the technological faculty are defined, which include: a system of knowledge about the design; psychological and pedagogical principles of the organization of purposeful educational activity for the formation of aesthetic culture.

Aesthetic culture of the future teacher of technology, above all, is the result of the development of its aesthetic qualities, therefore indicators of the formation of a particular criterion of aesthetic culture will be the development of the ability to a certain type of aesthetic activity. At the same time, the development of aesthetic qualities of future technology teachers should have a pedagogical orientation and should be considered in accordance with the tasks of aesthetic education and development of students.

Key words: design, technology teacher, aesthetic culture, design project.

БОЛЛИЙ Василь Олександрович, КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна, ФОМЕНКО Катерина Сергіївна. МОДУЛЬ ОБРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ EASYTESTS ДЛЯ СЕРВЕРУ MEDIAWIKI

У Центральноукраїнському педуніверситеті (ЦДПУ) успішно функціонує вікі-сайт Вікі-ЦДПУ, що заснований на MediaWiki. Але для повноцінної системи управління навчанням Вікі-ЦДПУ не вистачає засобів для тестування. Для MediaWiki сторонніми розробниками були створені додаткові програмні модулі, серед яких обрали Extension Mediawiki Quizzer. Після апробації виявили недоліки модуля – можна створювати тільки один тип тестового завдання (множинний вибір із однією правильною відповіддю). Для виправлення цього дефекту розробили програмний модуль для MediaWiki для тестування – EasyTests. В основу програмного коду EasyTests поклали код MediawikiQuizzer.

EasyTests сумісний із сучасними браузерами, підтримує тестові завдання з відкритою відповіддю, множинний вибір із однією правильною відповіддю та множинний вибір із декількома правильними відповідями.

Розроблений програмний модуль EasyTests перетворює вікі-сайт у повноцінну систему управління навчанням.

Ключові слова: вікі-сайт, комп'ютеризована система тестування, розробка програмного модуля.

БОЛИЛЫЙ Василий Александрович, КОПОТИЙ Виктория Владимировна, ФОМЕНКО Катерина Сергеевна. МОДУЛЬ ПО ОБРАБОТКЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ EASYTESTS ДЛЯ СЕРВЕРА MEDIAWIKI

В Центральноукраинском педуниверситете (ЦДПУ) успешно функционирует вики-сайт Вікі-ЦДПУ, основанный на MediaWiki. Но для полноценной системы управления обучением Вікі-ЦДПУ не хватает средств для тестирования. Для MediaWiki сторонними разработчиками были созданы дополнительные программные модули, среди которых выбрали Extension Mediawiki Quizzer. После апробации выявили недостатки модуля – можно создавать только один тип тестового задания (множественный выбор с одним правильным ответом). Для исправления этого дефекта разработали программный модуль для MediaWiki для тестирования – EasyTests. В основу программного кода EasyTests положили код MediawikiQuizzer.

EasyTests совместим с современными браузерами, поддерживает тестовые задания по открытым ответом, множественный выбор с одним правильным ответом и множественный выбор с несколькими правильными ответами.

Разработанный программный модуль EasyTests превращает вики-сайт в полноценную систему управления обучением.

Ключевые слова: вики-сайт, компьютеризированная система тестирования, разработка программного модуля.

BOLILYI Vasil' Oleksandrovych, KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna, FOMENKO Kateryna Serhiivna. EASYTESTS MODULE OF PROCESSING TEST TASKS FOR THE MEDIAWIKI SERVER

The article introduces a program module developed for conducting EasyTests testing for the MediaWiki server.

The Central Ukrainian State Pedagogical University (CUSPU) has successfully functioning information infrastructure. Among its most popular resources there is Wiki-site based on the free software product MediaWiki. However, for the teaching management system to become fully-fledged Wiki-site lacks means for conducting tests. Additional program modules were created by outside developers to solve this problem. After conducting research in CUSPU, Extension Mediawiki Quizzer was selected and installed at the new Wiki-site «Wiki-Tests» (<http://testing.kspu.kr.ua>). In addition, Extension IntraACL was used at this site, which made it possible to create two groups of users – «Student» and «Teacher». In Wiki-Tests only users from the «Teacher» group can create and edit pages with tests. Students can only read the page with the test and choose the correct answers.

Approbation of the «Wiki-Tests» resource revealed the following advantages of Extension Mediawiki Quizzer: test tasks can be created easily and quickly; formulas, drawings and schemes can be added to questions and answers; answer variants are reflected randomly for every student; test results are retained after the test completion; test results are exported to other data formats.

However, MediawikiQuizzer has its drawbacks, namely: only one test type can be created (multiple test choice with one correct answer). To get rid of this defect a special program module **EasyTests** was developed for the MediaWiki server using MediawikiQuizzer. The code of MediawikiQuizzer served as a basis for the program code of **EasyTests** module, this code is open-source software spread by GNU GPL licence.

The following requirements to **EasyTests** were set up during their design: compatibility with modern browsers; users' ability to create open-answer test tasks, multiple choice task with one correct answer, multiple choice task with several correct answers; resistance to failure; ability to have tests in Ukrainian and in English.

The designed program module **EasyTests** has educational sphere of application and turns Wiki-site based on MediaWiki into a fully fledged system of teaching management that has means for testing and retaining test results.

Key words: Wiki-site, computerized testing system, program module development.

БОТУЗОВА Юлія Володимирівна, НОВИКОВА Анна Олександрівна. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена проблемам, що пов'язані з розробкою методики впровадження інтерактивних технологій у освітній процес навчальних закладів. Здійснено аналіз досліджень пов'язаних із засобами та особливостями використання інтерактивної дошки. З'ясовано, що навчання з використанням інтерактивної дошки забезпечує можливості динамічного і наочного відображення матеріалу на екрані. Розкриті методичні аспекти використання інтерактивної дошки на уроках математики у основній і старшій школі. Проаналізовані функції та описана специфіка застосування програмного забезпечення і онлайн-сервісів, при роботі з інтерактивною дошкою, наведені фрагменти уроків. Здійснено порівняння програмного забезпечення GeoGebra і «Живая математика». Розглянуто приклади створення і використання інтерактивних вправ засобами програми Smart Notebook, а також за допомогою онлайн-сервісу learningapps.

Ключові слова: інтерактивна дошка, SmartNotebook, GeoGebra, «Живая математика», learningapps, інформаційно-комунікаційні технології.

БОТУЗОВА Юлия Владимировна, НОВИКОВА Анна Александровна. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОШКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Статья раскрывает проблемы, которые связаны с разработкой методики внедрения интерактивных технологий в образовательный процесс учебных заведений. Осуществлен анализ исследований связанных со средствами и особенностями использования интерактивной доски. Утверждается, что обучение с использованием интерактивной доски обеспечивает возможности динамического и наглядного отображения материала на экране. Раскрыты методические аспекты использования интерактивной доски на уроках математики в основной и старшей школе. Проанализированы функции и описана специфика применения программного обеспечения и онлайн-сервисов, при работе с интерактивной доской, продемонстрированы фрагменты уроков. Приводится сравнение программного обеспечения GeoGebra и «Живая математика». Рассмотрены примеры создания и использования интерактивных упражнений средствами программы Smart Notebook, а также с помощью онлайн-сервиса learningapps.

Ключевые слова: интерактивная доска, SmartNotebook, GeoGebra, «Живая математика», learningapps, информационно-коммуникационные технологии.

BOTUZOVA Yulia Volodymyrivna, NOVIKOVA Anna Oleksandrivna. USING OF SMART BOARD ON THE MATH LESSONS

Smart board is one of the computer-based learning tools. It combines the possibilities of an ordinary whiteboard and multimedia projector.

In the educational process the Smart Board performs functions such as demonstrative, educational, instrumental and controlling. The systematic using of the Smart board in the classroom allows you: to create your own educational trajectory for each child; to form the informational culture of pupils; carry out the implementation of a social order, conditioned by the informatization of society; to implement systematic integration of subject areas.

With the help of the Smart Board, you can submit new material in the form of an interactive presentation; perform oral exercises; quickly check individual work; make a plan of work with students; execute drawings for tasks; organize research activities; integrate subjects of the natural-mathematical cycle.

Our article is devoted to the problems associated with the development of a methodology for the introduction of interactive technologies into the educational process of educational institutions. The analysis of the latest researches to the means and peculiarities of using the Smart Board is carried out.

It has been found that learning with the using of Smart Board provides the ability to dynamically and clearly display the material on the screen.

The methodical aspects of using Smart Board in mathematics lessons in primary and secondary schools are revealed. We analyzed features and described the specifics of application software and online services, when working with Smart Board. Also here you can find fragments of lessons.

We compared the software GeoGebra and «Living Mathematics».

Examples of creating and using interactive exercises in the software Smart Notebook and online learningapps service are also considered. It is established that interactive exercises can be used at different stages of the lesson. It can be actualization, consolidation or generalization of the material, in the same time it is possible to use different forms of work (group, individual). Checking the correctness of the tasks is carried out automatically.

A number of advantages of using Smart Board in mathematics lessons were presented. It is rationalization of the form of presentation of information; improving the delivery of learning material; implementation of the principle of visibility; getting quick feedback; complying with scientific and cultural interests and demands of pupils; creating an emotional attitude to learning information; implementation of the principles of individualization and differentiation of the educational process.

Key words: Smart Board, SmartNotebook, GeoGebra, «Living Mathematics», learningapps, information and communication technologies.

БРИГИНЕЦЬ Валентин Петрович, ПОДЛАСОВ Сергій Олександрович, МАТВІЙЧУК Олексій Васильович. ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

Стаття присвячена аналізу ускладнень, які виникають при створенні і практичному застосуванню тестів та аналізі якості завдань у тестовій формі. Для запобігання передачі інформації про зміст тесту від одних студентів до інших викладач змушений створювати паралельні форми окремих завдань для їх застосування в різних групах. Це суттєво уповільнює накопичення даних, необхідних для одержання достовірних результатів статистичного аналізу. Показано, що оцінювання рівня трудності завдань для малих виборок не може дати надійні значення цього параметра. При проведенні комп'ютерного тестування на базі LMS Moodle вбудований пакет статистичної обробки даних тестування дозволяє одержати параметри як окремих завдань, так і сукупності паралельних форм завдань (тестових категорій). Застосування результатів такого аналізу дозволило скорегувати зміст тестів поточного контролю.

Ключові слова: тест, орієнтований на критерій; модель Дж. Раша; LMS Moodle; тестові категорії; індекс легкості; стандартне відхилення.

БРИГИНЕЦЬ Валентин Петрович, ПОДЛАСОВ Сергей Александрович, МАТВІЙЧУК Алексей Васильевич. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Статья посвящена анализу трудностей, возникающих при создании, практическом применении тестов и анализе качества заданий в тестовой форме. Для предотвращения передачи информации о содержании теста от одних студентов к другим преподаватель должен создавать параллельные формы отдельных заданий для использования в различных группах. Это существенно замедляет накопление данных, необходимых для расчета значений статистических параметров отдельных заданий, которые можно было бы считать достоверными. Показано, что оценка уровня трудности заданий для малых выборок не может дать надежные значения этого параметра. При проведении компьютерного тестирования на базе LMS Moodle встроенный пакет статистической обработки данных тестирования позволяет получить параметры как отдельных заданий, так и совокупности параллельных форм заданий, объединенных в тестовых категориях. Применение результатов такого анализа позволило скорректировать содержание тестов текущего контроля.

Ключевые слова: тест, ориентированный на критерий; модель Дж. Раша; LMS Moodle; тестовые категории; индекс легкости; стандартное отклонение.

BRYHINETZ Valentyn Petrovich, PODLASOV Serhii Aleksandrovich. MATVIICHUK Oleksii Vasilievich. ASSESSMENT OF QUALITY OF TASKS IN THE TEST FORM

The article is devoted to the analysis of complications that arise when creating, using and analyzing the quality of tasks in a test form. Using the same tasks to carry out testing in small student groups leads to the fact that information about the content of the test and the correct answers becomes known to a large number of students and the test as a means of evaluation loses its meaning. In order to prevent the dissemination of information about the content of the test, the teacher must create close in meaning, but formulated in different ways, i.e. parallel forms. Since the current and final control provides for testing the quality of learning the student's material, the test is critically oriented. For parallel forms of tasks for such a test, the main indicator is the level of difficulty. As the results of our study the statistical parameters of the tasks in the test form can be considered valid, if the number of responses to each of them is not less than 150. In the case of the small student's groups it occurred that the calculated level of difficulty for them is not stable and can't be used even for approximate estimation of this parameter.

When using LMS Moodle for testing, parallel forms of items are placed in test categories and the statistical parameters of individual items and categories are automatically calculated using the built-in mathematical package. For tests of achievements

are criterion-oriented and allow to assess the level of mastery of students in the study material. The most important for such tests are the facility index, the intended weight, the effective weight and the standard deviation. Other parameters defined in Moodle, such as the discrimination index and the discriminative efficiency are not important parameters for criterion-oriented tests.

The results of the analysis in LMS Moodle of our complex test on the «Mechanics» chapter of the physics course allowed us to establish that the facility index of assignments of some categories falls out of the established regularity. For the same categories, the standard deviation values are close to the threshold value. This indicates that most students give the same answers to the questions of this category. The value of facility index indicates an insufficient average level of difficulty for these tasks and determines the necessity of its correction.

Key words: test; criterion-oriented test; G. Rasch model; LMS Moodle; test category; facility index; standard deviation.

БУГРИМ Ольга Володимирівна, ГОРБАТОВ Микола Іванович, ТИМЧЕНКО Світлана Євгенівна. МАТЕМАТИКА: ЛОГІКА ПОЄДНАННЯ АБСТРАКЦІЙ І ПРАКТИЧНОЇ КОНКРЕТИКИ

Інтенсивний розвиток інформаційних засобів і технологій змінив ставлення учнів до математики не в її користь. Успішність навчального процесу визначається продуманою і виваженою його структурою. Всебічний комплексний підхід, методично правильне підкріплення математичних абстракцій яскравими прикладами і задачами, які в змозі розуміти студенти технічних спеціальностей, мають сприяти кращому засвоєнню і цих математичних абстракцій. Все більшої ваги набувають міжпредметні зв'язки, пошук свого роду «компромісів» при викладанні власне математики і технічних предметів. Доводиться використовувати одночасно і паралельно різні методики для різних за підготовкою підгруп у групі, що вимагає неабиякої майстерності викладача в умовах явного дефіциту часу. Метою статті є висвітлення зв'язків поєднання абстракцій і практичної конкретики при викладанні вищої математики. Слід заохочувати студентів до вивчення математики, наголошуючи на її безсумнівній користі для вирішення власне технічних проблем.

Ключові слова: навчальний процес, логіка, похідна функції, інтеграл, диференціальне рівняння, критичне мислення, економія.

БУГРИМ Ольга Владимировна, ГОРБАТОВ Николай Иванович, ТИМЧЕНКО Светлана Евгеньевна. МАТЕМАТИКА: ЛОГИКА ОБЪЕДИНЕНИЕ АБСТРАКЦИИ И ПРАКТИЧНОЙ КОНКРЕТИКИ

Успешность учебного процесса определяется продуманной и взвешенной его структурой. Всесторонний комплексный подход, методически правильное подкрепление математических абстракций яркими примерами и задачами, которые в состоянии понимать студенты технических специальностей, должны способствовать лучшему усвоению и этих математических абстракций. Целью статьи является освещение связей сочетания абстракций и практической конкретики при преподавании высшей математики. Следует нарабатывать умения стимулировать студентов к использованию ими их природных способностей. Следует поощрять студентов к изучению математики, подчеркивая ее несомненную пользу для решения собственно технических проблем.

Ключевые слова. учебный процесс, логика, производная функции, интеграл, дифференциальное уравнение, критическое мышление, экономия.

BUGRIM Oľha Volodymyrivna, GORBATOV Mykola Ivanovych, TYMCHENKO Svitlana Yevhenivna. THE LOGIC OF COMBINING ABSTRACTIONS AND PRACTICAL REALITY

The success of educational process is defined by well-developed and weighted structure. A comprehensive integrated approach as well as methodically correct support of mathematical abstractions by striking examples and tasks understandable by students of technical specialties must promote the best assimilation of these mathematical abstractions. The purpose of the article is to highlight combination ties of abstractions and practical reality taking place during the process of teaching Higher Mathematics. It is recommended to acquire the ability of stimulating students to apply their natural opportunities. Students should be encouraged to study mathematics outlining its undoubtful benefits to solve actually technical problems.

Properly thought out structure of the educational process can guarantee its success. The presentation form of educational information, the mechanism for regulating educational activities in a technical university should reliably form fundamental knowledge and skills and relevant professional competencies. For many years studying logic has been withdrawn from school education. It is a pity, because the development of logical thinking can obviously come in handy when studying and applying mathematics in general and higher mathematics in particular. The ability to think logically should be developed in students already on simple examples.

In the mathematical environment there is an opinion that mathematics is a language in which other sciences think, speak and write. Current students have problems not only with logical thinking, but also with the mathematical culture of utterances and the mathematical culture of writing. The interested teacher fosters students' interest. For this reason, the percentage ratio between the representation of completed knowledge and the heuristic approach is reasonably variable. He invests his listeners with the initial link on the way to the necessary conclusions, and then patiently pushes them to independently obtain these conclusions. It is necessary to develop among its listeners:

- 1) the ability to perceive the correct literary language of instruction;
- 2) the ability to simply memorize;
- 3) the ability to operate with numbers, even if in simple cases do without a calculator;
- 4) spatial imagination over various surfaces and their mutual arrangement;
- 5) the ability to reason.

Any innovations in the methodology do not cancel the principle of visibility. In modern conditions, simplistic and simple approaches, to primitive ones, are quite permissible, for the sake of result.

Key words: educational process, logic, derivative functions, integral, differential equation, critical thinking, economy.

ВЕРГУН Ігор Вячеславович, ТРИФОНОВА Олена Михайлівна, ВЕЛИЧКО Степан Петрович. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОПТИКИ НА ЗАСАДАХ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У даній статті акцентована увага на проблемах освіти, що пов'язані з інтенсивним розвитком інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій, а також євроінтеграційними процесами в Україні. Обґрунтовано, що

формування комунікативної компетентності не лише рідною мовою повинно починатися зі школи, щоб у навчанні та майбутній професійній діяльності учні були успішними та могли брати інформацію з різних джерел. У зв'язку з цим запропоновано використовувати білінгвальний підхід в освітньому процесі. Розглянута проблема впровадження білінгвального підходу під час навчання оптики у старшій школі. Розроблено елементи методики використання білінгвального підходу при організації лабораторної роботи та запропоновано роботу на тему «Method and technique of experiment for optics / Визначення довжини світлової хвилі». Систематизовані цілі використання білінгвального підходу при навчанні фізики.

Ключові слова: білінгвальний підхід, комунікативна компетентність, інтеграція, фізичний експеримент, освітній процес, методика навчання фізики.

ВЕРГУН Игорь Вячеславович, ТРИФОНОВА Елена Михайловна, ВЕЛИЧКО Степан Петрович. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ОПТИКИ НА ПРИНЦИПАХ БИЛИНГВАЛЬНОГО ПОДХОДА В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация. В данной статье акцентировано внимание на проблемах образования, которые связаны с интенсивным развитием информационно-коммуникационных и облачных технологий, а также евроинтеграционных процессов в Украине. Обосновано, что формирование коммуникативной компетентности не только на родном языке должно начинаться со школы, чтобы в учебе и будущей профессиональной деятельности ученики были успешными и могли брать информацию из разных источников. В связи с этим предложено использовать билингвальный подход в образовательном процессе. Рассмотрена проблема внедрения билингвального подхода при обучении оптики в старшей школе. Разработаны элементы методики использования билингвального подхода при организации лабораторной работы и предложена работа на тему «Method and technique of experiment for optics / Определение длины световой волны». Систематизированы цели использования билингвального подхода при обучении физике.

Ключевые слова: билингвальный подход, коммуникативная компетентность, интеграция, физический эксперимент, образовательный процесс, методика обучения физике.

VERHUN Ihor Vyacheslavovich, TRYFONOVA Olena Mykhaylivna, VELICHKO Stepan Petrovych. METHODOLOGY OF TRAINING OF OPTICS ON THE PRINCIPLES OF BILINGUAL APPROACH IN SENIOR SCHOOL

Nowadays, when scientific and technological progress is accelerated, while information and communication technologies, cloud technologies and European integration processes are developing intensively, the educational system of Ukraine faces the problem of training pupil who has to quickly process information. Under these conditions, the role of natural disciplines increases, and in today's development of a single European space, there was a need to introduce a bilingual approach in the process of teaching these disciplines. The article describes the elements of the method of using the bilingual approach when organizing a training experiment on disciplines of the natural profile. It is proposed to implement the bilingual approach in the performance of the educational physical experiment, providing students (pupils) with instructions for performing laboratory work in both Ukrainian and foreign (English) languages.

It is indicated what today's students should do to succeed in their future professional activities. learn to think creatively, consistently think and represent their ideas, be able to work in a team and to prioritize, plan specific results and carry personal responsibility for their implementation, effectively use knowledge in real life, take information from different sources (literature in a foreign language). Also, the bilingual approach can be used to explain the new material, the implementation of a physical workshop, and provide students with instructions for laboratory work in Ukrainian and foreign (English). It has been determined that bilingual education is a necessary component of a modern educational system, which is a powerful tool for the training of future professionals in any field, from school years. Its implementation contributes to the growth of self-awareness, the expansion of the outlook of students. The analysis of methodological sources showed that the bilingual approach in physics education was almost not used. However, testing has shown its effectiveness, which indicates the need to develop a methodology for teaching students on its basis. An example is suggested: Experiment 1. «Determination of the length of the light wave / Визначення довжини світлової хвилі».

The conducted research and created methods establish that when using the bilingual approach training of pupils for further professional qualification.

Key words: bilingual approach, communicative competence, integration, physical experiment, educational process, methods of teaching physics.

ВИШНЕВЕЦЬКИЙ Олександр Леонідович. ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ У НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті проаналізовано досвід побудови дистанційного курсу дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів денної (заочної) форми навчання в галузі знань «Транспорт і транспортна інфраструктура». Автор розглядає технологію дистанційного навчання як одну з можливих моделей інтерактивного характеру підготовки фахівців у сучасному технічному університеті в умовах багатоступенєвої вищої освіти. Проаналізовано досвід побудови дистанційного курсу та технології інтерактивного навчання однією з найважливіших дисциплін у технічному університеті.

У статті визначено основні організаційні складові дистанційного курсу такі, як презентація, глосарій, форуми, сторінки дистанційного курсу, чат. Проаналізовано кожної складової, зазначаються особливості в підходів до викладання інформації за темами курсу в кожній з них. Останнім часом технологія дистанційного навчання сприймається як дистанційна підтримка студентів денної форми навчання. Автор розглядає дистанційні технології як засоби модернізації очного навчання, які відкривають шлях до створення нових моделей навчання, до формування нових типів взаємодії суб'єктів освітнього процесу.

Ключові слова: дистанційна форма навчання, технології інтерактивного навчання, організаційні складові дистанційного курсу, модернізації очного навчання.

ВИШНЕВЕЦЬКИЙ Олександр Леонідович. ВНЕДРЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ В ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье проанализирован опыт построения дистанционного курса дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов очной (заочной) формы обучения в области знаний «Транспорт и транспортная инфраструктура». Автор рассматривает технологию дистанционного обучения как одну из возможных моделей интерактивного характера подготовки специалистов в современном техническом университете в условиях многоуровневого высшего образования. Автор проводит детальный анализ опыта построения дистанционного курса и технологии интерактивного обучения одной из важнейших дисциплин в техническом университете.

В статье определены основные организационные составляющие дистанционного курса: презентация, глоссарий, форумы, страницы дистанционного курса, чад. Автор проводит детальный анализ каждой составляющей, отмечает особенности в подходе к изложению информации по темам курса в презентации, глоссарии, форуме.

В последнее время технология дистанционного обучения рассматривается как дистанционная поддержка студентов очной формы обучения. Автор рассматривает дистанционные технологии как средства модернизации очного обучения, которые открывают путь к созданию новых моделей обучения, к формированию новых типов взаимодействия субъектов образовательного процесса.

Ключевые слова: дистанционная форма обучения, технологии интерактивного обучения, организационные составляющие дистанционного курса, модернизация очного обучения.

VYSHNEVETSKIY Oleksandr Leonidovich. INTRODUCTION OF REMOTE COURSES IN HIGHER MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF MODERN INTERACTIVE TECHNOLOGIES

The article is dedicated the experience of the formation of the distance course of the discipline «Theory of the probability and mathematical statistics» for full-time students (part-time) in the field of knowledge «Transport and transport infrastructure». The author considers the technology of distance learning as one of the possible models of the interactive nature of the training of students in the modern technical University in a multi-level higher education.

The author conducts the detailed analysis of the experience of creating the distance course and the interactive learning technology one of the most important disciplines in the technical University. In this article is defined the main organizational components of the distance course: Presentation, Glossary, Forums, Pages of the distance course, Chad. The author conducts a detailed analysis of each component, notes the features in the approach to the presentation of information on the topics of the course in the Presentation, Glossary, Forums. The author believes that the presentation should to contain not only structured information about the discipline, but also to form students understanding of the importance of the discipline in the development of the chosen specialty. Therefore, the presentation should to content the tasks of applied nature, the solution of which requires the use of methods and techniques of the discipline. The author draws attention to the fact that the Glossary of the distance course, as an explanatory dictionary of terms, should not only contain definitions and interpretation of terms, as well as examples of their use with a brief explanation.

In recent years, the technology of distance learning is seen as a remote support for full-time students. The author considers distance technologies as a means of modernization of full-time education, which open the way to the creation of the new models of training, to the formation of the new types of interaction of the participants of the educational process.

Key words: distance learning, interactive learning technologies, organizational components of distance learning, modernization of full-time learning.

ВНУКОВА Ольга Миколаївна. ПЕДАГОГІЧНИЙ КОМПОНЕНТ У ЗМІСТІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена розгляду змісту підготовки бакалаврів професійної освіти на сучасному етапі, зокрема, його педагогічного компоненту. Розглянуто особливості педагогічної компетентності, яка виражається у програмних результатах навчання. Виділено три рівня педагогічної компетентності (теоретичний, методичний, практичний) та їх показники. Обґрунтовано перелік психолого-педагогічних дисциплін, які можуть бути включені в навчальний план підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. Виділені основні фактори (професійна спрямованість, ціннісні орієнтири майбутніх педагогів; професійна компетентність викладачів; зміст теоретичної та практичної підготовки; технології професійного навчання, матеріально-технічна база навчального закладу) та організаційно-педагогічні умови формування педагогічної компетентності на першому рівні вищої освіти для студентів спеціальності «Професійна освіта (за спеціалізаціями).

Ключові слова: компетентнісний підхід, педагогічна компетентність, зміст підготовки, психолого-педагогічні дисципліни, бакалавр професійної освіти.

ВНУКОВА Ольга Николаевна. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В СОДЕРЖАНИИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья посвящена рассмотрению особенностей педагогической компетентности, которая выражается в программных результатах обучения. Выделены три уровня педагогической компетентности (теоретический, методический, практический) и их показатели. Обоснован перечень психолого-педагогических дисциплин, которые могут быть включены в учебный план подготовки будущих педагогов профессионального обучения. Выделены основные факторы (профессиональная направленность, ценностные ориентиры будущих педагогов, профессиональная компетентность преподавателей, содержание теоретической и практической подготовки, технологии профессионального обучения, материально-техническая база учебного заведения) и организационно-педагогические условия формирования педагогической компетентности на первом уровне высшего образования для студентов специальности «Профессиональное образование (по специализациям).

Ключевые слова: компетентностный подход, педагогическая компетентность, содержание подготовки, психолого-педагогические дисциплины, бакалавр профессионального образования.

VNUKOVA Olga Mykolayivna. PEDAGOGICAL COMPONENT IN THE CONTENT OF TRAINING OF THE BACHELOR OF PROFESSIONAL STUDIES

The article addresses the consideration of the content of the training of bachelors of vocational education at the present stage, in particular, its pedagogical component. The peculiarities of pedagogical competence, which is expressed in the program learning outcomes, are considered. Three levels of pedagogical competence and their indicators: theoretical, methodical,

practical have been identified. The list of psychological and pedagogical disciplines which can be included in the curriculum of training of future teachers of professional training was substantiated. Among the compulsory disciplines was defined: «Introduction to the specialty», «Theory and history of pedagogy», «Psychology», «Professional pedagogy», «Methodology of professional training», «Theory and methodology of educational work», «Educational practice». The main factors of formation of pedagogical competence at the first level of higher education for students of the specialty «Professional education» are identified. To such factors we include: professional orientation, value orientations for future teachers; professional competence of teachers; content of theoretical and practical training; technology of professional training, material and technical base of educational institution. The results of this investigation show that the effectiveness of the formation of pedagogical competence will increase in such organizational and pedagogical conditions: the formation of a positive attitude of students towards future pedagogical activity; the desire to work in the system of vocational education through the inclusion of students in an active educational process; the involvement of competent teachers in the teaching activities; substantiation of the content of theoretical and practical training of specialists, correct allocation of load between semesters, disciplines, classroom and non-auditing work, effective combination of theoretical and practical training; using of computer technologies in the educational process, problem-searching method, interactive and simulation-game forms of training; modernization of the technical base of the educational institution.

In our opinion, the criteria for assessing the educational process in diagnosing the quality of the pedagogical training of undergraduate students are: results of training; content and teaching technology; organization and control of the implementation of the educational process; modern requirements for the competence of teachers and students; self-analysis of the activities of a higher educational institution to ensure the quality of educational services.

Key words: competence approach, pedagogical competence, content of training, psychological and pedagogical disciplines, bachelor of professional studies.

ГАЙДА Василь Ярославович. ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ З ФІЗИКИ

Формування дослідницької компетентності процес тривалий, який передбачає систематичну і цілеспрямовану співпрацю учителя та учнів, при якій для дослідника створюються сприятливі умови для навчання та розвитку практичних вмінь і навичок. Серед багатьох видів навчальної діяльності практичного спрямування, що рекомендується методикою навчання фізики та діючою навчальною програмою, у статті звертається увага на особливості та умови проведення «Фестивалю фізичного експерименту», як одного з напрямків розвитку практичних вмінь та творчих здібностей учнів. Запровадження такої форми роботи сприяє формуванню інтересу учнів до вивчення фізики і залучення школярів до активного дослідження фізичних процесів та явищ, а для вчителя відкриваються сприятливі умови для реалізації творчих задумів, прояву професійних умінь та росту фахової компетентності в цілому.

Ключові слова: дослідницька компетентність, розвиток особистості, фестиваль фізичного експерименту, освітній процес, методика навчання фізики.

ГАЙДА Василий Ярославович. ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ВО ВРЕМЯ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ.

Формирование исследовательской компетентности процесс долгий, который предусматривает систематическое и целенаправленное сотрудничество учителя и учащихся, при котором для исследователя создаются благоприятные условия для обучения и развития практических умений и навыков. Среди многих видов учебной деятельности практического направления, которые рекомендуются методикой обучения физике и действующей учебной программой, в статье обращается внимание на особенности и условия проведения «Фестиваля физического эксперимента», как одного из направлений развития практических умений и творческих способностей учащихся. Введение такой формы работы способствует формированию интереса учащихся к изучению физики и привлечение школьников к активному исследованию физических процессов и явлений, а для учителя открываются благоприятные условия для реализации творческих замыслов, проявления профессиональных умений и роста профессиональной компетентности в целом.

Ключевые слова: исследовательская компетентность, развитие личности, фестиваль физического эксперимента, образовательный процесс, методика обучения физике.

GAYDA Vasily Yaroslavovych. FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES OF PREMISES IN PREVIOUS WORK OF PHYSICS

The formation of research competence is a long process, which involves the systematic and purposeful cooperation of teachers and students, in which the researcher creates favorable conditions for the training and development of practical skills. The school and teachers should play a decisive role in shaping key competencies of students. One of the priorities of the teacher of physics is the formation of the student's research competence.

Among the many types of educational activities of the practical direction recommended by the methodology of teaching physics and the current curriculum, the article focuses on the features and conditions of the «Festival of Physical Experiment» as one of the areas of development of practical skills and creative abilities of students. The introduction of this form of work contributes to the formation of students' interest in the study of physics and the involvement of students in the active research of physical processes and phenomena, and for the teacher there are favorable conditions for the implementation of creative ideas, the manifestation of professional skills and the growth of professional competence in general. By taking part in such an event, the student forms and improves the ability to draw up a test plan and determine the rational conditions for conducting it, choose the optimum conditions of observation and necessary equipment and measuring instruments, collect experimental facilities or models; to establish characteristic signs of the course of physical phenomena and processes, to allocate their essential features; the ability to describe observed phenomena and processes, using physical terminology, to draw conclusions based on pre-formulated hypotheses. Students who systematically participate in such events become the winners of the third stage of the All-Ukrainian Olympiad in Physics and the II stage of the All-Ukrainian competition for the defense of research works, show high results in the field of physical education in physics, able to think creatively and reasonably argue.

Key words: research competence, personality development, festival of physical experiment, educational process, methods of teaching physics.

ГУЛЯЄВА Людмила Володимирівна. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: ПОГЛЯДИ ТА УЯВЛЕННЯ

В статті проаналізовані і дидактичні аспекти щодо застосування існуючих дидактичних засобів навчання в сучасних умовах загальноосвітніх навчальних закладів. Акцентується увага на необхідності оновлення поглядів щодо засобів навчання, а саме: практичне спрямування навчання фізики старшокласників необхідно розглядати, як засіб поглиблення теоретичних знань з фізики старшокласників в профільній школі. Даний дидактичний орієнтир пов'язаний з вимогами, які пред'являються до випускника сучасних загальноосвітніх навчальних закладів «Нової української школи» в економічних умовах сьогодення наступні уміння та навички: вирішувати складні завдання; критично мислити; управління людьми, координації та взаємодії; емоційного інтелекту; судження та прийняття рішень; клієнтоорієнтовності, вести переговори; когнітивної гнучкості.

Ключові слова. Засоби навчання, старша школа, «Нова українська школа».

ГУЛЯЕВА Людмила Владимировна. СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ: ВЗГЛЯДЫ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

В статье проанализированы последние исследования, научно-методическая литература прошлых лет, систематизированы существующие взгляды ученых относительно определения термина «средство обучения», назначение, функции средств обучения.

Средства обучения выполняют определенные функции, а именно: оптимизации, моделирующую, инструментальную, информационную, коммуникативную, познавательную, организационную учебно-воспитательную процесса. В статье подчеркивается, что в школе система средств обучения должна быть предназначена не на трансляцию учителем готовых знаний, а руководство учителем деятельностью старшеклассников по освоению ими знаниями для развития потенциальных способностей каждого из них. Предложены дидактические аспекты по применению существующих дидактических средств обучения в современных условиях общеобразовательных учебных заведений, направления их дальнейшего совершенствования в условиях компетентного, деятельностного подходов обучения старшеклассников профильной школы. Акцентируется внимание на необходимости обновления взглядов ученых, методистов, преподавателей физики в отношении средств обучения, а именно: практическая направленность обучения физике старшеклассников необходимо рассматривать как средство углубления теоретических знаний по физике старшеклассников в профильной школе. Данный дидактический ориентир связан с требованиями, предъявляемыми к выпускнику в экономических условиях сегодняшнего дня, в условиях обучения в современных общеобразовательных учебных заведений «Новой украинской школы». Данный дидактический ориентир состоит в следующем: формировать умения и навыки решения сложных задач; критически мыслить; управления людьми, координации и взаимодействия; эмоционального интеллекта; суждения и принятия решений; клиентоориентированности, ведения переговоров; когнитивной гибкости.

Ключевые слова. Средства обучения, старшая школа, «Новая украинская школа».

GULYAEVA Ludmila Volodymyrivna. LEARNING. ATTITUDES AND PERCEPTIONS.

The article analyses the latest research, scientific-methodical literature of the past, systematized the existing views of scientists on the definition of the term «training tool», the appointment, functions, training. Learning perform certain functions, namely: optimization, modeling, instrumental, informational, communicative, educational, organizational. The article emphasizes that in the modern school system of learning tools should not be assigned to the stream by the teacher of ready knowledge and the management of teacher activities of students to acquire knowledge for the development of potential abilities of each.

The proposed didactic aspects of the use of available didactic means of education in modern conditions of secondary schools, the directions for their further improvement in terms of competence, activity-based approaches of teaching high school students specialized schools. Focuses on the need to update the views regarding the means of training, namely, practical orientation of teaching physics high school students should be regarded as a means of deepening the theoretical knowledge of physics of high school students in the specialized schools. This didactic guide is associated with the requirements for the graduate modern secondary schools «New Ukrainian school» in the economic environment are the following: abilities and skills: solve complex problems; critical thinking; people management, coordination and communication; emotional intelligence; judgment and decision-making; Cleo, negotiate; cognitive flexibility.

Key words. Learning, high school, «New Ukrainian school».

ДЕРЕЗА Ірина Сергіївна, ДРАМАРЕЦЬКА Марія Геннадіївна. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДЕБАТІВ У ПРОЦЕСІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена проблемі впровадження елементів STEM-освіти у навчанні природничих дисциплін, зокрема математики. Розкрито сутність понять STEM-навчання, STEM-компетентності та виокремлено найбільш популярні форми STEM-навчання, що сприяють розвитку STEM-компетентностей. Акцентовано увагу, що недостатньо висвітленим є питання проведення дебатів з природничо-математичних дисциплін в рамках впровадження STEM-освіти в освітній процес. Розкрито сутність поняття «дебати», наведено схему їх проведення, описано функції та завдання кожного учасника дебатів та висвітлено історію появи дебатів в Україні. Математичні дебати розглянуто як інноваційну форму навчання та обґрунтовано необхідність проведення математичних дебатів в умовах впровадження STEM-освіти. Запропоновано приклади тем і вихідних тез математичних дебатів, які можуть бути проведені у якості позакласного заходу або нестандартного уроку.

Ключові слова: дебати, математичні дебати, форма навчання, STEM-освіта, STEM-компетентності.

ДЕРЕЗА Ирина Сергеевна, ДРАМАРЕЦКАЯ Мария Геннадиевна. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДЕБАТОВ В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Статья посвящена проблеме внедрения элементов STEM-образования в обучении естественных дисциплин, в частности математики. Рассмотрены математические дебаты как инновационная форма обучения в условиях внедрения STEM-образования. Предложено примеры тем и исходных тезисов математических дебатов, для проведения внеклассного мероприятия или нестандартного урока.

Ключевые слова: дебаты, математические дебаты, форма обучения, STEM-образование, STEM-компетентности.

DEREZA Irina Serhiyivna, DRAMARETSKA Mariia Hennadiyivna. USING MATHEMATICAL DEBATES IN IMPLEMENTING ELEMENTS OF STEM-EDUCATION IN TEACHING MATHEMATICS

The article is devoted to the introduction of the elements of STEM-education in teaching natural sciences, in particular mathematics. It is detailed the essence of the concepts STEM-learning and STEM-competence. It is stated that STEM-education is directed on development of deep mathematical and scientific knowledge, develops critical and abstract thinking, ability to work in team and independently. Therefore, the teacher faces a difficult task to find the most successful forms and methods of conducting lessons, with the help of which are possible to implement the basic tasks of STEM-education. The article highlights the most popular forms of STEM-based learning, promoting the development of STEM-competencies. Among of them there are the creation of projects, integrated lessons, the case study lessons, cooperation and mutual learning in groups of students, debate, hackathons, webinars, trainings. It is noted that among the above-mentioned forms of STEM-based learning is the most illuminated in the scientific improvements and practically proven are integrated lessons, case lessons, project activities. The attention is focused, that the question of holding a debate with the natural and mathematical sciences in the framework of implementation of STEM-education in the educational process is somewhat unclear. It is given the essence of the concept «debate», the scheme of its carrying out, the functions and tasks of debate and illuminated the history of debate in Ukraine. The mathematical debate is understood as the intellectual role-playing game that is a form of discussion, mathematical or historical-mathematical content and is conducted according to certain regulations. The mathematical debate is considered as an innovative form of education and marked on conducting mathematical debate in the implementation of STEM-education. Examples of topics and the source of abstract mathematical debates that can be held as extra-curricular activities or non-standard lesson are suggested. In addition, it is given that the mathematical debates can be used as a tool of students' reflection at the end of the lesson. Then talking about the so-called mini-debates, the format of which should be preserved, however, preferably limited to one aspect of the consideration of the theme chosen, it is possible to decrease the number of speakers with constructive speeches and the time for making speeches debaters to reduce.

Key words: debates, mathematical debates, form of education, STEM-education, STEM-competence.

ДОБРОШТАН Олена Олегівна. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПРИКЛАДНОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ ЩОДО МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ У КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

Стаття присвячена актуальній проблемі STEM-навчання фахівців морської галузі. На основі аналізу наукової літератури з'ясовано суть понять «STEM-навчання». Проаналізовано причини актуалізації проблеми навчання майбутніх фахівців морського флоту STEM-дисциплін. Визначено цілі та завдання STEM-освіти, намічені напрямки їх реалізації у Херсонській державній морській академії шляхом реалізації прикладного та професійноспрямованого навчання курсу вищої математики. Перераховано ряд проблем і протиріч у реалізації STEM-освіти: традиційна система морського вищої освіти у повній мірі відповідає світовим вимогам і запитам навчання і підготовки фахівців морського флоту; зниження мотивації при навчанні STEM-предметів, у нашому випадку вищої математики; відсутність здібностей у курсантів розв'язувати реальні проблеми навчального, прикладного та професійного характеру, що вимагають знань і застосування STEM- дисциплін.

Ключові слова: STEM-навчання, вища математика, майбутні судноводії, прикладне спрямування, практичне спрямування, прикладна задача, професійно-орієнтована задача.

ДОБРОШТАН Елена Олеговна. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРИКЛАДНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ В КОНТЕКСТЕ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Статья посвящена актуальной проблеме STEM-обучение специалистов морской отрасли. На основе анализа научной литературы выяснено суть понятий «STEM-обучения». Проанализированы причины актуализации проблемы обучения будущих специалистов морского флота STEM-дисциплин. Определены цели и задачи STEM-образования, намечены направления их реализации в Херсонской государственной морской академии путем реализации прикладного и професійноспрямованого обучения курса высшей математики. Перечислено ряд проблем и противоречий в реализации STEM-образования: традиционная система морского высшего образования в полной мере соответствует мировым требованиям и запросам обучения и подготовки специалистов морского флота; снижение мотивации при обучении STEM-предметов, в нашем случае высшей математики; отсутствие способностей у курсантов решать реальные проблемы учебного, прикладного и профессионального характера, требующие знаний и приложений STEM- дисциплин.

Ключевые слова: STEM-обучение, высшая математика, будущие судоводители, прикладную направленность, практическое направление, прикладная задача, профессионально-ориентированная задача.

DOBROSHATAN Elena Olegovna. IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF APPLIED AND PROFESSIONAL ORIENTATION OF MATHEMATICAL PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS MARINE INDUSTRY IN THE CONTEXT OF STEM-EDUCATION

The article is devoted to the actual problem STEM-learning of training specialists maritime industry. Based on the analysis of scientific literature revealed the essence of the concepts of «STEM-learning». The reasons of actualization of a problem of training of the future navigators and marine engineers to STEM-disciplines have been analysed. The aims and objectives of STEM education have been defined. The ways of their realization have been pointed out. The degree of readiness of Kherson State Maritime Academy for implementation of STEM education requirements has been determined. At the same time in practice of preparation of specialists of marine industry there is a decline of interest to the study of mathematical disciplines. Thus contradiction takes place between the query of society in relation to quality of preparation of specialists and real state of level of educational achievements of future workers of navy. The students of marine universities do not have the proper idea of using the mathematical base in future professional activities. Therefore, the weakening of the level of mathematical knowledges of students is to a great extent stipulated the insufficient level of motivation of cognitive activity of students at the study of course «Higher mathematics». The row of problems and contradictions is enumerated in realization of STEM are educations: the traditional system of marine higher education answers world requirements and queries of educating and preparation of specialists of navy to a full degree; decline of motivation at educating of STEM - by objects, in our case to higher mathematics;

lack of capacities for students to work out the real problems of educational, applied and professional character, requiring knowledge and applications of STEM - disciplines. In the article complication and many-sided nature of STEM are especially marked are educations, as a result for the decision of the questions related to absence of STEM - literacy, the most various programs are developed by appearance, to direction and level of complication. Short description of the basic going is Given near these program development, three key factors of reform of education mark in STEM - direction. Directions of realization and program development are offered in higher educational establishment of marine profile.

Key words: STEM-training, higher mathematics, future navigators, applied direction, practical direction, applied problem, professionally-oriented task.

ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна, ДОНЕЦЬ Ігор Петрович. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ РОЗДІЛУ «СВІТЛОВІ ЯВИЩА» З ФІЗИКИ У 9 КЛАСІ ЗГІДНО З НОВИМИ ПРОГРАМАМИ

Згідно з новою парадигмою розвитку освіти наше суспільство потребує підготовки учнів сучасних шкіл здатних до життя в сучасному освітньому європейському просторі. Зокрема вивчення фізики основної школи спрямоване на формування предметної компетентності — необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання та у практичній діяльності. Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо.

У статті запропоновано варіант проведення лабораторних робіт «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала» та «Дослідження заломлення світла» розділу «Світлові явища», які передбачені новою навчальною програмою з фізики для 9 класу з використанням сучасних технічних засобів (мобільних телефонів).

Ключові слова: лабораторна робота, нова навчальна програма, предметна компетентність, фізичний експеримент, світлові явища, ліхтарик, використання мобільного телефону.

ДОНЕЦЬ Наталия Владимировна, ДОНЕЦЬ Игорь Петрович. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ РАЗДЕЛА СВЕТОЙ ЯВЛЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ В 9 КЛАССЕ СООТВЕТСТВИИ С НОВЫМИ ПРОГРАММАМИ

В соответствии с изменением парадигмы развития образования наше общество нуждается в подготовке учащихся современных школ способных к жизни в современном образовательном европейском пространстве. В частности изучение физики основной школы направлено на формирование предметной компетентности - необходимых знаний, умений, ценностей и способности применять их в процессе познания и в практической деятельности. Благодаря этому ученики смогут в рамках приобретенных знаний решать познавательные задачи средствами физического эксперимента. В школьном обучении эта форма работы реализуется благодаря демонстрационным и фронтальной экспериментам, лабораторным работам и кратковременным опытам, физическому практикуму, учебным проектам, внеурочная опытам и наблюдениям и тому подобное. В статье предложен вариант проведения лабораторных работ «Исследование отражения света с помощью плоского зеркала» и «Исследование преломления света» раздела световые явления, которые предусмотрены новой учебной программой по физике для 9 класса с использованием современных технических средств (мобильных телефонов).

Ключевые слова: лабораторная работа, новая учебная программа, предметная компетентность, физический эксперимент, световые явления, фонарик, использование мобильного телефона.

DONETS Natalya Volodymyrivna, DONETS Igor Petrovich. FEATURES OF LABORATORY WORK EXPERIENCE OF THE LIBRARY PHYSICS SECTION OF 9 CLASSES UNDER NEW PROGRAMS

In accordance with the changing paradigm of education development, our society needs to prepare students of modern schools capable of living in the modern educational European space.

In particular, the study of the physics of the main school is aimed at the formation of objective competence – the necessary knowledge, skills, values and the ability to apply them in the process of learning and in practice. The educational physical experiment as an organic component of the methodical system of teaching physics ensures the formation of the necessary practical skills, research skills and personal experience of experimental activity in the students. Due to this, students will be able to solve cognitive tasks through the physical experiment through the acquired knowledge. In school education, this form of work is realized through demonstration and frontal experiments, laboratory works and short-term experiments, physical workshops, educational projects, extra-curricular experiences and observation, etc.

The article proposes an option for conducting laboratory works «Investigation of reflection of light with the help of a flat mirror» and «Investigation of refraction of light» in the section on light phenomena provided for by the new training program in physics for the 9th grade using modern technical means (mobile phones).

On the basis of our research, we conclude that the attitude of students to performing laboratory work with the use of new technical means is extremely positive: there is no student stiffness, complexity, fear of error or negative result. In the process of proposed variations of laboratory work, students develop skills of concentration, attention is developing, and the most important is that students are keen to learn knowledge. Having captured the use of a flashlight of a mobile phone, students do not pay attention to what they learn, but simply become active participants in this process: they learn, memorize a new one, replenish the stock of concepts, develop fantasy. Even passive schoolchildren are included in the work, they apply their efforts, while they feel their significance in the common process of knowledge. That is why we can come to the conclusion that the proposed form of performance of the lab works we are carrying out helps to intensify the cognitive activity of students, to motivate them for knowledge and to create a solid foundation for gaining new knowledge. Therefore, we consider it promising to propose (to consider) new variants of laboratory works, works of the physical workshop on the use of new technical means.

Key words: laboratory work, new curriculum, subject competence, physical experiment, light phenomena, flashlight, use of a mobile phone.

ДРОБІН Андрій Анатолійович. ОЦІНЮВАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ

Стаття присвячена розгляду одного з важливих понять шкільного курсу фізики – оцінювальним задачам. У статті проаналізовано завдання шкільного курсу фізики у сучасному освітньому процесі, підхід до класифікації задач у дидактиці фізики, місце даного типу задач у типізації задач та навчанні фізики у школі. Встановлено відсутність означення оцінювальної задачі та факт малодослідженості цього поняття. Сформульовано означення оцінювальної задачі, розглянуто її завдання та місце у шкільному курсі фізики, основні властивості, показання для застосування цих задач. На конкретних прикладах поданих оцінювальних задач показано реалізацію окреслених завдань цього типу задач у навчанні фізики, напрямки екстраполяції оцінювальних задач та самого оціночного методу на інші навчальні предмети, сфери науки та життя. Зазначено можливі позитивні здобутки, ефект та застереження щодо використання цих задач. У статті також запропоновано напрями подальших досліджень з даної тематики.

Ключові слова: шкільний курс фізики, оцінювальна задача, навчальний процес, мотивація до навчання, оціночний метод.

ДРОБИН Андрей Анатольевич. ОЦЕНОЧНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

Статья посвящена рассмотрению одного из важных понятий школьного курса физики – оценочным задачам. В статье проанализированы задачи школьного курса физики в современном образовательном процессе, подход к классификации задач в дидактике физики, место данного типа задач в типизации задач и обучении физике в школе. Установлено отсутствие определения оценочной задачи и факт малоисследованности этого понятия. Сформулировано определение оценочной задачи, рассмотрены задачи и место в школьном курсе физики, основные свойства, показания к применению этих задач. На конкретных примерах представленных оценочных задач показано реализацию определенных заданий этого типа задач в обучении физики, направления экстраполяции оценочных задач и самого оценочного метода на другие учебные предметы, сферы науки и жизни. Указаны возможные положительные достижения, эффект и предостережения относительно использования этих задач. В статье также предложены направления дальнейших исследований по данной тематике.

Ключевые слова: школьный курс физики, оценочная задача, учебный процесс, мотивация к обучению, оценочный метод

DROBIN Andrii Anatoliyovich. ASSESSMENT TASKS AS AN EFFECTIVE MEANS OF FORMING THE SUBJECT COMPETENCE IN PHYSICS

This article is devoted to the consideration of one of the relevant and important concepts of the school physics course – evaluation problems. The article substantiates the objective requirements of modern society for the level of education of secondary school graduates in the field of their natural-science education in general (and physics in particular), and therefore the tasks of the school course of physics in the modern educational process and the expected results and effects are analyzed. As a real way to achieve the tasks assigned to the school course of physics, the application of various physical problems, and evaluation problems in particular, is considered. In the article approaches to the classification of problems in the didactics of physics, evaluation problems (as a separate independent type) in the school course of physics and their place in the typification of school physical problems are considered. The absence of a generally accepted definition of an evaluation problem and the fact that the evaluation problem as an object of didactic physics has been little investigated. In connection with this, the definition of the evaluation task is formulated, the goals, features, tasks and place in the school course of physics of evaluation problems, their basic properties, indications for the application of these tasks are considered and justified. The specific examples of the presented evaluation problems with solutions show where and how the tasks of this type were applied in the history of science, the possible applications of certain tasks of this type of tasks in the educational process in physics, the direction of extrapolation of evaluation tasks and the evaluation method to other subjects, spheres of science and life, development of intersubject communications. The example shows the sources of independent creation by teachers of new evaluation tasks from real life for specific purposes in the educational process. As conclusions and consequences are indicated some possible advantages, positive achievements, effect and caveats regarding the implementation and use of these tasks. The article also proposes directions for further research on this subject in particular in the theoretical plan, the sphere of specific methods, the classification of evaluation problems, and the description of historical facts.

Key words: school physics course, assessment task, learning process, motivation to study, assessment method.

ЄФІМЕНКО Світлана Миколаївна. ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Автором статті здійснено наукове обґрунтування проблеми діагностики та розвитку інтелектуально-творчого потенціалу майбутніх учителів технологій. У статті автором визначено поняття «інтелектуально-творчий потенціал учителя технологій» та виокремлено його шість компонентів: мотиваційний, інтелектуальний, творчий, когнітивний, емоційно-вольовий, особистісний. Автором статті наведено результати дослідження рівня розвитку даного особистісного утворення студентів. З'ясовано, що практично третина студентів має початковий рівень розвитку інтелектуально-творчого потенціалу, більша частина студентів розподілилась за середнім та достатнім рівнями розвитку потенціалу і складала основний масив дослідження. Виявлено, що найменший коефіцієнт рівня розвитку потенціалу студентів знаходиться на високому рівні. Визначено, що найвищий коефіцієнт рівня розвитку виявився на початковому рівні за творчим компонентом. Автором статті здійснено аналіз результатів дослідження.

Ключові слова: інтелектуально-творчий потенціал учителя технологій, авторська методика діагностики, технологічна освіта.

ЕФИМЕНКО Светлана Николаевна. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ.

Автором статьи осуществлено научное обоснование проблемы диагностики и развития интеллектуально-творческого потенциала будущих учителей технологий. В статье автором определено понятие «интеллектуально-

творческий потенциал учителя технологий» и выделены его шесть компонентов: мотивационный, интеллектуальный, творческий, когнитивный, эмоционально-волевой, личностный. Автором статьи приведены результаты исследования уровня развития данного личностного образования студентов. Выяснено, что практически треть студентов имеет начальный уровень развития интеллектуально-творческого потенциала, большая часть студентов распределена по среднему и достаточному уровням развития потенциала и составила основной массив исследования. Выявлено, что наименьший коэффициент уровня развития потенциала студентов находится на высоком уровне. Определено, что самый высокий коэффициент уровня развития оказался на начальном уровне за творческим компонентом. Автором статьи осуществлен анализ результатов исследования.

Ключевые слова: интеллектуально-творческий потенциал учителя технологий, авторская методика диагностики, технологическое образование.

YEFIMENKO Svetlana Mykolayivna. STUDYING THE LEVEL OF INTELLECTUAL-CREATIVE POTENTIAL OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES.

The author of the article carried out a scientific substantiation of the problem of diagnostics and development of the intellectual and creative potential of future technology teachers. In the article the author has defined the concept «intellectual and creative potential of the teacher of technologies». The author distinguished six of his components: motivational, intellectual, creative, cognitive, emotional-volitional, personal. The author of the article presented the results of the study of the level of development of this personality education. The author of the article finds that almost one third of students have an initial level of development of intellectual and creative potential. The author of the article finds that most of the students were divided into medium and sufficient levels of potential development and formed the main body of research. The author of the article has found that the smallest coefficient of level of development of the potential of students is at a high level. The author of the article has determined that the highest coefficient of development level of the creative component is at the initial level. The author of the article finds that in the vast majority of students the sufficient level of development of the motivational and intellectual components has been the highest, the personal component - the average, creative, cognitive and emotional-volitional components - is low. The author of the article carried out an analysis of the research results.

Keywords: intellectual and creative potential of technology teacher, author's methodology of diagnostics, technological education.

ЗЕЛІНСЬКА Сніжана Олександрівна. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ВНЗ

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології є найважливішим засобом обробки і поширення інформації. Першочерговим завданням педагогіки стає сприяння гармонійному входженню учня в інформаційний простір. Використання CMS є універсальним інструментом створення інформаційно-освітніх ресурсів ВНЗ.

В роботі проаналізовані можливості використання систем управління контентом, описані їхні переваги і недоліки. Як приклад практичного використання систем управління контентом описані Joomla, Moodle. При виборі тієї чи іншої системи управління контентом необхідно чітко визначити які саме потрібні можливості, така уніфікація дозволяє отримати більш універсальну освітню середовище, за рахунок відсікання непотрібних функцій і акцентуванні уваги на основному функціоналі. Така організація інформаційно-освітнього простору дозволяє створити більш дружній інтерфейс і не перевантажувати зайвими можливостями кінцевого користувача освітнього ресурсу.

Ключові слова: система управління контентом, CMS Joomla, CMS Moodle, інформаційно-освітній ресурс ВНЗ, контент.

ЗЕЛИНСКАЯ Снежана Александровна. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ВУЗа

Современные информационно-коммуникационные технологии являются важнейшим средством обработки и распространения информации. В работе проанализированы возможности использования систем управления контентом, описаны их достоинства и недостатки. В качестве примера практического использования систем управления контентом описаны Joomla, Moodle.

Ключевые слова: система управления контентом, CMS Joomla, CMS Moodle, информационно-образовательный ресурс ВУЗа, контент.

ZELINSKAYA Snezhana Alexandrovna. POSSIBILITIES OF USING CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS FOR CREATION OF INFORMATION AND EDUCATIONAL RESOURCES OF HIGH SCHOOL.

Modern information and communication technologies are the most important means of processing and disseminating information. The primary task of pedagogy is to facilitate the harmonious entry of the learner into the information space. The use of content management systems is a universal tool for the creation of information and educational resources of the University.

The paper analyzes the possibilities of using content management systems, describes their advantages and disadvantages. As an example of the practical use of content management systems, Joomla, Moodle is described. When choosing one or another content management system, you need to clearly identify which features are really needed; this unification allows you to get a more universal educational environment by cutting out unnecessary functions and accenting attention on the main functionality. Such an organization of information and education space allows creating a more user-friendly interface and not overloading the end-user's potential of an educational resource.

Also, it may be noted that the need to use content management systems emerged from the link with the fact that the modern information space is developing at such a rapid pace that it is already impossible to use ineffective tools. Developing your own web site without the use of a content management system requires highly developed developer and time consuming time to submit educational content or any other. When using the content management system, all processes of development and optimization are unified and the user of the system does not need to go into the subtleties of development, which ensures the receipt of high-quality educational resource that meets the modern requirements.

At the same time, content management systems have been developed to manage all sorts of content, the field of practical application of the system determines its orientation. To solve this problem, content management systems designed specifically for the education system have been developed, one of such systems being Moodle.

Key words: content management system, CMS Joomla, CMS Moodle, information and educational resource of the University, content.

ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна, КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович. ЛЮДВІГ БОЛЬЦМАН І АТОМІСТИКА

Стаття присвячена короткому історичному аналізу наукового внеску Людвіга Больцмана у становлення і розвиток сучасної фізики. У статті схематично прослідковано логіку міркувань Больцмана, як, сповідуючи атомістичну концепцію будови матерії, він заклав підвалини нинішньої статистичної фізики: встановив основне кінетичне рівняння газів; узагальнив закон Максвелла розподілу газових молекул за швидкостями; пов'язав ентропію фізичної системи з ймовірністю її термодинамічного стану; сформулював *H*-теорему, яка разом з його статистичною інтерпретацією другого начала термодинаміки, лягла в основу теорії необоротних термодинамічних процесів.

Частина матеріалу статті присвячена співставленню методологічних концепцій щодо атомістики Больцмана, Планка, Маха, Оствальда. У фрагментах спогадів видатних фізиків відзначається високий авторитет Больцмана-вченого, для якого атомістика завжди була базовою компонентою його наукового світогляду.

Ключові слова: Больцман, атомістика, ентропія, ймовірність, статистична фізика, *H*-теорема, термодинаміка.

ИЛЬНИЦКАЯ Екатерина Сергеевна, КРАСНОБОКИЙ Юрий Николаевич. ЛЮДВИГ БОЛЬЦМАН И АТОМИСТИКА

Статья посвящена краткому историческому анализу научного вклада Людвиг Больцмана у становление и развитие современной физики. В статье схематически прослежено логику размышлений Больцмана, как исповедующего атомистическую концепцию строения материи, он заложил основание современной статистической физики: вывел основное кинетическое уравнение газов; обобщил закон Максвелла распределения газовых молекул по скоростям; связал энтропию физической системы с вероятностью ее термодинамического состояния; сформулировал *H*-теорему, которая вместе с его статистической интерпретацией второго начала термодинамики, легла в основу теории необратимых термодинамических процессов. Часть материала статьи посвящена сопоставлению методологических концепций по отношению к атомистике – Больцмана, Планка, Маха, Оствальда. У фрагментах воспоминаний выдающихся физиков отмечен высочайший авторитет Больцмана-ученого, для которого атомистика всегда была базовым компонентом его научного мировоззрения.

Ключевые слова: Больцман, атомистика, энтропия, вероятность, статистическая физика, *H*-теорема, термодинамика.

ILNITSKA Kateryna Serhiyivna, KRASNOBOKYI Iurii Mykolayovych. LUDWIG BOLZSMAN AND ATOMICITY

The article gives a brief analysis of the historical significance of L. Boltzmann's contribution to the formation and development of modern physics. Boltzmann's works are known in various fields of science: mathematics, mechanics, optics, hydrodynamics, the theory of elasticity, the theory of electromagnetic fields, and others. But the most significant contribution is made in the field of kinetic theory of gases, thermodynamics and radiation theory.

Applying statistical methods to the kinetic theory of ideal gases, he established the basic kinetic equation of gases, which formed the basis of physical kinetics. Summarizing Maxwell's law, Boltzmann established a formula for equilibrium Boltzmann distribution of gas molecules at velocities (Boltzmann's statistics), which became the basis of all statistical physics, which entered the name of Boltzmann into its founders.

The article schematically follows the logic of Boltzmann's discourse on the energy of molecules, which made it possible to connect the entropy of the physical system with the probability of its thermodynamic state. Due to this he managed to prove the statistical nature of the second principle of thermodynamics, giving him his wording. Boltzmann introduced the notion of an *H*-function and formulated the *H*-theorem, which together with its statistical interpretation of the second principle of thermodynamics laid the basis for the theory of irreversible thermodynamic processes.

The article presents interesting information as M. Planck, from a sharp opponent in relation to atomism, changed his attitude (acknowledging that he was wrong) to Boltzmann's statistical mechanics after a discussion with Boltzmann concerning the problems of radiation irradiance. The fundamental nature of Boltzmann's scientific works eventually led to the recognition of Planck and Ostwald's wrong anti-atomic perception of the material world.

In the article, with reference to the memories of Lorentz, Ehrenfest, Einstein, Schrödinger, Sommerfeld, Laue stressed the high authority of Boltzmann in the world scientific community.

Despite the fact that the main discoveries were made by Boltzmann in the middle of the nineteenth century, they and his name are invariably present in all textbooks of physics of the XXI century. Consistently defending the atomistic concept of the structure of matter, he actively opposed the energists in matters of natural science, and in the theory of knowledge – the Machists.

Key words: Boltzmann, atomism, entropy, probability, statistical physics, *H*-theorem, thermodynamics.

КІКТЬЄВА Алла Володимирівна. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕНЕРГЕТИКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ І-ІІ РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ

Стаття розкриває один із способів підвищення пізнавальної активності студентів-енергетиків під час формування професійних компетенцій. Організація навчально-виховного процесу спрямована на залучення студентів різних спеціальностей до вирішення однієї спільної проблеми енергетичного характеру – аудиту електроспоживання в навчальному закладі та пошуку доцільних шляхів енергозбереження в ньому.

Професійна діяльність спеціалістів-енергетиків визначається використанням набутих знань, умінь, навичок у галузі сучасних систем енергозабезпечення об'єктів, розробки та обґрунтування заходів з підвищення ефективності енерговикористання, ведення моніторингу енерговикористання для забезпечення енергоощадних режимів.

Рівень сучасних енергетичних систем потребує висококваліфікованих фахівців-енергетиків, які володіють не тільки навичками розробки, перевірки та експлуатації таких систем, а й інформаційними технологіями аудиту доцільності їх використання в сфері енергетики.

Ключові слова: енергетична компетентність, енерговикористання, енергетичні системи, енергетичний аудит, енергоефективність.

КИКТЕВА Алла Владимировна. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ 1-П УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ

Статья раскрывает один из способов повышения познавательной активности студентов-энергетиков при формировании профессиональных компетенций. Организация учебно-воспитательного процесса направлена на привлечение студентов разных специальностей к решению одной общей проблемы энергетического характера – аудита электропотребления в учебном заведении и поиска подходящих путей энергосбережения в нем.

Профессиональная деятельность специалистов-энергетиков определяется использованием приобретенных знаний, умений, навыков в области современных систем энергообеспечения объектов, разработки и обоснования мероприятий по повышению эффективности энергопотребления, ведение мониторинга энергопотребления для обеспечения энергосберегающих режимов.

Уровень современных энергетических систем требует высококвалифицированных специалистов-энергетиков, которые обладают не только навыками разработки, проверки и эксплуатации таких систем, но и информационными технологиями аудита целесообразности их использования в сфере энергетики.

Ключевые слова: энергопотребления, энергетические системы, энергетическая компетентность, энергоэффективность, энергетический аудит.

KIKTEVA Alla Volodymyrivna. FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES FOR STUDENTS OF ENERGY SPECIALTIES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS 1ST AND 2ND LEVELS OF ACCREDITATION

The article reveals one of the ways of increasing the cognitive activity of students of energy specialties during the formation of professional competencies. The organization of the educational process is aimed at attracting students of different specialties to solve one common problem of energy nature - an audit of the electricity consumption in an educational institution and the search for appropriate ways of energy saving in it.

The author determines the professional activity of students of energy specialties as the use of acquired knowledge, abilities, skills in the field of modern energy supply system, development and justification of measures to improve energy efficiency, monitoring of energy use in order to provide energy-saving modes.

The level of modern energy systems requires highly skilled energy specialists which have not only the skills of developing, auditing and exploiting such systems, but also can use information technologies of auditing the feasibility of their use in the field of energy.

Systematic and fundamental knowledge in the sphere of technology and management is necessary to organize an efficient and environmentally friendly energy consumption.

The energy specialist must have a meaningful versatile training, which includes studying the disciplines of electrical engineering, heat engineering, economics and information and communication profiles and be able to solve the technical and organizational issues of implementation of energy efficiency projects.

Within the framework of the conducted research one can observe an increase in the level of energy education and student culture, the implementation of energy saving policy and the introduction of energy efficient measures, an energy audit and energy technology survey, the use of alternative energy sources, the implementation of energy projects.

Thus, energy issues in education are the most successful material for demonstrating the concrete interconnection of social, environmental and technological components of sustainable development of society.

Key words: energy competence, energy use, energy systems, energy audit, energy efficiency.

КОРНИЛОВА Тетяна Борисівна. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Стаття присвячена аналізу проблем укладання освітніх програм підвищення кваліфікації педагогічних працівників у закладах післядипломної педагогічної освіти, які розглядаються як нормативний документ організації освітнього процесу для певної категорії слухачів. Опитування з визначення освітніх потреб дорослих серед слухачів курсів педагогічних працівників КЗ «Житомирський обласний інститут післядипломної освіти» ЖОР було проведено за анкетною Інститутом педагогічної освіти та освіти дорослих НАПН України та ГС «Українська Асоціація освіти дорослих». Запропонована модель освітніх програм побудована на основі методичних рекомендацій розроблення освітніх програм для закладів вищої освіти з адаптацією до умов післядипломної освіти. Можлива структура ОП: титульна сторінка; пояснювальна записка; профіль програм; навчальний план; навчально-тематичний план; модулі ОП (суспільно-гуманітарний, професійний, методичний, діагностичний).

Ключові слова: підвищення кваліфікації, освітні програми, педагогічні працівники, освітні потреби дорослих, платформа e-learning Moodle.

КОРНИЛОВА Татьяна Борисовна. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Статья посвящена анализу проблем составления образовательных программ повышения квалификации педагогических работников в учреждениях последипломного педагогического образования, которые рассматриваются как нормативный документ организации образовательного процесса для определенной категории слушателей. Опрос по определению образовательных потребностей взрослых среди слушателей курсов педагогических работников КУ «ЖОИШПО» ЖОС был проведен по анкете Института педагогического образования и образования взрослых АПН Украины и ОО «Украинская Ассоциация образования взрослых». Предложенная модель образовательных программ построена на основе методических рекомендаций разработки образовательных программ для высших учебных заведений с адаптацией к условиям последипломного образования. Возможная структура ОП: титульная страница; объяснительная записка; профиль программ; учебный план; учебно-тематический план; модули ОП.

Ключевые слова: повышение квалификации, образовательные программы, педагогические работники, образовательные потребности взрослых, платформа e-learning Moodle.

KORNILOVA Tatyana Borisovna. ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF EDUCATIONAL PROGRAM OF IMPROVEMENT OF QUALIFICATION PEDAGOGICAL WORKERS

The article is devoted to the problem of making educational programs for the improvement of the qualification of pedagogical workers in postgraduate pedagogical education institutions, which is conditioned by the need to modernize the system of professional development of pedagogical workers in connection with the rapid changes in society.

The educational program of professional development of pedagogical workers is considered as a normative document of organization of educational process for a certain category of listeners. This is a system of educational components at the appropriate level of postgraduate education within the framework of functional responsibilities, which defines the requirements for the level of education of individuals who can begin to study under this program, the list of training modules, the number of ECTS credits / training hours required for the implementation of this program, as well as the expected learning outcomes (competencies) that should be updated, improved, developed by the student of the postgraduate pedagogical education system.

By questionnaire of the Institute of Pedagogical Education and Adult Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine and the Ukrainian Association of Adult Education, a survey was conducted among the students of the teaching staff of the communal institution «Zhytomyr Oblast Institute of Postgraduate Education» of Zhytomyr Oblast Council in order to determine the educational needs of adults. It showed how satisfied teachers are with their vocational qualifications, whether they need continuing education, how they value their own self-education ability, which can motivate them to integrate into the educational process throughout their lives, which is expected from learning.

Taking into account the new normative documents, a possible structure of educational programs for the improvement of the qualification of pedagogical workers is proposed and their order of approval.

The possibilities of using the Moodle platform connected to the site of the institute and realizing the philosophy of pedagogy of «social constructivism» are studied, and focused, first of all, on the organization of interaction between the teacher and the students of traditional part time / distance learning, as well as distance courses in the intercultural period.

It is concluded that in the current conditions, this process is possible on the basis of new normative documents, taking into account the educational needs of students and using methodological recommendations for the development of educational programs offered for institutions of higher education.

Key words: qualification improvement, educational programs, pedagogical workers, adult education needs, e-learning platform Moodle.

КОРОЛЬОВ Сергій Васильович. ВПЛИВ РОЗВИТКУ МЕХАНІКИ НЬЮТОНА НА ОПТИМІЗАЦІЮ МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ

В роботі розглянутий вплив історичного розвитку базових понять механіки як на хід історичного розвитку наукової думки, так і на розвиток методики викладання дисципліни «Теоретична механіка», починаючи з механіки Ньютона. Пропонується період історичного часу, за який були розроблені базові засади механіки, сприймати як варіант довгострокового «мозкового штурму» складної проблеми колективом вчених з різних країн. Дається обґрунтування припущення, що оптимальна методика викладання механіки повинна бути близькою до ходу її історичного розвитку.

Ключові слова: механіка Ньютона, базові поняття, історичний розвиток, «мозковий штурм», оптимальна методика викладання.

КОРОЛЕВ Сергей Васильевич. ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ МЕХАНИКИ НЬЮТОНА НА ОПТИМИЗАЦИЮ МЕТОДИКИ ЕЕ ПРЕПОДАВАНИЯ

В работе рассмотрено влияние исторического развития базовых понятий механики как на ход исторического развития научной мысли, так и на развитие методики преподавания дисциплины «Теоретическая механика», начиная с механики Ньютона. Предлагается период исторического времени, за который были разработаны базовые основы механики, воспринимать как вариант долгосрочного «мозгового штурма» сложной проблемы коллективом ученых из разных стран. Дается обоснование предположение, что оптимальная методика преподавания механики должна быть близкой к ходу ее исторического развития.

Ключевые слова: механика Ньютона, базовые понятия, историческое развитие, «мозговой штурм», оптимальная методика преподавания.

KOROLYOV Sergey Vasylovych. IMPACT OF NEWTON'S MECHANICS DEVELOPMENT UPON THE METHODOLOGY OPTIMIZATION AND TEACHING

Our time is characterized by considerable growth of requirements from the side of the society and the country to the graduates of higher educational institutions. It is connected to the whole number of important factors, the most demanding of which are: globalization of the world economy, that affects Ukraine's life and economy, competition with the graduates of the world's best educational establishments, continuous development of new technologies.

The aim of article is the investigation of mutual connections between the processes of the «Theoretical mechanics» discipline basic notions from the Newton's times to our time and the possible new ideas in the matter of this discipline's teaching methods ameliorations.

The process of the mechanics basic notions development can be viewed as a variant of the «brain storm», effected by a collective, consisting of a lot of outstanding scientists of the past, on the mechanics questions, which has lasted for some hundred years till our time an assumption that the thought processes of hundreds scientists directed to the creation of the mechanics basic principles are very similar to the optimum model of teaching these principles to the students, calculated by a powerful computer, has right to exist.

Newton has barrowed a lot of ideas from Galileo Galilei. The case of Galilei's success may be that he managed to unite the methods of two sciences-mechanics and optics.

Galilei has actually founded the principles of new dynamics, later perfected by Newton, which is now recognized by all the civilized humankind. Galilei has criticized the Ptolomy's system and it has become clear to all that the Earth is no centre of the Universe, and the people could evidently see their place in the surrounding world.

Galilei has actually introduced the notion «velocity» into the scientific use.

Rene d'Escartes has critically used the results, obtained earlier by other scientists. He has introduced into mathematic his own system of coordinates, which has, since then, been widely used in mathematic and mechanic.

Rene d'Escartes has created analytical geometry. Rene d'Escartes faith in the strength was so strong that he considered even living creatures as certain biological machine.

Rene d'Escartes has introduce the notion of impulse in the mechanics.

Newton has defined the mass of body as multiplication of the volume of body by its density. Newton has also demonstrated the difference between the mass and the weight of a body, these two notions are closely interrelated, but still they are different.

It is enough to mention that only in 21st century was discovered the elementary particle «Higgs mass bozon» responsible for manifestation of masses of various bodies in accordance with modern theories.

It should be admitted that Newton's second law formulation is very close to that of Pascal's.

Albert Einstein has created his gravitation theory, having called it «General relativity theory».

Leonard Euler has developed a great course of mechanics, where teaching was conducted by the analytical method. Thanks to Euler's works a new notion of «material point» has come to mechanics, which, since then, has been widely used in all sciences.

D'alembert suggests to take the dynamics task to define movement as one of statistics aims. For this purpose he proposes to introduce some fictional forces into the system of the acting forces.

La Grange has continued the development of analytical mechanics in order to limit mechanics and methods of solving its problems to the methods of using general formulas out of which all the necessary equations for each individual task would be later obtained.

Key words: *Newton's mechanics, basic notions, historical development, «brain storm», optimization teaching methods.*

КОСЯК Інна Василівна, Міцишина Анна Сергіївна. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ МОДИ – 3D-ДРУК

Статтю присвячено проблемі вивчення і прогнозування процесів розвитку сучасної моди. Робота розкриває інноваційні тенденції модної індустрії початку XXI століття: інноваційні технології 3D-друку в дизайні одягу, приклади нових технологій в дизайні одягу. Розглянуто вдосконалені методи 3D-друку, їх технологія, перевага, а також застосування їх в сучасній fashion-індустрії. Проведено всесторонній аналіз творчих розробок дизайнерів із застосуванням 3D-друку: створення колекцій за допомогою селективного лазерного спікання суконь від Iris van Herpen, нижньої білизни від Mary Huang, сукні Michael Schmidt, мехатронної сукні-наук від дизайнера-новатора Anouk Wipprecht, колекцій одягу Дані Пелег. Селективне лазерне спікання використовується при виготовленні не тільки одягу, але і взуття компанію Nike; окулярів та інших різних аксесуарів.

Ключові слова: *дизайн, інноваційні технології, 3D-друк, лазерні технології, струйні технології, 3D-друкована мода.*

КОСЯК Інна Васильевна, МИЩИШИНА Анна Сергеевна. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ – 3D-ПЕЧАТЬ

Статья посвящена проблеме изучения и прогнозирования процессов развития современной моды. Работа раскрывает инновационные тенденции модной индустрии начала XXI века: инновационные технологии 3D-печати в дизайне одежды, примеры новых технологий в дизайне одежды. Рассмотрены усовершенствованные методы 3D-печати, их технология, преимущество, а также применение их в современной fashion-индустрии. Проведен всесторонний анализ творческих разработок дизайнеров с применением 3D-печати: создание коллекций с помощью селективного лазерного спекания платьев от Iris van Herpen, нижнего белья от Mary Huang, платья Michael Schmidt, мехатронного платья-наук от дизайнера-новатора Anouk Wipprecht, коллекций одежды Данные Пелег. Селективное лазерное спекание используется при изготовлении не только одежды, но и обуви компанией Nike; очков и других различных аксессуаров.

Ключевые слова: *дизайн, инновационные технологии, 3D-печать, лазерные технологии, струйные технологии, 3D-печатная мода.*

KOSIAK Inna Vasyliivna, MISHCHISHYNA Anna Serhiyivna. INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FASHION INDUSTRY – 3D-PRINTING

Today the achievements of scientific and technological progress have been widely developed in fashion industries, including the food industry. The use of achievements of fundamental research has contributed to the development of new machines and devices, technologies, methods and ways of creating products, widespread use of ideas that once had been revolutionary in everyday life.

One of the trends is 3D printing. 3D printing is the production process by means of collection of the layers of basic material for the creation of three-dimensional physical object based on its digital model.

The clothes typed on 3D-printer demonstrate absolutely other outward dates. They are rather cumbersome, compound and fantastic forms of the costumes structures.

They are impossible to wear in everyday life. However, the designers promise us that functionality and practice of 3D-things are also the question of time. Iris van Herpen, the Dutch designer, has considerable success in 3D-printing of clothes. She showed her first collection of 3D-clothes in 2011. The designer takes experiment with such technologies as the «Paper pressing» and «Vacuum smelting», using plastic, polymers, and soft metals – aluminum on copper. Nowadays Iris uses plastic and light nylon, easy, smelting plastic and plexiglas.

Francis Bitonti, the American, tries to create similar clothes with the help of 3D-printing. In 2013 Dita von Teese appeared in this designer's dress at one of the fashion measure. 17 details of nylon were gathered by hand. These details were decorated with 12000 Swarovski crystals. The original style-imaged decision of this smart dress made it as an art-object. Besides it demonstrated the tendency of the application and development of innovative technologies of clothes on the basis of the 3D-printing.

In the whole the modern fashion design and also fashion industry may be acknowledged to the inculcation of innovating technologies. Such technologies may be used in all stages of clothes creating: the projection, the construction, modeling and making clothes.

There is a necessity to find out what innovations are a component of modern design and artistic activity. Their influence is obvious on formation of forms of costume and their stylish decision. This determines the image of the costume and his artistic-aesthetic qualities.

Key words: design, innovative technologies, 3D printing, laser technologies, inkjet technologies, 3D-printed fashion.

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна. STEM-МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИМ ДИСЦИПЛІНАМ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена особливостям вивчення курсу фізики у вузах технічного профілю в умовах розвитку Концепції STEM-освіти. Важливою дидактичною проблемою є теоретичне обґрунтування та розробка технологій STEM-навчання у вищій школі, і зокрема при вивченні природничо-математичних та інженерних дисциплін. Метою статті є розгляд поняття моделювання та основних засобів STEM-моделювання, що використовуються у навчальному процесі фізики та дисциплін професійного напрямку в закладах вищої освіти технічного профілю на засадах STEM-освіти.

STEM-моделювання можна виконувати за допомогою спеціальних програм (наприклад, Cinema 4D, Maya, 3ds Max, Blender, LightWave, Modo, КОМПАС, АРМ, Tflex, AutoCAD, ANSYS, Comsol, Simufac, Adams, Nastran). В силу обмеження навчальним планом аудиторних занять доцільно поетапно вивчення програмних продуктів, починаючи з широко застосовуваних у всіх галузях і закінчуючи спеціальними професійними прикладними програмами.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методики навчання фізики з використанням інноваційних технологій в умовах розвитку STEM-освіти.

Ключові слова: навчальний процес, фізика, STEM-моделювання, 3-D-моделювання, засоби навчання, інноваційні технології, заклади вищої освіти, технічний напрямок навчання.

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна. STEM-MODELIRUVANIE FIZICHESKIH YAVLENIY V PROCESSE OBUCHENIYA STUDENTOV PROFESSIONALNO-TEHNICHESKIH DISCIPLIN V UCHREZHDENIYAH VISHEGO OBRADOVANIYA

Статья посвящена особенностям изучения курса физики в вузах технического профиля в условиях развития Концепции STEM-образования. Важной дидактической проблемой является теоретическое обоснование и разработка технологий STEM-обучение в высшей школе, и в частности при изучении естественно-математических и инженерных дисциплин. Целью статьи является рассмотрение понятия моделирования и основных средств STEM-моделирования, используемых в учебном процессе физики и дисциплин профессионального направления в учреждениях высшего образования технического профиля на основе STEM-образования.

Ключевые слова: учебный процесс, физика, STEM-моделирования, 3-D моделирования, средства обучения, инновационные технологии, высшие учебные заведения, техническое направление обучения.

KUZ'MENKO OI'ha Stepanivna. STEM-MODELING OF PHYSICAL CHARACTERISTICS IN THE STUDENT TRAINING PROFESSIONAL-TECHNICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION BODIES

The article is devoted to the peculiarities of studying the course of physics in higher educational institutions of the technical profile in the context of the development of the Concept of STEM-education. An important didactic problem is the theoretical substantiation and development of STEM-learning technologies in higher education, in particular in the study of natural sciences and engineering disciplines. The purpose of the article is to consider the concept of modeling and basic means of STEM-modeling used in the educational process of physics and disciplines of professional direction in higher education institutions of technical profile on the basis of STEM-education.

In the process of research, the following tasks were solved: 1) to determine the content of the modeling category in the aspect of developing and applying STEM-technologies of teaching physics; 2) consider STEM-models and modern teaching methods that should be used in the educational process of physics, taking into account interdisciplinary links in higher education institutions.

STEM modeling can be done using special programs (for example, Cinema 4D, Maya, 3ds Max, Blender, LightWave, Modo COMPASS, ARM, Tflex, AutoCAD, ANSYS, Comsol, Simufac, Adams, Nastran). Due to the curriculum curriculum limitation, it is expedient to gradually study software products, ranging from widely used in all branches to special professional applications.

STEM-simulation of physics teaching involves hierarchical processing of a set of goals, objectives, invariants, tasks and exercises as a model of educational activity by: analysis of educational activities and the identification of typical educational tasks, tasks and exercises; determining the place of this system in the content of training; the choice of forms of organization of educational process and teaching methods in their combination, characteristic of a certain technology of learning, which most closely corresponds to the content of these tasks, invariants, tasks and exercises.

Examples of the use of STEM-simulation in the process of teaching physics under the conditions of an integrated approach: studying the flows of gases and the flow of aircraft, cars, etc. in aerodynamic tubes; hydrodynamic studies on reduced models of ships, hydraulic structures; study of seismic resistance of buildings and structures at the design stage; study of the stability of complex structures, under the influence of complex force loads.

Prospects for further research are the development of a methodology for teaching physics using innovative technologies in the context of the development of STEM education.

Key words: educational process, physics, STEM-modeling, 3-D-modeling, teaching aids, innovative technologies, institutions of higher education, technical direction of training.

КУЗЬМЕНКО Ольга Степанівна, ШУЛЬГІН Валерій Анатолійович. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНА СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ ЯК ЧИННИК ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ В ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ РУХУ ЛІТАКА

Стаття присвячена особливостям вивчення курсу фізики та дисциплін професійного спрямування з урахуванням сучасних тенденцій розвитку освіти, а саме впровадження STEM-освіти у навчальний процес закладів вищої освіти технічного профілю. Важливою дидактичною проблемою є теоретичне обґрунтування та розробка методики

навчання фізики з урахуванням інтегрованого підходу, використовуючи технології STEM-навчання у вищій школі, і зокрема при вивченні природничо-математичних та інженерних дисциплін.

Метою статті є розгляд інженерно-технічної складової STEM-освіти, що використовується у навчальному процесі фізики та дисциплін професійного напрямку як інтегрованого підходу у процесі вивчення динаміки руху літака.

Перспективи подальших досліджень полягають в розробці методики навчання фізики з використанням інноваційних STEM-технологій з урахуванням сучасних тенденцій розвитку освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, фізика, симетрії, навчальний процес, літальний апарат, центр мас, заклади вищої освіти, інтегрований підхід.

KUZ'MENKO Olga Stepanovna, SHULGIN Valeriy Anatolyevich. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ИНТЕГРИРОВАННОГО ПОДХОДА В ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ САМОЛЕТА

Статья посвящена особенностям изучения курса физики и дисциплин профессионального направления с учетом современных тенденций развития образования, а именно внедрение STEM-образования в учебный процесс высших учебных заведений технического профиля. Важной дидактической проблемой является теоретическое обоснование и разработка методики обучения физики с учетом интегрированного подхода, используя технологии STEM-обучения в высшей школе, и в частности при изучении естественно-математических и инженерных дисциплин.

Ключевые слова: STEM-образование, физика, симметрии, учебный процесс, летательный аппарат, центр масс, высшие учебные заведения, интегрированный подход.

KUZ'MENKO OI'ha Stepanivna, SHULHIN Valeriy Anatoliyovych. ENGINEERING AND TECHNICAL COMPLEX STEM-EDUCATION AS A FACTOR OF INTEGRATED APPROACH IN THE INVESTIGATION OF THE AIRCRAFT DYNAMICS

The article is devoted to the peculiarities of studying the course of physics and disciplines of professional orientation taking into account the current trends in the development of education, namely the introduction of STEM-education in the educational process of institutions of higher education in the technical field. An important didactic problem is theoretical substantiation and development of a methodology for teaching physics based on an integrated approach, using STEM-learning technologies in higher education, and in particular in the study of natural sciences, mathematics and engineering disciplines.

The course of physics studied by the students of the Aircraft Academy of the National Aviation University in the first year is the basis for the preparation of complex system operators (OSS) and forms the basis of such disciplines as «Flight Dynamics», «Fundamentals of Radio Electronics», «Theoretical Mechanics», «Material Support» «Engineering graphics» «Fundamentals of electrical engineering and electrical equipment PS and airfields» and others.

In modern physics, a certain relationship of physical laws and symmetry principles is considered. Particularly relevant issues related to the theory of symmetry in modern physical theories based on the combination of fundamental interactions, as well as the application of the concept of symmetry in disciplines professional profile in the conditions of development of STEM education in institutions of higher education of technical profile.

An actual presentation of the engineering and technical component of STEM education and the development of a methodology for studying disciplines that are taught to students at the academy, taking into account an integrated approach and interdisciplinary links, is emerging.

In our opinion, students should be formed during the study of physics and disciplines of professional profile, a holistic view of physics as a fundamental science, based on the study of the concept of symmetry.

The purpose of the article is to consider the engineering and technical component of STEM-education, which is used in the educational process of physics and disciplines of a professional direction as an integrated approach in the process of studying the dynamics of aircraft movement.

Prospects for further research are the development of a methodology for teaching physics using innovative STEM technologies, taking into account current trends in education development.

Key words: STEM-education, physics, symmetry, educational process, aircraft, center of masses, institutions of higher education, integrated approach.

ЛІСКОВИЧ Олена Володимирівна. КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ.

У статті висвітлено актуальну проблему сучасної освіти, що стосується впровадження компетентнісного підходу в навчання, зокрема використання компетентнісно орієнтованих задач із фізики.

Автором запропоновано визначення компетентнісно орієнтованої задачі з фізики як прикладної задачі, пов'язаної з реальними ситуаціями навчального, побутового чи суспільного змісту, розв'язання якої потребує практичного застосування фізичних знань як у стандартних так і нестандартних умовах. З урахуванням сутності компетентнісного підходу та структури компетентності визначено критерії відбору компетентнісно орієнтованих задач: тісний зв'язок із реальними життєвими ситуаціями різного характеру, об'єктами живої та неживої природи, техніки тощо; практичне застосування знань і навичок із фізики для розв'язання особистісних чи суспільно значущих проблем; міждисциплінарний, цікавий зміст; особистісна цінність для учня.

Ключові слова: компетентнісний підхід, навчання фізики, ключова компетентність, фізична задача, компетентнісно орієнтована задача з фізики.

ЛІСКОВИЧ Елена Владимировна. КОМПЕТЕНТНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

В статье освещена актуальная проблема современного образования, касающаяся внедрения компетентностного подхода в обучении, в частности использования компетентностно ориентированных задач по физике.

Автором предложено определение компетентно ориентированной задачи по физике как прикладной задачи, связанной с реальными ситуациями учебного, бытового или общественного содержания, решение которой требует практического применения физических знаний как в стандартных так и нестандартных условиях. С учетом сущности компетентностного подхода и структуры компетентности определены критерии отбора компетентностно

ориентированных задач: тесная связь с реальными жизненными ситуациями различного характера, объектами живой и неживой природы, техники; практическое применение знаний и навыков по физике для решения личностных или общественно значимых проблем; межпредметное, интересное содержание; личностная ценность для ученика.

Ключевые слова: компетентностный подход, обучение физики, ключевая компетентность, физическая задача, компетентно ориентированная задача по физике.

LISKOVYCH Olena Volodymyrivna. COMPETENCE ORIENTED TASKS OF PHYSICS AS A SOURCE OF FORMATION OF PUPILS KEY COMPETENCIES

The article represents the actual problem of the up-to-date education concerning the implementation of competent approach in education, in particular the usage of competence oriented tasks in physics.

The author has analyzed the condition of research of the problem of using physical tasks for the formation of different types of pupils competencies. It is determined that there is no single approach in a pedagogical science to the definition of competence oriented task, but most studies highlight the following its features: close connection with life, practical orientation, interdisciplinary content. It is proposed the definition of competence oriented task of physics as an applied task related to the actual educational, domestic or social situations, the solution of which requires the practical application of physical knowledge both in standard and non-standard conditions.

The basis for the development of selection criteria for competence oriented physical tasks was the essence of competence approach and three-component competence structure, including cognitive component (knowledge); activity component (skills, abilities); personal component (motives, individual characteristics of a student, values, ability to reflection). It is determined that physical task can be considered competence oriented if its content: has a close connection with real life situations of different nature, objects of animate and inanimate nature, technique, etc.; provides for the practical application of knowledge and skills in physics to solve personal or socially significant problems; interdisciplinary; interesting for pupils of this age group; is personally valuable to student. The difference between competence oriented tasks and applied or practical oriented ones is that they must to ensure not only cognitive and activity components of competence, but also personal.

The author presents examples of competence oriented tasks aimed at forming specific key competencies: informational, mathematical and civic.

Key words: competence approach, teaching physics, key competence, competence oriented task in physics.

ЛІТВИНОВА Марина Борисівна. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

У статті розглянуті деякі аспекти експериментальної перевірки ефективності авторської методичної системи адаптивного навчання фізики у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів. Виділено три етапи проведення педагогічного експерименту та визначений їх методичний зміст. Обрано критерії, що відповідають опануванню студентами як безпосередньо дисципліни «Загальна фізика», так і пов'язаних з нею інженерно-технічних дисциплін. Для оцінювання результатів навчання виділено чотири рівня: 1-й рівень – розпізнавання (рівень фактів); 2-й рівень – репродукції (рівень операцій); 3-й рівень – застосування (аналітико-синтетичний); 4-й рівень – пошуковий (рівень творчості). Для кожного з них розроблені відповідні показники. За результатами діагностики якості навчальних досягнень студентів контрольних та експериментальних груп на трьох етапах педагогічного експерименту встановлено, що навчання за запропонованою методичною системою дає кращі результати, ніж за традиційною. Вона є ефективною для студентів різного рівня базової підготовки з фізики та з різними когнітивними вимогами.

Ключові слова: фізика, методична система, педагогічний експеримент, адаптивне навчання, інновація.

ЛИТВИНОВА Марина. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье рассмотрены аспекты экспериментальной проверки эффективности авторской методической системы адаптивного обучения физике в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров. Выделены три этапа проведения педагогического эксперимента и определен их методический смысл. Избраны критерии, соответствующие освоению студентами как непосредственно дисциплины «Общая физика», так и связанных с ней инженерно-технических дисциплин. Для оценки результатов обучения обозначены четыре уровня: 1-й уровень - распознавания (уровень фактов); 2-й уровень - репродукции (уровень операций); 3-й уровень - применение (аналитико-синтетический); 4-й уровень - поисковый (уровень творчества). Для каждого из них разработаны соответствующие показатели. По результатам диагностики качества знаний студентов в контрольных и экспериментальных группах на трех этапах педагогического эксперимента установлено, что обучение по предложенной методической системе даёт лучшие результаты, чем по традиционной. Она эффективна для студентов с разным уровнем базовой подготовки по физике и с разными когнитивными потребностями.

Ключевые слова: физика, методическая система, педагогический эксперимент, адаптивное обучение, инновация.

LITVINOVA Maryna. INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF ADAPTIVE TRAINING OF PHYSICS

In the article an experimental verification of the effectiveness of the author's methodical system of adaptive training of physics in the process of professional training of future engineers is carried out. To implement the developed methodological system, the following practical steps were taken: analysis of the results of the development of a new, professionally directed program of physics course; structuring existing and developing the latest learning technologies; providing organizational transformations in the learning process. Three stages of conducting pedagogical experiment and their methodical content are determined. Selected criteria that correspond to the mastering of the discipline of physics and related engineering disciplines. They are as follows: knowledge of theoretical material; possession of experimental research methods; the ability to use laboratory equipment, to draw up the scheme; the ability to analyze experimental data; ability to solve electrical engineering problems; owning skills of independent work; ability to realize acquired physical and technical knowledge, skills in professional activity and everyday life. To assess the learning outcomes, four levels are identified: 1-st level - Recognition (level of facts); level 2 - Reproduction (level of operations); level 3 - Application (analytical and synthetic); level 4 - Search (creativity level). For each of them, appropriate indicators have been developed. On the basis of certain criteria, the evaluation of educational

achievements in physical and technical training was carried out at the four levels given above.

According to the results of the diagnostics of the academic achievements of the students of the control and experimental groups at the three stages of the pedagogical experiment, it was established that the training according to the proposed methodical system yields better results than the traditional ones. It is effective for students of different levels of basic training in physics and with different cognitive requirements.

The results of the pedagogical experiment give grounds to assert that the proposed methodical system is effective. New system allows to form the theoretical thinking of students, their polytechnic culture, which contributes to the formation of such qualities of the future engineer as professional mobility, the broad outlook, physical competence, the ability to self-education, the ability to socialization in the modern conditions of development of society. Prospects for further research are related to the improvement of techniques and technologies of adaptive learning of physics and the use of the developed methodological system for other training courses at a technical university.

Keywords: physics, methodical system, pedagogical experiment, adaptive learning, innovation.

ЛОГВИНОВА Ярослава Олексіївна. ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ.

Стаття присвячена аналізу педагогічних можливостей інтерактивних технологій для формування екологічної компетентності студентів. Екологічно компетентна особистість має високий рівень екологічних знань, розвинене екологічне мислення, у своїй поведінці керується пріоритетністю екологічних цінностей, розглядає свою професію як дієвий засіб покращення стану навколишнього середовища та вирішення екологічних проблем.

Обґрунтовано тлумачення понять «активність», «інтерактивні технології навчання» та «інтерактивне навчання». Розкрито значення використання інтерактивних методів навчання у процесі підготовки майбутнього вчителя фізичного виховання. Наведено приклади застосування інтерактивних методів і технологій навчання під час вивчення дисципліни «Гігієна та основи екології».

З'ясовано, що використання інтерактивних методів і технологій дозволяє інтенсифікувати засвоєння і творче застосування теоретичного матеріалу; дає можливість змоделювати особистістю життєві екологічних ситуації; задіяти студентів до вирішення екологічних проблем, прийняття ними природовідповідальних рішень, набуття досвіду екологічної діяльності.

Ключові слова: екологічна компетентність, активність, самостійна навчально-пізнавальна діяльність, інтерактивні технології, екологічна діяльність.

ЛОГВИНОВА Ярослава Алексеевна. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена анализу педагогических возможностей интерактивных технологий для формирования экологической компетентности студентов. Экологически компетентная личность имеет высокий уровень экологических знаний, развито экологическое мышление, в своем поведении руководствуется приоритетностью экологических ценностей, рассматривает свою профессию как действенное средство улучшения состояния окружающей среды и решения экологических проблем.

Обосновано толкования понятий «активность», «интерактивные технологии обучения» и «интерактивное обучение». Раскрыто значение использования интерактивных методов обучения в процессе подготовки будущего учителя физического воспитания. Приведены примеры применения интерактивных методов и технологий обучения при изучении дисциплины «Гигиена и основы экологии».

Выяснено, что использование интерактивных методов и технологий позволяет интенсифицировать усвоение и творческое применение теоретического материала; дает возможность смоделировать личностью жизненные экологических ситуации; привлечь студентов к решению экологических проблем, принятия ими природоответственных решений, приобретения опыта экологической деятельности.

Ключевые слова: экологическая компетентность, активность, самостоятельная учебно-познавательная деятельность, интерактивные технологии, экологическая деятельность.

LOGVINOVA Yaroslava Oleksiyivna. INTERACTIVE TECHNOLOGIES OF FORMING ENVIRONMENTAL COMPETENCY OF STUDENTS

The article is devoted to the analysis of the pedagogical possibilities of interactive technologies for forming the ecological competence of students. Environmental competence of students consists of ecological values, ecological knowledge, ways of studying and studying objects and processes of the environment, implementation of functions of ecological education in professional activities, maintaining equilibrium in the system «society – nature».

An ecologically competent person has a high level of environmental knowledge, developed ecological thinking, in his behavior is guided by the priority of environmental values, considers his profession as a means to improve the state of the environment and solve environmental problems.

The interpretation of the concepts of «activity», «interactive learning technologies» and «interactive learning» is substantiated. The significance of the use of interactive teaching methods in the process of preparing the future teacher of physical education is revealed. Examples of application of interactive methods and technologies of training during the study of the discipline «Hygiene and the basics of ecology» are given.

The following stages of using interactive technologies:

Emotional value, whose purpose is to cause interest, enthusiasm for the world of nature, to develop the emotional and value sphere of students, to adjust the settings for interaction with nature. To achieve this, the following methods are effective: excursions, environmental holidays. Cognitive-intellectual involves the formation of environmental competence, the expansion of the ecological space of students, the development of the ability to virtue in nature on the basis of aesthetic approach. Practical activity, aimed at stimulating environmental activity and formation of environmentally appropriate behavior: environmental actions; protection of environmental projects, issue of environmental newspapers; labor nature protection landings.

It is stated that the use of interactive methods and technologies can intensify the learning and creative use of theoretical material; gives an opportunity to simulate the personality of life ecological situations; involve students in solving ecological problems, taking natural responsibility decisions, gaining experience in environmental activities.

Key words: ecological competence, activity, independent educational-cognitive activity, interactive technologies, ecological activity.

ЛУНГОЛ Ольга Миколаївна. ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ МЕДИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ

У статті порушено проблему важливості використання фізичних задач медичного спрямування для забезпечення опанування студентами-медиками високого рівня фахових знань та якісного рівня підготовки майбутніх випускників. У роботі проведено аналіз галузевих стандартів вищої медичної освіти на визначення місця медичної й біологічної фізики в навчанні студентів напряму підготовки 1201 «Медицина».

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційних характеристик кінцевими цілями навчання дисципліни «Медична і біологічна фізика» є: формування у студентів системи знань про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, використання математичних методів в біомедичних дослідженнях, які складають основу предметних компетентностей з медичної та біологічної фізики і є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього фахівця галузі охорони здоров'я, а також підґрунтям для вивчення фахово орієнтованих природничих та клінічних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах України

Описані вимоги, яким мають відповідати фізичні задачі медичного спрямування: фізичне явище, що досліджується, повинен мати широке застосування у відповідному професійному напрямку; в задачах слід використовувати реальні дані про медичні прилади, фізичні явища та процеси в медицині тощо; задачі мають містити такі питання, які зустрічаються в професійній діяльності; матеріал задач має бути безпосередньо пов'язаний з програмним матеріалом занять з предмету «Медична та біологічна фізика» або фахових предметів тощо. Наведено ознаки для класифікації біофізичних задач (за змістом: абстрактні і конкретні, з медичним і медико-технічним змістом; за дидактичним цілям: тренувальні, контрольні, творчі; за способом задання умови: текстові, графічні, задачі-малюнки, задачі-досліди; за ступенем складності: прості, складні, комбіновані; за характером і методом дослідження: кількісні, якісні, експериментальні) й представлені відповідні приклади. Запропоновано алгоритм рішення якісних фізичних задач медичного спрямування, а також використання евристичного прийому. Особлива увага приділена графічним, експериментальним задачам та задачам медичного спрямування з неповними даними. Вказані етапи, які має включати комплексний підхід до планування змісту і виконання експериментальних завдань на заняттях з медичної й біологічної фізики.

Ключові слова: фізика, задачі, медична й біологічна фізика, медична освіта, студент, фахові компетентності.

ЛУНГОЛ Ольга Николаевна. ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МЕДИЦИНСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ МЕДИКОВ

В статье затронута проблема важности использования физических задач медицинского направления для обеспечения освоения студентами-медиками высокого уровня профессиональных знаний и качественного уровня подготовки будущих выпускников. В работе проведен анализ отраслевых стандартов высшего медицинского образования на определение места медицинской и биологической физики в обучении студентов направления подготовки 1201 «Медицина». Описаны требования, которым должны соответствовать физические задачи медицинского направления, приведены признаки для классификации биофизических задач и соответствующие примеры. Предложен алгоритм решения качественных физических задач медицинского направления, а также использование эвристического приема. Особое внимание уделено графическим, экспериментальным задачам и задачам медицинского направления с неполными данными. Указаны этапы, которые должен включать комплексный подход к планированию содержания и выполнению экспериментальных задач на занятиях по медицинской и биологической физике.

Ключевые слова: физика, задачи, медицинская и биологическая физика, медицинское образование, студент, профессиональные компетентности.

LUNHOL OIha Mykolayivna. PHYSICAL TASKS OF MEDICAL DIRECTION AS A FACTOR FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MEDICAL STUDENTS

The article raises the problem of the importance of using physical tasks of medical direction in order to ensure the high level of professional knowledge of the medical students and the qualitative level of training of future graduates. The paper analyzes the sectoral standards for higher medical education to determine the place of medical and biological physics in the training of students in the direction of preparation 1201 «Medicine». Described requirements to be met by physical tasks of medical direction, are given signs for the classification of biophysical problems and the corresponding examples are given. An algorithm for solving qualitative physical problems of medical direction is proposed. When solving qualitative tasks of medical direction it is suggested to use a heuristic method. Particular attention is paid to graphical, experimental and medical problems with incomplete data. The indicated steps, which should include an integrated approach to content planning and the implementation of experimental tasks in medical and biological physics classes.

Key words: physics, problems, medical and biological physics, medical education, student, professional competencies.

МАЛЕЖИК Петро Михайлович, ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович. АНАЛІЗ ЗМІСТОВИХ ПІДХОДІВ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

В статті розглядаються основні підходи при формуванні базових курсів для підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. Аналізуються тематичний, скорочений, системно-орієнтований та WWW-орієнтований підходи. Дисципліни кожної моделі підходу основного рівня охарактеризовані згідно рівнів їх засвоєння за таксономією Блума. Показано, що найбільш прийнятною в найближчій перспективі для вітчизняної освіти з комп'ютерних наук в педагогічних університетах є модель змішаного підходу з семи курсів, що поєднують www-орієнтований і скорочений підходи.

Ключові слова: змістовий підхід, система навчання, комп'ютерні науки, технічна підготовка, основні курси.

МАЛЕЖИК Петр Михайлович, ВОЙТОВИЧ Игорь Станиславович. АНАЛИЗ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ПОДХОДОВ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ НАУК

В статье рассматриваются основные подходы при формировании базовых курсов для подготовки будущих специалистов по компьютерным наукам. Анализируются тематический, сокращенный, системно-ориентированный и WWW-ориентированный подходы. Дисциплины каждой модели подхода основного уровня охарактеризованы согласно уровней их усвоения по таксономии Блума. Показано, что наиболее приемлемой в ближайшей перспективе для отечественного образования по компьютерным наукам в педагогических университетах является модель смешанного подхода из семи курсов, объединяющих www-ориентированный и сокращенный подходы.

Ключевые слова: содержательный подход, система обучения, компьютерные науки, техническая подготовка, основные курсы.

MALEZHYK Petro Mykhaylovych, VOYTOVYCH Igor Stanislavovych. ANALYSIS OF CONTENT APPROACHES TO PREPARATION OF COMPUTER SCIENTIFIC SPECIALISTS

The article deals with the main classical approaches in the formation of basic courses for the training of future specialists in computer science. A detailed analysis of the traditional thematic, shortened, system-oriented and WWW-oriented approach is underway. Their main advantages and disadvantages are determined. It has been shown that even those approaches based on artifacts prior to learning should change as technology changes. Because, in a dynamically developing field, such as computer science, the specialization on specific applications, manufacturers or implementations makes the knowledge of students quickly obsolete.

The disciplines of each model of the main level approach are characterized according to the levels of their assimilation according to Bloom's taxonomy. The traditional thematic approach model is very close to the one currently used by most faculties and can be considered as verified and reliable. However, it is somewhat voluminous for universities with limited resources, where support for all disciplines may be difficult. The analysis of the shortened approach shows that the model of the thematic approach reduced from nine courses to five can be considered as a minimal functional. A system-oriented approach model incorporates more technical and professional material than other models, while maintaining a rational level of theoretical issues.

The model of the WWW-oriented approach was formed from the requirements of time. As part of the training cycle cycles pay much attention to the Internet and World Wide Web resources, using them as a common basis for the training program as a whole. It is noted that for many cases, it is possible to combine elements of two or more approaches to create a new mixed curriculum that will more effectively meet the requirements of individual higher education institutions. With such an association, you need to be sure that the new combined syllabus covers all the required topics.

It has been shown that the most suitable in the near future for the domestic computer science education at pedagogical universities is a seven-courses mixed approach model with a combination of a WWW-oriented and shortened approach. All of the approaches discussed have the common goal: to provide the basic ideas and established concepts of informatics which each student must master for successful work in this field.

Key words: content approach, system of training, computer science, technical training, basic courses.

МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна, ЦАРЕНКО Олександр Миколайович. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ ПО ВИЗНАЧЕННЮ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА

Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню змістового наповнення та особливостям проведення лабораторно-практичних занять з методики трудового навчання. У представленій методичній розробці наведено необхідний обсяг теоретичних відомостей для підготовки майбутніх учителів трудового навчання до визначення працездатності людини-оператора, пов'язаної з її професійною технологічною діяльністю. Акцентується увага на організації, матеріальному забезпеченні та методиці проведення лабораторно-практичного заняття «Ергономічні методи визначення працездатності людини-оператора» для модернізованого навчального середовища в умовах інтеграції засобів і обладнання.

У поданому варіанті лабораторно-практичного заняття з методики трудового навчання передбачається ознайомлення студентів з ергономічними методами визначення працездатності людини-оператора, ергономічними показниками і нормами, що відповідає навчальній програмі.

Ключові слова: ергономіка, навчальне середовище, студенти, ергономічні показники, людина-оператор.

МАНОЙЛЕНКО Наталия Владимировна, ЦАРЕНКО Александр Николаевич. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

Статья посвящена особенностям организации и проведения лабораторно-практического занятия по методике трудового обучения, оптимальный объем сведений для подготовки студентов – будущих учителей технологий к определению трудоспособности человека-оператора, занимающегося технологической деятельностью. Активизируется проблема материального обеспечения для проведения соответствующего лабораторно-практического занятия, в частности использования междисциплинарной интеграции учебных пособий и оборудования.

Приведено описание варианта лабораторно-практического занятия, целью которого определено ознакомление с эргономическими методами определения трудоспособности человека-оператора, также приведены эргономические показатели и нормы исследования силы мышц, выдержанности к статическим усилиям и емкости легких, приведены табличные данные.

Ключевые слова: эргономіка, учебная среда, студенты, эргономические показатели, человек-оператор.

MANOYLENKO Natalia Vladimirovna, TSARENKO Oleksandr Mykolaevich. FEATURES OF LABORATORY AND PRACTICAL TRAINING IN ASSESSING THE PERFORMANCE OF THE HUMAN OPERATOR

The article is devoted to the peculiarities and ways of the organization of laboratory and practical training in the methods of labor studies, given the optimal amount of information for the preparation of students-future teachers of technology to the

determination of the health of the human operator associated with its professional technological activities. Focuses on the organization, financial support, carrying out this laboratory practical classes, with the appropriate changes and constant upgrading of the school environment, particularly the integration of facilities and equipment, training of future teachers of technology to professional activities in the variables, the updated conditions.

The modern world is characterized by increasing speed, more stringent requirements to accuracy of performance of the operator's actions, the intensification activities, increase the complexity of the system «man-machinery-environment». This is due to the increasing role of ergonomic education in the labor education of the younger generation, the social importance of the quality of professional training of future teachers of technologies, as well as the relevance of the ergonomic areas of the training content to ensure the socialization of the graduate of higher pedagogical school, his willingness to work in conditions of scientific and technological progress and modern information society. It requires understanding and using knowledge of ergonomics and ergonomic technology, the creative experience of the practical implementation in the professional technical field and the research work of the teacher.

The variant described laboratory and practical classes, the purpose of which includes familiarization with ergonomic methods determine the health of the human operator, given ergonomics and norms of the study of muscle strength, endurance, static force and external respiration.

Curricula in technology defined the study of the topic «Ergonomics in the structure transformation activity», which covers the study of General questions of ergonomics, its problems, methods and tools for ergonomic research, ergonomic approach to work organization. However, there is a process of rapid updating of the means of labor in all spheres of human activity that requires appropriate changes and constant upgrading learning environments, including training of future teachers of technology to professional activities in the variables, the updated conditions. Program and content of training courses should be changed in accordance with the requirements of the time. The solution of these problems depends essentially on the organization and holding of laboratory and practical lessons on teaching the technology, the contents of which have immolates the new modified requirements and indicators related to both operational and pedagogical ergonomics. The training future teachers of technology need to acquire knowledge on the principles of ergonomic analysis of work activities.

Key words: ergonomics, educational environment, ergonomics, human operator, static stress, external respiration.

МАРКОВА Олена Віталіївна. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОМЕХАНІКА»

Стаття присвячена розвитку творчих здібностей у майбутніх вчителів фізичної культури при впровадженні в методику викладання дисципліни «Біомеханіка» міждисциплінарного проекту «Біомеханічний аналіз фізичних вправ». Проектна діяльність студентів факультету фізичного виховання, включала наступні блоки: використання міждисциплінарних зв'язків у формуванні творчих здібностей студентів; практичне виконання обраної вправи з фіксацією техніки виконання в процесі відеозйомки; детальний біомеханічний аналіз власне виконаної вправи; презентація та захист проекту. За результатами аналізу експериментальних зрізів встановлено, що завдяки планоірній, системній та інтегрованій роботі при організації формувального етапу дослідження, у майбутніх вчителів фізичної культури експериментальної групи відбулися позитивні зрушення, особливо за продуктивним критерієм. Також збільшилася кількість студентів у групі з високим і середнім рівнем розвитку за рахунок зменшення у групі з низьким рівнем.

Ключові слова: творчі здібності, біомеханіка, проектна діяльність, біомеханічний аналіз, фізична вправа

МАРКОВА Елена Витальевна. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕХАНИКА»

Статья посвящена развитию творческих способностей у будущих учителей физической культуры при внедрении в методику преподавания дисциплины «Биомеханика» междисциплинарного проекта «Биомеханический анализ физических упражнений». Проектная деятельность студентов факультета физического воспитания, включала следующие блоки: использование междисциплинарных связей в формировании творческих способностей студентов; практическое выполнение выбранного упражнения с фиксацией техники выполнения в процессе видеосъемки; детальная биомеханический анализ выполненного упражнения; презентация и защита проекта. По результатам анализа экспериментальных срезов установлено, что благодаря планомерной, системной и интегрированной работе при организации формирующего этапа исследования, у будущих учителей физической культуры экспериментальной группы произошли положительные сдвиги, особенно по продуктивному критерию. Также увеличилось количество студентов в группе с высоким и средним уровнем развития за счет уменьшения в группе с низким уровнем.

Ключевые слова: творческие способности, биомеханика, проектная деятельность, биомеханический анализ, физическое упражнение

MARKOVA Olena Vitaliyivna. THE DEVELOPMENT OF CREATIVE ACTIVITIES OF THE FUTURE PHYSICAL CULTURE TEACHERS ON AN EXAMPLE OF BIOMECHANIC SUBJECT

The article is dedicated to the development of the creative activities of the future physical culture teachers by means of introduction of the inter subjective project «The biomechanical analysis of the physical exercises» into the methodology of teaching Biomechanics. During the investigation there were defined next tasks: to identify the level of the development of creative activities of the students; to discover the content, forms and methods and means of inter subjective project activities; to have a detailed look at the character and the influence rate of the usage of the project activities during educational and independent work of students in Biomechanic subject. The three criteria to evaluate the level of creative activities of the students during the mastering Biomechanic subject were the next: cognitive, content and operation and productive.

Students were offered to do the project in order to understand the biomechanical laws deeper, by means of usage the theoretical and systematic knowledge in next subjects: «Biomechanics», «Anatomy», «The hygiene of physical education», «Physiology», «The theory and methodology of physical education». The content of the project activities was based on the fulfillment of the task, that was aimed at achieving practical result of the activities (that are the calculations, graphical pictures, results of the tests, photo and video pieces, fabricated implements etc.).

There were two stages of project methodology used in our investigation: reproductive activities and professional creativity. These stages included next units: the usage of the inter subjective connections during the formation of creative activities of students; practical fulfillment of the chosen exercise with video fixation of the technique of the performance; detailed biomechanical analysis of the fulfilled exercise; presentation and the defense of the project. Students of the third year were offered to make a biomechanical analysis of any physical exercise from a school subject «Athletics», «Gymnastics», «Sports games» aiming at the development of creative activities. Having analyzed the results of the experimental cuts we can see that due to the balances, systematic and integrated work at the forming stage of the experiment, future physical culture teachers, out of the experimental group, showed positive movement, especially in productive criteria. The amount of students in a group with high and middle level of development had also changed in account of the cutdown in the group with low level of development.

Key words: creative activities, biomechanics, project activities, biomechanical analysis, physical exercise

МЕДВЕДОВСЬКА Оксана Геннадіївна, ЯЦЕНКО Валерій Валерійович. ПРОГРАМНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ХМАРНОГО СЕРВИСУ DROPBOX

Використання хмарних технологій в освітньому просторі присвячено багато методичних розробок та наукових публікацій зарубіжних та вітчизняних вчених. Проте все ще недостатня кількість педагогічного досвіду в галузі використання мережних інструментів викликає необхідність детального обговорення даного питання та обміну досвідом впровадження у навчальний процес вищих навчальних закладів. В роботі описані можливості використання хмарного сховища Dropbox в освітньому процесі. Розглянуто основні інструменти для ефективної роботи в хмарному сервісі. Звернено увагу на основні переваги роботи у файловому хостингу Dropbox від компанії Dropbox Inc. Вказано на необхідність використання сучасних методів навчання для підготовки висококваліфікованих фахівців системою вищої освіти. Зроблено висновок про необхідність застосування cloud computing в професійній діяльності викладачів нового покоління з метою поліпшення якості їх підготовки.

Ключові слова: хмарні технології, SaaS – модель, хмарні сховища даних, Dropbox, хмарні сервіси, файловий хостинг.

МЕДВЕДОВСКАЯ Оксана Геннадьевна, ЯЦЕНКО Валерий Валерьевич. ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА DROPBOX

Использованию облачных технологий в образовательном пространстве посвящено много методических разработок и научных публикаций зарубежных и отечественных учёных. Однако все ещё недостаточное количество педагогического опыта в области использования сетевых инструментов вызывает необходимость детального обсуждения данного вопроса и обмена опытом внедрения в учебный процесс высших учебных заведений. В работе описаны возможности использования облачного хранилища Dropbox в образовательном процессе. Рассмотрены основные инструменты для эффективной работы в облачном сервисе. Обращено внимание на основные преимущества работы в файловоом хостинге Dropbox от компании Dropbox Inc. Указано на необходимость использования современных методов обучения для подготовки высококвалифицированных специалистов системой высшего образования. Сделан вывод о необходимости применения cloud computing в профессиональной деятельности преподавателей нового поколения с целью повышения качества их подготовки.

Ключевые слова: облачные технологии, SaaS-модель, облачные хранилища данных, Dropbox, облачные сервисы, файловоый хостинг.

MEDVEDOVSKA Oksana Gennad'yevna, YATSENKO Valerii Valer'yevich. PROGRAM TOOLS OF THE CLOUD SERVICE DROPBOX

Many methodological developments and scientific publications of foreign and domestic scientists are devoted to the use of cloud technologies in the educational space. However, there is still a lack of pedagogical experience in the use of network tools, which necessitates a detailed discussion of this issue and the exchange of experience in the implementation of the educational process of higher educational institutions. The paper describes the possibilities of using Dropbox cloud storage in the educational process. The main tools for efficient work in the cloud service are considered. Attention is drawn to the main advantages of working in Dropbox file hosting from Dropbox Inc.: supports any OS, easy registration, simple and intuitive interface, storage of any type of files, collaboration, the ability to edit and format the document, the ability to view or restore previous versions of the document, data synchronization, the ability to create presentations, access from anywhere in the world, where there is a possibility of connecting to the Internet, creating videos, using 3D effects, an extensive help system. It is pointed out that modern teaching methods for training should be used to train highly qualified specialists in the higher education system. The conclusion is made about necessity of cloud computing application in professional activity of teachers of new generation. The work considered one of the proposed company Dropbox Inc. tariff packages – package for individuals Basic (free), the volume of which is 2 GB. For learning purposes, this is the most convenient option, where students can easily increase their personal cloud storage to 16 GB in several ways, such as inviting their friends to Dropbox.

Key words: cloud computing, SaaS-model, cloudy storages of data, Dropbox, cloud services, file hosting.

МОТОРІНА Валентина Григорівна, СОЛОВЕЙ Злата Павлівна. ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ДОСВІД ТУРЕЧЧИНИ)

У статті розглядаються проблеми впровадження STEM-освіти, як міждисциплінарної систему навчання, що має забезпечувати інтеграцію науки, технологій, інженерії та математики, виявлення пізнавальних здібностей особистості та їх розвиток у загальноосвітніх навчальних закладах Туреччини. Здійснено аналіз науково-педагогічних досліджень учених Туреччини щодо впровадження STEM-освіти та виокремлено позитивний досвід для реформування системи освіти України у напрямі застосування STEM орієнтованого підходу. Основними стратегіями щодо впровадження stem-освіти в Туреччині, які можливо інтегрувати в систему освіти України, є створення навчальних центрів і вищих навчальних закладів орієнтованих на STEM -освіту, які повинні співпрацювати із загальноосвітніми школами і бути доступним для всіх учнів і педагогів в країні.

Ключові слова: освіта Туреччини, загальноосвітні навчальні заклади, STEM-орієнтований підхід, STEM-освіта.

МОТОРИНА Валентина Григорівна, СОЛОВЕЙ Злата Павлівна. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ (ОПЫТ ТУРЦИИ)

В статье рассматриваются проблемы внедрения STEM-образования как междисциплинарной системы обучения, что должно обеспечивать интеграцию науки, технологии, инженерии и математики, выявление познавательных способностей личности и их развитие в общеобразовательных учебных заведениях Турции. Осуществлен анализ научно-педагогических исследований ученых Турции относительно внедрения STEM-образования и выделен положительный опыт для реформирования системы образования в Украине в направлении применения STEM ориентированного подхода.

Ключевые слова: образование Турции, общеобразовательные учебные заведения, STEM-ориентированный подход, STEM-образование.

MOTORINA Valentina Grigorievna, SOLOVEY Zlata Pavlivna. THE PROBLEM OF INTRODUCING OF THE STEM EDUCATION IN SECONDARY SCHOOLS (TURKISH EXPERIENCE)

The article considers the problems of implementation of a STEM education as an interdisciplinary learning system, which should ensure the integration of a science, a technology, an engineering and a mathematics, identify the cognitive abilities of the individuals and their development in secondary schools of Turkey. STEM education aims to defining the interests, skills and abilities of pupils in primary and secondary schools, as well as the direction and encourage them to join the scientific, technological, engineering and mathematical faculties of universities. It focuses on the universal skills of literacy of the individual, namely: creative thinking, critical thinking, problem solving and collaborative learning. While scientists believe it is important to create a learning environment where pupils are not afraid of failure and believe in yourself. The teacher should encourage and support students when they fail to promote their motivation to the best achievements against expected results problem solving and the understanding that innovation never ends. We made the analysis of scientific-pedagogical researches of Turkish scientists regarding the introduction of the STEM education and highlighted the positive experience for the reform of the education system in Ukraine in the application of the STEM approach. The main strategies regarding the implementation of STEM education in Turkey, which is relevant to the education system of Ukraine is the establishment of the training centers and STEM-based universities in the country that have to cooperate with the secondary schools and be accessible to all students and teachers in the country; research on the integration of STEM oriented approach in the educational process of secondary schools; promote the implementation of the dissertation research by experts in the field of education to create guidelines, curricula, etc.; providing professional development for the teachers in the sphere of the STEM education; promotion of motivation for the teachers in the application of STEM approach at all levels of the education, etc.

Key words: Turkish education, secondary schools, STEM-focused approach STEM education.

МУНШТУКОВ Ігор Володимирович, ЧОРНОГЛАЗОВА Ганна Віталіївна. ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ І СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ В ЛЬОТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Стаття присвячена проблемі реалізації міжпредметних зв'язків загальнотехнічного та спеціального циклу дисциплін в процесі професійної підготовки курсантів у льотних навчальних закладах. Акцентовано увагу на оптимізації формування науково-технічних знань, що передбачає не тільки вивчення суміжних предметів, але й відображення на більш високому рівні взаємозв'язку структурних елементів знання й логічної структури навчального матеріалу. Вказано на важливість визначення науково обґрунтованого співвідношення загальнотехнічної та професійної підготовки майбутніх авіафахівців. Висвітлено особливості інтеграції дисциплін, які наочно демонструють не тільки можливість, але й необхідність їх взаємопов'язаного вивчення. Зазначено, що удосконалення процесу засвоєння курсантами технічних знань, відбувається через тісний взаємозв'язок загальнотехнічних і спеціальних авіаційних дисциплін, що передбачає чуттєво-конкретне сприйняття, осмислення на рівні абстрагування та застосування знань на практиці.

Ключові слова: професійна підготовка, інтеграція дисциплін, курсант, авіафахівець, інтерактивна наочність.

МУНШТУКОВ Игорь Владимирович, ЧЕРНОГЛАЗОВА Анна Витальевна. ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ЛЕТНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Статья посвящена проблеме реализации интеграции дисциплин общетехнического и специального цикла в процессе профессиональной подготовки курсантов в летных учебных заведениях. Акцентируется внимание на особенностях интеграции дисциплин, которые наглядно демонстрируют не только возможность, но и необходимость их взаимосвязанного изучения.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, интеграция дисциплин, инженер-механик, авиаспециалист, интерактивная наглядность.

MUNSHUKOV Ihor Volodymyrovych, CHORNOHLAZOVA Hanna Vitaliivna. FEATURES OF INTEGRATION OF GENERAL TECHNICAL AND SPECIAL SCIENCES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING OF CADETS IN THE FLIGHT EDUCATIONAL ESTABLISHMENT

The article is devoted to the problem of implementation of integration of the general technical and special sciences in the process of professional training of cadets in the flight educational establishment. It is a well known fact that cognitive interest and motivation of the cadets in the flight educational establishments to the future professional activity plays a significant role in the process of studying general technical and special sciences. It is determined that optimizing the formation of scientific and technical knowledge, which involves not only the study of adjacent sciences, but also the reflection at a higher level of the relationship of structural elements of knowledge and the logical structure of the educational material. It is indicated on the importance of determining scientifically grounded correlation of general technical and professional training of future aviation specialists. The peculiarities of the integration of sciences are highlighted, which demonstrate not only the possibility, but also the need for their interrelated study. It is noted that improvement of the process of obtaining technical knowledge by cadets in the flight educational establishment is due to the close interconnection of general technical and special aviation sciences, which involves sensory-specific perception, comprehension at the level of abstraction and application of knowledge in practice. The

stimulation of increased attention and interest in the classroom takes place through the use of visibility, technical and interactive learning tools. The practical formation of the cognitive interests of cadets in relation to the future profession needs to be emphasized on the selection of the content of the educational material. That's why the training aid «Landing gear, left fuselage element, left wing element of aircraft L-410UVP» was created by staff of department of aviations technics and cadets of flight operation department to demonstrate interconnection of general technical and special sciences. In the article a special attention is paid to the fact that the study of general technical and special sciences in the flight educational establishment becomes the highest priority in a future specialist's formation.

Key words: professional training, integration of sciences, engineer mechanic, aviation specialist, interactive visibility.

НАУМЧИК Павло Іванович. ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА БІООБ'ЄКТИ

У роботі в межах навчально-пізнавальної і здоров'язберезувальної компетентностей розглянуто проблему впливу на біооб'єкти електромагнітного випромінювання, а саме: низькочастотного електромагнітного поля, мікрохвиль і стільникового зв'язку, з якими людина зустрічається у повсякденному житті. Проведено аналіз теплового впливу електромагнітних полів. Розглянуто дію електричних полів (у тому числі й низькочастотних) на клітини живих організмів та ефекти, викликані дією електричних полів на клітинні мембрани. На основі проведеного дослідження зроблено висновки щодо впливу електричних полів на інформаційні електричні поля організму. Наведено розрахункові задачі на визначення теплового впливу електромагнітних полів на організм. Матеріал статті може бути використано під час викладання фізики для студентів вищої і учнів старшої школи.

Ключові слова: компетентності, біооб'єкти, електромагнітні поля, вплив, інформаційні електричні поля організму, мікрохвилі, стільниковий зв'язок.

**НАУМЧИК Павел Иванович. ЧЕРНИГОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА БИООБЪЕКТЫ**

В работе в рамках учебно-познавательной и здоровьесохранной компетенций рассмотрена проблема влияния на биообъекты электромагнитного излучения, а именно: низкочастотного электромагнитного поля, микроволн и сотовой связи, с которыми человек встречается в повседневной жизни. Проведен анализ теплового воздействия электромагнитных полей. Рассмотрены действие электрических полей (в том числе и низкочастотных) на клетки живых организмов и эффекты, вызванные действием электрических полей на клеточные мембраны. На основе проведенного исследования сделаны выводы о воздействия на информационные электрические поля организма. Приведены расчетные задачи на определение теплового воздействия электромагнитных полей на организм. Материал статьи может быть использовано при преподавании физики для студентов и учащихся старших классов.

Ключевые слова: Компетентности, биообъекты, электромагнитные поля, влияние, информационные электрические поля организма, микроволны, сотовая связь.

**NAUMCHIK Pavlo Ivanovich. CHERNIHIV NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY INFLUENCE OF
ELECTROMAGNETIC FIELDS TO BIOOBJECTS**

In this work, inside of competencies of educational-cognitive and health-saving, is considered the problem of influence of electromagnetic radiation on bio-objects, namely: low-frequency electromagnetic field, microwave and cellular communication with which person meets in everyday life. This question is not sufficiently highlighted in the educational literature. Most researchers point to the negative effects of electromagnetic fields on organisms, but the main causes of this effect have not been determinate yet. On the basis of the analysis of scientific publications we have developed a training material for students and senior school students on the influence of electromagnetic fields on bio-objects. The article considers in detail the influence on the living organisms of electric and magnetic components of low frequency radiation. The main effects of interaction of electric fields with cells of living organisms are listed: electroporation, electric cell fusion, electrophoresis, dielectrophoresis, electric rotation, deformation of membranes, electrotransfection (electric field-mediated DNA transfer), electrical activation of membrane proteins.

It is should be separately highlighted the influence of medium-high-intensity microwave on bio-objects. And non-thermal effect of microwaves of low power, which manifests itself in the form of so-called radio-wave illness, which manifests itself in the form of asthenic, astheno-vegetative syndrome and hypothalamic syndromes.

It is should be separately highlighted the impact of the cellular communication system on a person. The consequences of such an impact on a person permanently exposed to electromagnetic radiation are functional disorders of the nervous system, weakness, irritability, fatigue, memory impairment, sleep disturbance. Often, these symptoms may be accompanied by disorders of autonomic functions, cardiovascular system, changes in blood composition, reduced body tissue regeneration.

For estimation of the thermal influence of electromagnetic radiation on human organs, in the article are proposes calculation tasks.

On the basis of the research, were made conclusions on the influence of electric fields on the information electric fields of the organism, namely: the influence of electromagnetic fields is multifaceted, but the greatest changes occur at the cellular level and due to the interaction of the electromagnetic field with the information electrical fields of the organism, which leads to a violation of natural rhythms and causes physiological disorders in the form of radio waves disease.

The material of the article can be used during the teaching of physics for students and senior school students.

Key words: Competence, bio-objects, electromagnetic fields, influence, organism's information electric fields, microwaves, cellular communication.

**ОЗІРНИЙ Віталій Володимирович, РЯБЕЦЬ Сергій Іванович. ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «ОСНОВИ
ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»**

У статті розглянуто інформаційно-технологічний супровід професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання. Продемонстровано схему дидактичного інформаційно-технологічного комплексу до навчально-методичного забезпечення вивчення курсу та визначено навчальний контент із курсу «Основи техніки та технологій».

Ключові слова: інформаційно-технологічне забезпечення, навчальний контент, основи техніки і технологій, учитель трудового навчання.

OZIRNYI Vitaliy Vladimirovich, RYABETS Sergey Ivanovich. ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ КУРСА «ОСНОВЫ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

В статье рассмотрено информационно-технологическое сопровождение профессиональной подготовки будущего учителя трудового обучения. Продемонстрировано схему дидактического информационно-технологического комплекса для учебно-методического обеспечения изучения курса и определен контент курса «Основы техники и технологий».

Ключевые слова: информационно-технологическое обеспечение, учебный контент, основы техники и технологий, учитель трудового обучения.

OZIRNY Vitaly Vladimirovich, RYABETS Sergey Ivanovich. INFORMATION TECHNOLOGICAL SUPPORT OF VOCATIONAL TRAINING IN TECHNOLOGICAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF THE COURSE «BASES OF THE EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES»

The article considers information and technological support for the professional training of the future teacher of labor training. In its content, information and technological support unites the forms of organization, methods and techniques with the corresponding means of information technology. A special place here belongs to pedagogical software, which consists of the content and software. The scheme of the didactic information and technological complex for the teaching and methodological support of the study of the subject is demonstrated and the content of the course «Bases of the Equipment and Technologies» is defined. The training content for the provision of training for teachers of labor training can include: didactic complexes of information support; electronic educational and methodical publications; network electronic resources; typical sets of information support tools; smartcases; electronic interactive educational resources; software for independent design of electronic educational resources; educational and technological software, imitation environments; computer-aided design systems; educational and game software; pedagogical software of educational disciplines; demonstration electronic resources; automated systems for assessing and controlling knowledge, etc. When selecting the components of the course, attention is drawn to the possibilities of the educational institution itself, as well as to such basic characteristics of teaching aids as accessibility, free-of-charge, ease of use, efficiency, effectiveness and others. On the example of the software service Google on the basis of its software products, the possibilities for creating electronic training courses (the Google Sites New site) with the corresponding training management system (Google Classroom) are shown. The latter makes it possible to create an arbitrary collective activity within the framework of integrated training of future specialists. It is pointed out that the study of the formation of integrated educational content on labor training and its development into a unified educational space is promising.

Key word: information technological support, educational content, bases of the equipment and technologies, teacher of labor training.

ОСТАПЧУК Сава Адамович, САДОВИЙ Микола Ілліч. ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO У ВИВЧЕННІ РОБОТОТЕХНІКИ

В даній статті викладаються основні кроки з організації вивчення робототехніки в середній школі в позаурочний час. Тут же аналізуються перспективи та шляхи впровадження робототехніки на платформі Arduino. Порівнюються переваги та недоліки вивчення робототехніки на різних платформах. Подаються приклади застосовуваного обладнання для вивчення основ робототехніки на основі Arduino. В статті також розглядаються найпростіші оператори, команди та програма скетч на мові програмування C++. Також даються основні вимоги до обладнання з прикладами комплектації матеріальної бази. В кінці робляться висновки про перспективи впровадження робототехніки в навчальний та позаурочний процес в середній школі.

Ключові слова: робототехніка, Arduino, скетч, мікроконтролер, датчик.

ОСТАПЧУК Савва Адамович, САДОВОЙ Николай Ильич. К ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO В ИЗУЧЕНИИ РОБОТОТЕХНИКИ

В данной статье излагаются основные шаги по организации изучения робототехники в средней школе во внеурочное время. Здесь же анализируются перспективы и пути внедрения робототехники на платформе Arduino. Сравниваются преимущества и недостатки изучения робототехники на различных платформах. Подаются примеры применяемого оборудования для изучения основ робототехники на основе Arduino. В статье также рассматриваются простейшие операторы, команды и программа скетч на языке программирования C++. Также даются основные требования к оборудованию с примерами комплектации материальной базы. В конце делаются выводы о перспективах внедрения робототехники в учебный и внеурочное процесс в средней школе.

Ключевые слова: робототехника, Arduino, скетч, микроконтроллер, датчик.

OSTAPCHUK Sava Adamovich, SADOVYI Mykola Illich. TO THE PROBLEM OF USING THE ARDUINO PLATFORM IN THE STUDY OF RBOTICS

This article outlines the main steps for organizing the study of robotics in high school in extra-curricular time. Robotics as a promising area of scientific development, undoubtedly, has a great educational potential for activating the study of physics, mathematics and informatics. The robot, as a programmed device, has a unique ability to combine a multitude of special and at the same time empowerment for a fairly young audience of theoretical knowledge. On the basis of the study of the robot you can get practical skills and abilities from various disciplines. Against the background of reducing the hours to study the natural-mathematical cycle in general in high school and in the upper grades separately, can have a positive effect on student learning, in particular, practical skills and abilities.

Studying robotics can be based on different workplace technology platforms that have different levels of development, capabilities and material resources. This article compares the advantages and disadvantages of studying robotics on different platforms. Here are the prospects and ways to implement robotics on the Arduino platform.

Arduino is a hardware computing platform for amateur design, the main components of which are the microcontroller board with I / O elements and the Processing / Wiring development environment in the programming language, which is a subset

of C / C ++. The hardware part of the platform is the Arduino board, which consists of the Atmel AVR microcontroller, as well as the binding elements for programming and integration with other devices.

The advantages of Arduino as a workplan are: The platform is open source, the software is distributed on a free basis, there is no rigid binding to sensors, sensors, motors, displays, modules, and various other peripherals.

Examples of used equipment for studying the basics of robotics based on Arduino are given. The simplest «starter» components are considered, which are necessary for creation of the basic complex for studying of robotics in the conditions of high school, on the basis of the simplest programmable devices – smart cars.

The article also discusses the simplest operators, commands and one of the simplest programs (sketches) in the programming language C ++. Also, the basic requirements are given with recommendations to the equipment with examples of the material base. The conclusions of the article draw conclusions about the prospects of the introduction of robotics in the educational and extra-curricular process in the secondary school.

Key words: robotics, Arduino, sketch, microcontroller, sensor.

ПОДОПРИГОРА Наталія Володимирівна, КЛОЦ Євген Олександрович. ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

У статті розглядається проблема інтеграції змісту природничих дисциплін. Виявлено дидактичні основи, що забезпечують розв'язання суперечності між вимогами до високого теоретичного рівня навчального матеріалу та його доступністю, наочністю і посильністю в навчанні. Обґрунтовано, що інтеграція як втілення інтегративного підходу до навчання є одним із засобів, який спроможний уніфікувати, об'єднати й сконцентрувати знання на основі взаємопроникнення його елементів, зміцнення й ускладнення зв'язків між ними. Встановлено, що цей процес є набагато ширшим ніж поняття міждисциплінарні зв'язки, та передбачає віддзеркалення в змісті природничих дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються природничими науками. До інтегративних чинників, що забезпечують процес інтеграції в природничій освіті віднесено: складні об'єкти пізнання, методи дослідження, наукові ідеї і теорії, цілі науки і наукові картини світу. До системоутворювальних орієнтирів інтеграції віднесено цілеспрямовану навчально-пізнавальну, науково-практичну, науково-дослідну діяльності студентів. Визначено та схарактеризовано напрями проектування змісту навчання природничих наук відповідно до дидактичних основ розгортання логіки навчальної дисципліни.

Ключові слова: інтеграція, професійна освіта, природничі науки, проектування змісту, міждисциплінарні зв'язки.

ПОДОПРИГОРА Наталья Владимировна, КЛОЦ Евгений Александрович. ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

В статье рассматривается проблема интеграции содержания естественнонаучных дисциплин. Выведены дидактические основы, обеспечивающие избежать противоречий между требованиями к высокому теоретическому уровню учебного материала и его доступностью, наглядностью и посильностью в обучении. Обосновано, что интеграция как воплощение интегративного подхода к обучению является одним из эффективных способов, который позволяет унифицировать, объединить и сконцентрировать знания на основе взаимопроникновения его элементов, укреплению связей между ними. Установлено, что процесс интеграции необходимо рассматривать гораздо шире, нежели понятие междисциплинарные связи, и предусматривает отражение в содержании естественнонаучных дисциплин тех диалектических взаимосвязей, которые объективно существуют в природе и познаются естественными науками. Интегративными факторами, которые обеспечивают процесс интеграции в естественнонаучном образовании определены: сложные объекты познания, методы исследования, научные идеи и теории, цели науки и научные картины мира. Целенаправленная учебно-познавательная, научно-практическая, научно-исследовательская деятельность студентов определены как системообразующие ориентиры интеграции их естественно-научного образования. В соответствии с дидактическими основами развертывания логики учебной дисциплины охарактеризованы основные направления формирования ее содержания.

Ключевые слова: интеграция, профессиональное образование, естественные науки, формирование содержания, междисциплинарные связи.

PODOPRYGORA Natalia Volodymyrivna, KLOTS Evhen Oleksandrovych. INTEGRATED PROCESSES OF NATURAL EDUCATION

The article deals with the problem of integration of the content of natural sciences. Didactic foundations revealed, which allow avoiding contradictions between the requirements for high theoretical level of the educational material and its accessibility, visibility and feasibility in teaching. It is substantiated that integration as an embodiment of an integrative approach to learning is one of the tools that can unify, consolidate and concentrate knowledge on the basis of interpenetration of its elements, strengthening and complicating the links between them. It established that this process is much wider than the concept of interdisciplinary connections, and implies reflection in the content of natural disciplines of those dialectical interactions that objectively act in nature and recognized by natural sciences. The integrative factors that ensure the integration process in natural education include. As well as, complex objects of knowledge, methods of research, scientific ideas and theories, goals of science and scientific worldviews. The system-oriented landmarks of integration include the targeted educational-cognitive, scientific-practical, research and development activities of students. The directions of designing the content of studying the natural sciences according to the didactic fundamentals of the development of the logic of the discipline are determined and described. The main objective of studying students of natural sciences is not only mastering them by the universal methodology of natural science to the analysis of nature. It is important to understand the totality of general ideas, principles of laws, general information about the structure, movement, interaction of objects of nature, that is, surrounding the material world. The natural picture of the world that can act as one of the integrative factors that can direct the process of teaching natural sciences to the formation of holistic representations of natural sciences. The basis of the natural sciences picture of the world is the idea of a qualitatively level structure of the levels of reality, linked together in a hierarchical system. In the standardization of education of particular importance, they acquire unambiguous formulations of the basic concepts of the structure and content of the initial material, the methods of structuring and the process of formation of a scientific way of thinking associated with them.

Key words: integration, professional education, science, design, content, interdisciplinary connections.

ПОЛІХУН Наталія Іванівна, СПЛУХІНА Ірина Андріївна, ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович. НАУКОВА ОСВІТА ЯК ІННОВАЦІЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Проведено аналіз філософських засад наукової освіти. Досліджено її соціально-економічну генезу і визначено зміст. Виявлено біфункціональну природу поняття наукової освіти. З'ясовано, що наукова освіта орієнтована на розвиток здібностей до наукової творчості і має виражену пропедевтичну функцію. Виявлено, що STEM підхід у навчанні формує природничо-наукову грамотність і корелює з розвитком наукової освіти. Базисними компонентами спеціалізованої наукової освіти є інтегрована освітня система, метод наукового пошуку та навчально-наукове, інноваційне освітнє середовище. Її метою є оволодіння науковим та інженерним методами дослідження і набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської та винахідницької діяльності. Результатом спеціалізованої наукової освіти є набуття природничо-наукової грамотності. Перспективним напрямом є розроблення стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування.

Ключові слова: наукова освіта, STEM освіта, природничо-наукова грамотність, міждисциплінарний підхід.

ПОЛИХУН Наталья Ивановна, СЛИПУХИНА Ирина Андреевна, ЧЕРНЕЦКИЙ Игорь Станиславович. НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ИННОВАЦИЯ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ

Проведен анализ философских основ научного образования. Исследован его социально-экономический генезис и определено содержание. Выявлено бифункциональную природу понятия научного образования. Выяснено, что научное образование ориентировано на развитие способностей к научному творчеству и имеет выраженную пропедевтическую функцию. Выявлено, что STEM подход в обучении формирует естественно-научную грамотность и коррелирует с развитием научного образования. Базисными компонентами специализированного научного образования являются интегрированная образовательная система, метод научного поиска и учебно-научная, инновационная образовательная среда. Его целью является овладение научным и инженерным методами исследования и приобретение компетенций, необходимых для дальнейшей опытно-экспериментальной, конструкторской и изобретательской деятельности. Результатом специализированного научного образования является приобретение естественнонаучной грамотности. Перспективным направлением является разработка стандарта специализированного образования научного направления.

Ключевые слова: специализированное научное образование, STEM образование, естественно-научная грамотность, междисциплинарный подход.

POLIHUN Nataliia Ivanivna, SLIPUKHINA Irina Andriyivna, CHERNETSKY Igor Stanislavovych. SCIENTIFIC EDUCATION AS INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL SYSTEM OF UKRAINE

The new law of Ukraine «On Education» represents one of the new direction «specialized scientific education», which is realized in basic and profile education. Thus, the emergence of a new pedagogical doctrine is stated, which requires the development of an appropriate educational standard. Scientific education is bifunctional: it is the intersection of two system-forming social institutions – science and education.

An actual problem is the study of the genesis, the definition of the content of the concept of «specialized scientific education» in school, its general characteristic depending on contemporary socio-economic processes, etc. The purpose of this article is: To disclose the listed directions for further research.

The methods of analysis and synthesis were used to clarify the essence of the concept of «specialized scientific education»; The conceptual and comparative analysis was used to compare traditional and innovative approaches to learning.

Philosophical foundations of scientific education were formed in the native science in the early twentieth century. (K. Fortunatov, S. Gessen, V. Vernadsky) and continued in the 70 - 80's. XX century. (M. Skatkin, A. Khilkevich). Modern research on this problem was carried out by A. Karpov (socio-cultural foundations of scientific education from an early age), A. Ponomarev and V. Voznyuk (synergetic approach to the development of modern science and education), V. Lednev (didactics of scientific creativity), Yu. Gotsulyak and M. Galchenko (theoretical and regulatory aspects of the implementation of scientific education in the school) and others.

The content of scientific education is primarily aimed at developing general abilities, and especially, abilities for scientific creativity. Scientific education is an object of comprehensive study. It can be viewed from different perspectives, like: the scientific culture of the individual; a special kind of cognitive activity; education obtained through experiments; purposeful process of education and training on the basis of modern achievements of science, technology, technology; purposeful and accelerated development of scientific abilities due to the pedagogically organized transfer and dissemination of scientific knowledge and scientific outlook in society.

The basis for the development of scientific education is the methods of the STEM approach in teaching, which forms natural science literacy. The basic components of specialized scientific education are: integrations, the method of scientific research and a scientific innovative educational environment. The goal of specialized scientific education is mastering scientific and engineering research methods with in-depth study of core subjects, acquiring competences in scientific-experimental, design and inventive activities. The result of specialized scientific education is natural science literacy.

The current task is the development of the Ukrainian standard of specialized scientific education in cooperation with scientists, business and production representatives, international experts with experience in creating standards for scientific education.

Key words: specialized scientific education, STEM education, natural sciences literacy, interdisciplinary approach

ПУЛЯК Ольга Василівна, МОШУРЕНКО Олександр Юрійович. ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ІМІДЖУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті визначені та проаналізовані основні сім етапів формування педагогічного іміджу майбутніх учителів технологій в умовах закладу вищої освіти. Перший етап: формування уявлення про образ ідеального викладача. Другий етап: виявлення і аналіз власних психофізіологічних, професійних характеристик. Третій етап: порівняння реальних характеристик ідеальним образом вчителя технологій, адекватна самооцінка на підставі самодіагностики.

Четвертий етап: розробка програми самовдосконалення, самокорекції з формування іміджу вчителя технологій. П'ятий етап: проведення корекції реальних характеристик відповідно до ідеального образу та очікувань. Шостий етап: уживання в новий образ шляхом відпрацювання прийомів, вироблення компетентностей, удосконалення зовнішнього образу тощо. Сьомий етап: індивідуалізація отриманого образу. Наголошено, що формування педагогічного іміджу забезпечується цілеспрямованою, ретельною та спеціально організованою роботою викладачів і студентів. Визначено, що всі методичні та психолого-педагогічні дисципліни, які вивчають студенти мають велике значення для формування педагогічного іміджу вчителя технологій.

Ключові слова: імідж, імідж учителя технологій, етапи формуванні іміджу, педагогічні компетенції.

ПУЛЯК Ольга Васильевна, МОШУРЕНКО Александр Юрьевич. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИМИДЖА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье определены и проанализированы основные семь этапов формирования педагогического имиджа будущих учителей технологий в условиях учреждения высшего образования. Первый этап: формирование представления об образе идеального преподавателя, его стиль поведения и габитарну культуру в процессе его профессиональной деятельности в учреждении высшего образования. Второй этап: выявление и анализ собственных психофизиологических, профессиональных характеристик. Третий этап: сравнение реальных характеристик с желанными, ассоциирующиеся с идеальным образом учителя технологий, адекватная самооценка на основании самодиагностики. Четвертый этап: разработка стратегической и пошаговой тактической программы самосовершенствования, самокоррекции по формированию имиджа учителя технологий. Пятый этап: проведение коррекции реальных характеристик в соответствии с идеальным образом и ожиданий согласно намеченной программе и плану самосовершенствования. Шестой этап: примерка на себя желаемого образа и употребления в новый образ путем отработки приемов, выработки компетентностей, совершенствование внешнего облика и тому подобное. Седьмой этап: индивидуализация полученного нового образа. Отмечено, что формирование педагогического имиджа обеспечивается целенаправленной, кропотливой и специально организованной работой преподавателей и студентов. Отмечено, что все методические и психолого-педагогические дисциплины, которые изучают студенты имеют большое значение для формирования педагогического имиджа учителя технологий.

Ключевые слова: имидж, имидж учителя технологий, этапы формирования имиджа, педагогические компетенции.

PULIAK Olga Vasylyivna, MOSHURENKO Olexandr Uriyovich. STAGES OF FORMATION OF THE PEDAGOGICAL IMAGE OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES

The article defines and analyzes the main seven stages of forming the pedagogical image of future technology teachers in the context of a higher education institution. The analysis and generalization of psychological and pedagogical and methodical literature devoted to the problem of forming a pedagogical image has allowed to distinguish the main seven stages of formation of the pedagogical image of future technology teachers during their study at a higher education institution. The first stage: the formation of an idea about the image of the ideal teacher, his style of behavior and the sacred culture in the process of his professional activity in the institution of higher education. The second stage: the identification and analysis of their own psycho-physiological, professional characteristics. The third stage: the comparison of the real characteristics with the desirable, associated with the ideal way of the technology teacher, is adequate self-assessment based on self-diagnosis. Fourth stage: development of a strategic and step-by-step tactical self-improvement program, self-correction for the formation of the technology teacher's image. Fifth stage: correction of real characteristics according to the ideal image and expectations in accordance with the planned program and plan of self-improvement. The sixth stage: the fitting of the desired image and the use of it in a new way by working out techniques, developing competencies, improving the external image, etc. Seventh stage: individualization of the received new image. It was emphasized that the formation of the pedagogical image is ensured by the purposeful, thorough and specially organized work of teachers and students. The analysis of the state of the educational process of future technology teachers is carried out to form a pedagogical image. It is determined that all methodological and psychological-pedagogical disciplines studied by students are of great importance for the formation of the pedagogical image of the technology teacher. The image stage is a period of creation of new image technologies that reveal modern approaches to image building and their influence on the personality of the teacher. This is the period of the emergence of pedagogical image-making as a new integrated field of pedagogical knowledge, which requires the creation of conditions for the formation of the pedagogical image of future teachers.

Key words: image, image technology teacher, the stages of the formation of image of pedagogical competence.

РУДЕНКО Євгеній Володимирович. ПРОБЛЕМИ ЄДНОСТІ ТА СУПЕРЕЧЛИВОСТІ КВАНТОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У ПІЗНАННІ МІКРОСВІТУ

Стаття присвячена розгляду єдності та суперечливості квантових фізичних процесів і явищ у пізнанні мікросвіту при вивченні розділів квантова фізика та атомна і ядерна фізика. Стаття також присвячена аналізу специфіки досліджуваного в розділах навчального матеріалу а саме дуалізму властивостей частинок, речовини і поля, дискретність енергії, властивості ядра атома та елементарних частинок. Показано особливості цих понять у контексті їх уяочнення. Зроблено спробу показати протиріччя хвиля – частинка, дискретність – неперервність з позиції діалектичного матеріалізму. Метою даної статті є дослідження ідей про невизначеність матеріальних об'єктів мікросвіту; матеріальності фізичних полів, зокрема ядерної взаємодії; взаємозв'язку і матеріальної єдності поля й речовини; залежності характеру матеріальної взаємодії від структури та просторово-часових масштабів матеріальних об'єктів, у контексті їх застосування до вивчення даних розділів.

Ключові слова: методика навчання фізики, квантова фізика, атомна та ядерна фізика, властивості мікрочастинок, шала відстаней, шкала часу.

РУДЕНКО Евгений Владимирович. ПРОБЛЕМЫ ЕДИНСТВА И ПРОТИВОРЕЧИВОСТИ КВАНТОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В ПОЗНАНИИ МИКРОМИРА

Статья посвящена рассмотрению единства и противоречивости квантовых физических процессов и явлений в познании микромира при изучении разделов квантовая физика и атомная и ядерная физика. Статья также посвящена

анализу специфики исследуемого в разделах учебного материала а именно дуализма свойств частиц, вещества и поля, дискретность энергии, свойства ядра атома и элементарных частиц. Показаны особенности этих понятий в контексте их наглядность. Сделана попытка показать противоречия волна – частица, дискретность – непрерывность с позиции диалектического материализма. Целью данной статьи является исследование идей о неисчерпаемости материальных объектов микромира; материальности физических полей, в том числе ядерного взаимодействия; взаимосвязи и материального единства поля и вещества; зависимости характера материального взаимодействия от структуры и пространственно-временных масштабов материальных объектов, в контексте их применения к изучению данных разделов.

Ключевые слова: методика обучения физике, квантовая физика, атомная и ядерная физика, свойства микрочастиц, шала расстояний, шкала времени.

RUDENKO Eugene Volodymyrovych. PROBLEMS OF UNITY AND SUPERVISORY OF QUANTUM PHYSICAL PROCESSES AND FACTORS IN KNOWLEDGE OF MICROSOFT

The article is devoted to the consideration of the unity and contradictory nature of quantum physical processes and phenomena in the knowledge of the microcosm in the study of sections of quantum physics and atomic and nuclear physics. Quantum physics has shown that the basic laws of nature have a statistical rather than a dynamic character. This means that various physical processes obey the probabilistic laws, and strict determinism of classical mechanics can only be considered as an extreme case of any possible description. Moreover, quantum mechanics indicates that probabilistic behavior is characteristic not only for a large number of objects, but also for individual microobjects - molecules, atoms, atomic nuclei, elementary particles. One of the important tasks of teaching nuclear physics is that scientists, moving to the scales of atomic nuclei and elemental particles, constantly meet velocities close to the speed of light in a vacuum, with large stocks of nuclear energy and processes occurring during very small intervals of time (the order 10-24 s). In the work with pupils a teacher will use the table «Scale of Lengths in Nuclear Physics». The scale of time is closely related to the distance scale. The most important large-scale time concept in atomic and nuclear physics is the characteristic time, or flight time. This is the time it takes to fly a particle of a certain energy through another particle. The article is also devoted to the analysis of the specificity of the study material sections, namely, the duality of the properties of particles, matter and field, the discreteness of energy, the properties of the atomic nucleus and elementary particles. The features of these concepts in the context of their presentation are shown. An attempt is made to show the contradictions of the wave - the particle, the discreteness – the continuity from the standpoint of dialectical materialism. The purpose of this article is to study the ideas about the inexhaustibility of material objects of the microcosm; materiality of physical fields, in particular nuclear interactions; the relationship and material unity of the field and matter; the dependence of the nature of material interaction on the structure and spatio-temporal scales of material objects, in the context of their application to the study of these sections. Exposing the originality of the laws of the microcosm, the difference between them and the laws of classical physics, to convince students of the naturalness of these differences.

Key word: physics teaching methodology, quantum physics, atomic and nuclear physics, properties of microparticles, distance shaft, time scale.

САВОШ Валентин Олексійович. ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІННЯ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

У статті розглянуто різні змістові контенти трактування поняття «цінності»; узагальнено наукові погляди на суть цього феномену в контексті неперервної освіти та готовності до навчання в системі неперервної освіти; узагальнено наукові напрацювання, у яких йдеться про: цінності як систему, що містить підсистеми; взаємоперехідні форми існування цінностей; їх класифікацію; цінності значущі для сучасної педагогіки та шкільної освіти; індивідуальні якості-цінності; ціннісні орієнтації та ціннісні установки.

Узагальнено дані результатів дослідження ціннісних аспектів готовності вчителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти. З'ясовано цінності, якими вчителі фізики та старшокласників послуговуються в житті, професійній діяльності, навчанні. Виявлено спрямованість їхніх ціннісних установок та виявлено їхнє ставлення до ціннісних аспектів навчання впродовж життя.

Ключові слова: цінності, ціннісні орієнтації, ціннісні установки принцип неперервної освіти, готовність учителів фізики до формування в старшокласників уміння навчатися в системі неперервної освіти.

САВОШ Валентин Алексеевич. ЦЕННОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ГОТОВНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ФОРМИРОВАНИЮ В СТАРШЕКЛАСНИКОВ УМЕНИЯ ОБУЧАТЬСЯ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены различные содержательные контенты трактовки понятия «ценности»; обобщены научные взгляды на сущность этого феномена в контексте непрерывного образования и готовности к обучению в системе непрерывного образования; обобщены научные наработки, в которых говорится о: ценностях как системе, содержащей подсистемы; взаимопереходящих формах существования ценностей; их классификации; ценностях значимых для современной педагогики и школьного образования; индивидуальных качествах-ценностях; ценностных ориентациях и ценностных установках.

Обобщены данные результатов исследования ценностных аспектов готовности учителей физики к формированию у старшекласников умения обучаться в системе непрерывного образования. Выяснено ценности, которыми учителя физики и старшекласники используют в жизни, профессиональной деятельности, учебе. Виявлено направленность их ценностных установок и отношение к ценностным аспектам обучения в течение жизни.

Ключевые слова: ценности, ценностные ориентации, ценностные установки, принцип непрерывного образования, готовность учителей физики к формированию у старшекласников умения обучаться в системе непрерывного образования.

SAVOSH Valentyn Oleksiyovych. VALUES OF PREPAREDNESS OF PHYSICIAN TEACHERS FOR FORMATION OF SENIOR LEARNERS TO LEARN IN THE SYSTEM OF CONTINUOUS EDUCATION

Different interpretations of the notion of «values» are analyzed in the article and isolated tokens on the basis of which the content of the interpretations is built up. The arguments of scientists about the combination of the three values of the three pairs

of signs (objective and subjective, spiritual and material, individual-personal and universal) are summarized in the phenomenon. three intercontinental forms of their existence (social ideals, the substantive embodiment of these ideals in the deeds (works) of concrete people, the motivational structure of the individual); four structural subsystems (cognitive, emotional, active, general). Different classifications of values are considered.

The personal values of the teacher is determined by the obligatory component of his professional self-realization. Personality values are considered as affecting the peculiarities of the professional activity, determine the specificity of the perception of the world, affect the motivational orientation and attitude towards the key spheres of life and are expressed in cognitive assessments and emotional reactions.

On the basis of the analysis of scientific sources, the conclusion is drawn about the notion of «value orientations» of the notion of personality orientation on values, the higher level of fixed values set by it, the dominant attitude to objects of the environment based on their personal significance.

The notion of «value systems» is considered as an internal basis of a person's attitude to reality. In relation to teachers, value systems are described as relatively stable systems of orientation of interests, needs and inclinations to give preference to certain values in professional activity, the way of distinguishing personal phenomena and objects in terms of their significance.

The results of the study of the value aspects of the readiness of physics teachers to form senior students' ability to study in the system of continuous education are summarized. The values, which teachers of physics and senior pupils use in life, professional activity, and study, are found out. The orientation of their value systems was discovered and their attitude to the value aspects of lifelong learning was revealed.

Key words: values, value orientations, values of the principle of continuous education, readiness of physics teachers to form senior students' ability to study in the system of continuous education.

САДОВИЙ Микола Ілліч. СПІВВІДНОШЕННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

У статті розглядається проблема невизначеності фізичних величин у ході проведення досліджень. Дається загальний підхід визначення поняття невизначеності, роль флуктуацій у їх виникненні. Розкривається еволюція ідей Л. де Бройля в частині ролі хвиль де Бройля та висування поняття невизначеності координат та імпульсу Гейзенбергом, використання цього поняття в описі мікросвіту Шредингером. Робиться висновок, що у квантовій фізиці, чим точніше дослідно визначається одна фізична величина, тим менш визначена друга, і ніякий експеримент не може привести до одночасного точного вимірювання обох динамічних величин. Це є об'єктивна властивість матерії. Л.С. Мандельштам та І.Е. Тамм вперше ввели поняття невизначеності енергії ΔE та часу Δt , яка має відмінний фізичний зміст від невизначеності координат та імпульсу динамічної частинки $\Delta E \Delta t \geq \hbar$. У збудженому стані атом чи ядро є нестабільними. Відповідно енергія збуджених рівнів не є строго визначеною і має певну ширину. Для нестационарного стану замкнутої системи встановлене співвідношення було підтверджене експериментально. В цьому випадку Δt – час характерний час зміни середнього значення в системі.

Ключові слова: невизначеність, координата, імпульс, ядро, атом, хвильове число.

САДОВОЙ Николай Ильич. СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В статье рассматривается проблема неопределенности физических величин в ходе проведения исследований. Дается общий подход определения понятия неопределенности, роль флуктуаций в их возникновении. Раскрывается эволюция идей Л. де Бройля в части роли волн де Бройля и выдвижения понятия неопределенности координат и импульса Гейзенбергом, использование этого понятия в описании микромира Шредингером. Делается вывод, что в квантовой физике, чем точнее экспериментально определяется одна физическая величина, тем менее определяется другая, и никакой эксперимент не может привести к одновременному точному измерению обеих динамических величин. Это объективное свойство материи. Л.С. Мандельштам и И.Е. Тамм впервые ввели понятие неопределенности энергии ΔE и времени Δt , которая имеет отличительный физический смысл от неопределенности координат и импульса динамической частицы $\Delta E \Delta t \geq \hbar$. В возбужденном состоянии атом или ядро нестабильны. Согласно энергии возбужденных уровней не является строго определенной и имеет определенную ширину. Для нестационарного состояния замкнутой системы установленное соотношение было подтверждено экспериментально. В этом случае Δt – время характерное время изменения среднего значения в системе.

Ключевые слова: неопределенность, координата, импульс, ядро, атом, волновое число.

SADOVYI Mykola Illich. RATIO OF UNCERTAINTY IN RESEARCH: THE HISTORICAL ASPECT

The article deals with the problem of uncertainty of physical quantities in the course of research. We give a general approach to the definition of the concept of uncertainty, the role of fluctuations in their occurrence. The evolution of the ideas of de Broglie is disclosed that the state of a free particle has a projection of the momentum on the axis, for example, x. is described by a plane wave number. The role of de Broglie waves in the promotion of the concept of uncertainty of coordinates and momentum by Heisenberg is important. Practical use of this concept in the description of the microworld was made by Schrodinger. It is concluded that in quantum physics the more accurately one physical quantity is determined experimentally, the less definite a friend and no experiment can lead to a simultaneous accurate measurement of both dynamic quantities. This is an objective property of matter.

L.S. Mandelshtam and I.E. Tamm first introduced the concept of energy uncertainty ΔE and time Δt , which has an excellent physical meaning from the uncertainty of the coordinates and momentum of the dynamic particle $\Delta E \Delta t \geq \hbar$. In an excited state, the atom or nucleus is unstable. According to the energy of the excited levels, it is not strictly defined and has a certain width. For a nonstationary state of a closed system, the relationship was established experimentally. In this case, it is the characteristic time of the mean value change in the system.

In an excited state, the atom or nucleus is unstable. According to the energy of the excited levels, it is not strictly defined and has a certain width. For a nonstationary state of a closed system, the relationship was established experimentally. In this case, Δt is the characteristic time of the mean value change in the system.

While studying the topic of energy-time uncertainty, it is advisable to draw the attention of subjects to the training on the following. E. Schrodinger and V. Heisenberg in 1927 came to the conclusion that the impulse can not be localized in space. The Heisenberg ratio differs from the energy-time ratio in that the former refers to the uncertainty in the coordinate and momentum in time, when the second speaks of the uncertainty of energy and time over a given coordinate. The energy of the system does not have a definite value, but constantly changes in time, and attention should be paid to measuring devices. The energy of the system can only be determined with a certain probability, which corresponds to the law of conservation of energy in quantum mechanics, in contrast to classical mechanics, where energy is stored with time.

Key words: invisibility, coordinate, momentum, nucleus, atom, wave number.

САКУНОВА Ганна Василівна, МОРОЗ Іван Олексійович. STEM-ОСВІТА: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

У статті розглянуто сутність STEM-освіти, розкрито переваги та недоліки впровадження STEM в освітній процес, проаналізовано зарубіжний досвід інтеграції STEM-освіти та сучасні перспективи вітчизняної науки й освіти з цього напрямку.

Відзначається, що одним із пріоритетних напрямів модернізації освіти в Україні, згідно Закону України «Про освіту» від 2015 року, є STEM у навчанні, який базується на міждисциплінарному підході та навчально-проектній діяльності при вивченні природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін. Реформування освіти та Концепція Нової української школи дозволять створювати інтегровані уроки, предмети чи курси із використанням STEM-підходу. У статті підкреслюється важливість STEM-освіти для «нової економіки» як рушійної сили у побудові конкурентоспроможної держави у світовому просторі й перспективного розвитку науки та технологій.

Ключові слова: STEM-освіта, навчання, STEM-підхід, міждисциплінарний підхід, інновація.

САКУНОВА Анна Васильївна, МОРОЗ Іван Алексеевич. STEM-ОБРАЗОВАНИЕ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В УКРАИНЕ

Одним из приоритетных направлений модернизации образования в Украине является STEM. В статье рассмотрена сущность STEM-образования, преимущества и недостатки внедрения STEM в образовательный процесс, проанализирован зарубежный опыт интеграции STEM-образования и современные перспективы отечественной науки.

Отмечается, что одним из приоритетных направлений модернизации образования в Украине, согласно Закону Украины «Об образовании» от 2015 года, является STEM в обучении, основанный на междисциплинарном подходе и учебно-проектной деятельности при изучении естественно-математических и инженерно-технических дисциплин. Реформирование образования и Концепция Новой украинской школы позволят создавать интегрированные уроки, предметы или курсы с применением STEM-подхода. В статье подчеркивается важность STEM-образования для «новой экономики» как движущей силы в построении конкурентоспособного государства в мировом пространстве и перспективного развития науки и технологий.

Ключевые слова: STEM-образование, обучение, STEM-подход, междисциплинарный подход, инновация.

SAKUNOVA Anna Vasulivna, MOROZ Ivan Oleksiyovich. STEM-EDUCATION: FOREIGN EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN UKRAINE

The article deals with the essence of STEM-education, reveals the advantages and disadvantages of introducing STEM into the educational process, analyzes the foreign experience of integration of STEM-education and modern perspectives of the national science and education in this direction.

It is noted that one of the priority directions of modernization of education in Ukraine, according to the Law of Ukraine «On Education» from 2015, is the STEM in education, which is based on the interdisciplinary approach and educational and project activity in the study of natural sciences, mathematics and humanities. The reform of education and the Concept of the New Ukrainian School will allow you to create integrated lessons, subjects or courses using the STEM approach. The article emphasizes the importance of STEM-education for a «new economy» as a driving force in building a competitive state in the world's space and the future development of science and technology.

The rapid development of technologies contributes to creating the conditions for future demand for professionals whose professions will be associated with natural and mathematical sciences. Engineering, programming, specialty «IT», specialty in the field of high technologies, etc. A special place is occupied by biotechnology and nanotechnology. The question arises - how to train and study such specialists? Learning is not just a process of transferring knowledge from a teacher to a student, but also an extension of the scientific outlook and creative thinking of students. STEM-education actively promotes the development of creative and creative personality.

It focuses on the synthesis of science and art. The development of natural mathematical knowledge, skills and abilities of a person together with creative abilities is the basis for training and education of the best specialists of the near future.

STEM combines four disciplines (science, technology, engineering, mathematics) into a single concept based on an interdisciplinary approach combined with projective learning. Pay attention that the disciplines associated with this discipline have more demand in the modern world among others.

STEM differs from the traditional teaching of natural and mathematical disciplines by integrating the learning process, so the national educational reform «New Ukrainian School» creates the basis for the introduction of STEM subjects through integrated lessons, courses and disciplines, taking into account the interdisciplinary approach of STEM.

Key words: STEM-education, learning, STEM-approach, interdisciplinary approach, innovation.

СЕРГІЄНКО Володимир. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках фізики.

Виокремлено основні функції та завдання застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках фізики.

Враховуючи інноваційні методичні можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання на уроках фізики можна не тільки опрацювати теоретичний матеріал, вивчати фізичні явища та процеси, а й розв'язувати графічні задачі, проводити контроль якості знань учнів з фізики, зокрема, оцінити динаміку зростання знань з фізики учнів.

Для розв'язування задач з фізики використано такі програмні засоби: програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel, система комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування Mathcad, пакет прикладних програм для числового аналізу MATLAB.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології навчання, комп'ютер, навчання фізики в школі, програмні засоби.

СЕРГИЕНКО Владимир. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В статье рассмотрены особенности использования современных информационно-коммуникационных технологий обучения на уроках физики.

Выделены основные функции и задачи применения информационно-коммуникационных технологий обучения на уроках физики.

Учитывая инновационные методические возможности использования информационно-коммуникационных технологий обучения на уроках физики можно не только обрабатывать теоретический материал, изучать физические явления и процессы, но и решать графические задачи, проводить контроль знаний учащихся по физике, в частности, оценивать динамику роста знаний по физике учеников.

Для решения задач по физике использовано такие программные средства: программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel, система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Mathcad, пакет прикладных программ для численного анализа MATLAB.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии обучения, компьютер, обучение физики в школе, программные средства.

SERGIENKO Volodymyr. USING OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF PHYSICS LEARNING

The article deals with the peculiarities of the use of modern information and communication technologies in physics classes.

The main functions and tasks of using of information and communication technologies of training in physics classes are singled out.

The functions of the use of information and communication technologies in teaching physics classes include pedagogical (for the teacher), instrumental and cognitive (for student) functions.

The task of using of information and communication technologies of training in physics classes is allocated: the use of ICT as a visual means of training; provision of feedback in the educational process between the teacher and the students; carrying out practical and laboratory exercises with the help of ICT tools; simulation of processes and phenomena that are studied in physics classes; creation of conditions for the individualization of student learning; possibility to search scientific information on the Internet and use of cloud technologies using access to computer resources of the server, software as an online service.

The areas of using of information and communication technologies of training in physics classes are presented: use of the Internet network and cloud technologies for the expansion of the physical picture of the world; computer demonstration of experiments and unobservable phenomena in physics; Computer Physical Laboratories; Solving problems with physics by means of information and communication technologies; computer physical exercises; computer control of knowledge in physics.

Considering into account the innovative methodological possibilities of using information and communication technologies of teaching in physics lessons, one can not only study theoretical material, study physical phenomena and processes, but also solve graphic problems, carry out the control over the quality of students' knowledge in physics, in particular, to assess the dynamics of knowledge growth in physics pupils.

To solve problems in physics, the following software tools are used: the Microsoft Excel spreadsheet program, the Mathcad system of computer algebra from the classroom of automated design systems, the MATLAB numerical analysis application package.

СПИЙ Володимир Володимирович. ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНOSTІ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СКЛАДНИКА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ФІЗИКИ

Стаття присвячена аналізу результативності методики формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики. Автором описано компоненти політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики: політехнічні знання, політехнічні уміння, досвід практичної діяльності, ціннісні ставлення, політехнічно значущі якості особистості. Розроблено методи діагностики сформованості політехнічного складника предметної компетентності з фізики й за їх допомогою оцінено ефективність розробленої автором методики та її навчально-методичного забезпечення.

Ключові слова: політехнічна освіта, предметна компетентність, методика навчання фізики, діагностика сформованості компетентності.

СИПИЙ Владимир Владимирович. ДИАГНОСТИКА СФОРМИРОВАНOSTИ ПЛИТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ ПРЕДМЕТНОЙ КОМЕТЕНТНОСТИ ПО ФИЗИКЕ УЧЕНИКОВ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Статья посвящена анализу результативности методики формирования политехнической компоненты предметной компетентности учащихся основной школы по физике. Автором описаны компоненты политехнического составляющей предметной компетентности учащихся основной школы по физике: политехнические знания, политехнические умения, опыт практической деятельности, ценностные отношения, политехнически значимые качества личности. Разработаны методы диагностики сформированной политехнической компоненты предметной компетентности по физике и с ее помощью оценена эффективность разработанной автором методики и ее учебно-методического обеспечения.

Ключевые слова: политехническое образование, предметная компетентность, методика обучения физике, диагностика сформированной компетентности.

SIPII Volodymyr Volodymyrovich. DIAGNOSTICS OF FORMATION POLYETHNIC COMPLEX OF SUBJECT COMPETENCY OF THE PRIMARY SCHOOL SCHOOLS OF PHYSICS

The article is devoted to the analysis of the effectiveness of the methodology of forming the polytechnical component of the subject competence of the students of the main school of physics. The author describes the components of the polytechnic component of the subject competence of the students of the basic school of physics: polytechnic knowledge, polytechnic skills, experience of practical activity, value attitudes, polytechnical significant personal qualities. The methods of diagnostics of the formation of the polytechnic component of subject competence in physics have been developed and the effectiveness of the educational-methodical support developed by the author has been evaluated.

The basis for the experiment was chosen, taking into account that the method of realization of the content of teaching physics in the primary school is proposed for all types of general educational institutions: general and specialized schools, lyceums, gymnasiums. The groups necessary for the experiment were selected so that, in accordance with the purpose of the experiment, they were sufficiently representative.

The formative experiment was conducted under the usual conditions of the educational process. Over 300 pupils from experimental schools were enrolled in it during 2014/2015 - 2016/2017 academic years.

As a result of conducting a pedagogical experiment on the evaluation of our proposed methodology and teaching and methodological support received material that was to be processed and analyzed in order to evaluate the effectiveness of the proposed training methodology. The results of the pedagogical experiment allow to confirm the effectiveness of the developed teaching aids, the proposed content of training and forms, methods and methods of training that are aimed at forming the polytechnic component of the subject competence of the students and their professional self-determination.

Key words: polytechnical education, subject competence, methods of teaching physics, diagnostics of formed competence.

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна, ПУШКАРСЬКИЙ Микита Олександрович. ОСОБЛИВОСТІ СВОРЕННЯ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОЇ РАКЕТИ

Стаття присвячена проекту, який може значно зменшити вплив запусків твердо і рідиннопаливних ракет на навколишнє середовище, також цей проект покликаний здешевити виведення корисного навантаження на потрібну висоту. В статті описано розробку кількох прототипів ракет пневмогідролічного типу. З'ясовано труднощі, що виникали при їх створенні та шляхи їх вирішення. Описано метод, за допомогою якого можна досягнути більшої висоти польоту ракети. Запропоновано сфери можливого використання пневмогідролічних ракет, їх переваги та недоліки у порівнянні з традиційними видами ракет. В ході розробки проекту було застосовано 3-D моделювання, 3-D принтинг. Спроектовано, роздруковано і зібрано компактну систему викидання парашуту. Використано декілька плат Arduino, та додаткові, сумісні з Arduino датчики та електронні компоненти. Установка обладнана системою дистанційного бездротового запуску, автоматичною системою приземлення, висотоміром (для визначення максимальної висоти польоту).

Ключові слова: STEM, пневмогідролічна ракета, альтернативний двигун, 3-D друк, Arduino.

СЛІПУХІНА Ірина Андріївна, ПУШКАРСЬКИЙ Микита Олександрович. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧЕСКИЕ РАКЕТЫ

Стаття посвячена проекту, который может значительно уменьшить влияние запусков твердо и жидкотопливных ракет на окружающую среду, также этот проект призван значительно удешевить вывод полезной нагрузки на нужную высоту. В статье описано разработку нескольких прототипов данного типа ракет, трудности возникающие при их создании и их решения. Описан метод с помощью которого можно достичь большей высоты полета ракеты. Предложено сферы возможного использования таких ракет, их преимущества и недостатки перед более традиционными видами ракет. В ходе разработки проекта были применены 3-D моделирование, 3-D принтинг. Авторские спроектировано, распечатано и собрано компактную систему выброса парашюта. Было использовано несколько плат Arduino, и дополнительные, совместимые с Arduino датчики и электронные компоненты. Установка оборудована системой дистанционного беспроводного запуска, автоматической системой приземления, высотомером (для определения максимальной высоты полета).

Ключевые слова: STEM, пневмогидравлические ракета, альтернативный двигатель, 3-D печать, Arduino.

SLIPUKHINA Iryna Andriyivna, PUSHKARSKYI Mykyta Oleksandrovych. FEATURES OF PNEUMOGRAPHIC ROCKET MANAGEMENT

The article is devoted to the project, which can significantly reduce the impact of solid and liquid fuel rocket launches on the environment, and this project is designed to significantly reduce the cost of bringing the payload to the required height. The article describes the development of several prototypes of automated missiles equipped with a pneumohydraulic motor, describes the arterial development of the parachute discharge system, the system of distancer wireless launch of the rocket developed on the basis of Arduino nano and WIFI modules NRF24 / 01, the difficulties encountered in the creation of installations, individual components of the rocket and their solution. The method by which it is possible to achieve a higher flight depth of a rocket without changing its design is described. Areas of possible use of such missiles, their advantages and disadvantages in comparison with more traditional types of missiles are offered. During the development of the project, the 3-D modeling of the individual parts of the parachute discharge system in the Tinker Cad environment was performed, followed by the 3-D printing of these parts from ABS and PLA plastics and assembly into the finished rocket module, which was installed on the top of the rocket shell. This system is an author's designed, compact parachute dropdown system. Several Arduino cards were used, and additional Arduino-compatible sensors and electronic components compatible. The Arduino ndno boards were used to create a remote rocket launcher, a signal receiver that controls the launch of a missile, a safe missile landing system and a barometric meter. Therefore, the installation is equipped with a system of remote wireless launch, an automatic landing system, an altimeter (to determine the maximum flight altitude), the maximum flight altitude is displayed on the LED display mounted in the lower part of the rocket, and sealed against moisture. Developing, researching and improving missiles with this type of engine is the right step in reducing the cost of starting a payload to the desired height, and improving the environmental friendliness of such

launches because the launch of missiles releases an enormous amount of harmful gases, which is about 410 tons of gas in the event of launch of such a missile. like Falcon 9. And last year, a total of 90 launches of space rockets were launched. This is a significant blow to world ecology. So, with the further development of more advanced missiles with a pneumatic-hydraulic engine, it is possible to bring such missiles closer to their use in the space industry. For example, to raise a space rocket for a deck-kilometer height from which the launch of a space rocket will be executed. This type of launch can significantly reduce the cost of launching a space rocket. Because the fuel for a space rocket is very expensive, and in the pneumohydraulic engine, liquid and gas are used, such as water and air, which are in very large quantities on earth, and therefore their value is negligible.

Key words: STEM, pneumatic hydraulic rocket, alternative engine, 3-D print, Arduino.

СЛИПУХІНА Ірина Андріївна, ЦИМБАЛЮК Іван Сергійович, КЛЮЧЕНКО Іван Ігорович. ЗАСТОСУВАННЯ ARDUINO NANO ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПОРТАТИВНОГО ТЕРМОМЕТРА

У статті розглядаються фізичні особливості конструювання пірометра на основі Arduino Nano. Деталізовано конструкцію інфрачервоного термометра та досліджено принцип його дії. Враховано роль впровадження селективної фільтрації вхідного інфрачервоного сигналу, що стало можливим завдяки наявності більш чутливих детекторів та більш стабільних підсилювачів сигналу, що в свою чергу є найбільш важливим кроком у розвитку інфрачервоної термометрії. Здійснено огляд досягнень в напрямку сучасної пірометрії та приведено можливі застосування оптичних термометрів, які базуються на методах безконтактного вимірювання температури тіл. Продемонстровано один із варіантів конструювання пірометра як приладу, складовими якого є окремі модулі (екран, мікросхема, датчик, та ін.). Описано принципи роботи датчика, та сфери його застосування, зокрема в умовах, коли термометри або інші датчики не можуть бути використані або не дають точних даних з різних причин. Показано, що у перспективі є можливою модернізація приладу з метою реалізації можливості онлайн моніторингу температур впродовж тривалих досліджень.

Ключові слова: STEM, пірометрія; інфрачервоний термометр; датчик температури; Arduino Nano.

СЛИПУХІНА Ірина Андреевна, ЦИМБАЛЮК Иван Сергеевич, КЛЮЧЕНКО Иван Игоревич. ПРИМЕНЕНИЕ ARDUINO NANO ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОРТАТИВНОГО ТЕРМОМЕТРА

В статье рассматриваются особенности конструирования пирометра на основе Arduino Nano. Подробно рассмотрено конструкцию инфракрасного термометра (ИЧТ) (MLX90614) и исследован принцип его действия. Описано принцип работы датчика, и сферы его применения, а именно: измерение температуры в условиях, когда термометры или другие датчики не могут быть использованы или они не дают точных данных по разным причинам. Продемонстрирован один из вариантов конструирования пирометра как устройства, составляющими которого являются отдельные модули (экран, микросхема, датчик и др.).

Ключевые слова: STEM, пирометрия; инфракрасный термометр; датчик температуры; Arduino Nano

SLIPUKHINA Iryna Andriyivna, TSYMBALIUK Ivan Serhiiovych, KLUCHENCKO Ivan Ihorovyich. APPLICATION OF ARDUINO NANO FOR THE DEVELOPMENT OF A PORTABLE THERMOMETER

The basis of infrared thermometers (IRT) for contactless measurement of temperature are modern sensors, which are widely used in science and high-tech production. ICT measures the temperature by determining the energy in the infrared range emitted by all materials that are at temperatures above absolute zero. A preliminary study of the problem showed that the design, development and creation of an infrared thermometer is considered by us on the one hand, as one of the methods of studying the physical aspects of pyrometry, and on the other - as a means of forming the engineering competences of future specialists of the technical and technological profile using the STEM approach in the teaching of physics .

The aim was to review the achievements in the field of pyrometry and to get acquainted with developments in this area, the study of ICT, the principle of its operation, as well as the design and creation of an upgraded, adapted to certain tasks of the device using Arduino Nano, to determine the limits of its application. The following research methods were used: theoretical study of the physical principles of modern pyrometry, the design and creation of ICT - a high-tech device suitable for remote measurement of temperature. The basic ICT design comprises: a target for energy-gathering lens, a radiation-detector for converting energy into an electrical signal, an emission correction unit for matching the calibrated IRT to the radiation characteristics of the measured object, and the environmental compensation circuit.

The main elements of our ICT design are: infrared sensor MLX90614, Nokia 5110 LCD display and Arduino Nano platform. A plastic case was used, and the battery is a battery (li-ion battery). The focal length of the sensor is 0.3-0.4 m and is regulated by the switch located on the front of the instrument. The main disadvantages of pyrometric temperature measurements are the difficulties of the connection between the thermodynamic temperature of the object and the one recorded by the pyrometer. In the process of constructing a pyrometer based on the Arduino Nano, there were difficulties in programming the microcontroller, as well as in the process of wiring. In our opinion, there is a need to create the ability to charge the battery through a mini-USB connector. The main task for the future is to upgrade the device in order to realize the possibility of online monitoring of temperatures during long-term research.

Key words:STEM, measurement; pyrometry; infrared thermometer; sensor; Arduino Nano.

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ СКЛАДОВІ

У даній статті здійснено аналіз останніх наукових праць вчених, які вивчають питання формування методики експериментальних компетентностей. Також виокремлено фактори доцільності їх формування та подано структурно-логічну схему експериментальної компетентності.

Ключові слова: компетентність, компетенції, компетентнісний підхід, складові експериментальної компетентності.

СЛЮСАРЕНКО Виктор Владимирович. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

В данной статье осуществлен анализ последних научных работ ученых, изучающих вопросы формирования методики экспериментальных компетенций. Также выделены факторы целесообразности их формирования и представлены структурно-логическую схему экспериментальной компетентности.

Ключевые слова: компетентность, компетенции, компетентностный подход, составляющие экспериментальной компетентности.

SLYUSARENKO Victor Volodymyrovych. DEPARTMENT OF EDUCATION, YOUTH AND SPORTS OF THE ZNAMENSKY DISTRICT STATE ADMINISTRATION EXPERIMENTAL COMPETENCE AND ITS COMPONENTS

In this article, an analysis of recent scientific works of scientists who study the question of the formation of the methodology of experimental competencies. The factors of the expediency of their formation are also identified and the structural-logical scheme of experimental competence is presented. Competence is defined as a set of knowledge, skills and abilities and a certain experience of their use to realize the potential capabilities of the individual. The concept of «competence» includes the cognitive component. Apart from a certain educational level of knowledge, skills and abilities, he also includes an emotional component, which is based on two specific aspects: the formation of motivational settings and awareness of the purpose of their own activities. A competent person is such a person when it is capable of giving a result as a result of its activities, so that it is capable of solving practical problems, so that its activity is effective. Experimental competence is related to the key components of which can provide: solving complex non-algorithmic learning tasks, allocating problem, constructing variants of schemes of possible solution of the problem, carrying out the staging of experiments, giving them a personal character; to perform various experiments on one and the same topic in physics, to select the necessary theoretical and applied information; to provide development of intellectual and emotional qualities of students, to correlate their level with the acquired experience and values; to acquire skills of reasoning, substantiation, analysis, synthesis, planning, knowledge of structure and operation of devices, equipment; to reflexion their activities. The main components of experimental competence is normative (includes the system of knowledge, skills and abilities), personal (includes interests, aspirations, motives for self-realization and value orientation) and active (whose main areas are design, information and analytical competence).

Key word: competence, competency, competence approach, components of experimental competence.

СМИРНОВА Ганна Сергіївна, БАБКИНА Тетяна Михайлівна. ІНТЕРАКТИВНІ МОДЕЛІ STEM-ОСВІТИ В МЕДИЧНОМУ ВНЗ

У даній роботі проведено аналіз даних літератури, присвячений інтерактивним моделям STEM-освіти в медичному ВНЗ: їх цілям, основним методичним принципам та класифікації. Розглянуто інтерактивні методи для проведення різних видів занять в післядипломній медичній освіті.

Ключові слова: STEM-освіта, інтерактивні методи навчання, медицина, післядипломна освіта.

СМИРНОВА Анна Сергеевна, БАБКИНА Татьяна Михайловна. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МОДЕЛИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗе

В данной работе проведен анализ данных литературы, посвященный интерактивным моделям STEM-образования в медицинском ВУЗе: их целям, основным методическим принципам и классификации. Рассмотрены наиболее востребованные интерактивные методы для проведения различных видов занятий в последипломном медицинском образовании.

Ключевые слова: STEM-образование, интерактивные методы обучения, медицина, последипломное образование.

SMYRNOVA Ganna Sergiivna, BABKINA Tetyana Mykhalivna. INTERACTIVE MODELS OF STEM-EDUCATION AT HIGH MEDICAL SCHOOL

This study has analyzed data of literature devoted to interactive models of STEM-education at high medical school: its purpose, methodical principles and classification. It is considered the most popular interactive methods for different types of activities.

The modern system of medical education includes pre-diploma training, training of highly qualified personnel and a system of continuous professional education. At the same time, special attention should be paid to training in postgraduate education, when a doctor acquires professional experience in residency or increases qualification. It should be noted that the main direction of modern postgraduate education is the search for innovative forms and methods of instruction aimed at improving the quality of training specialists. One of such methods is STEM education - one of the main trends in the world education system that covers natural sciences (Science), technology (Technology), technical creativity (Engineering) and mathematics (Mathematics). This form of education is aimed at strengthening the implementation of curricula of the natural-science component through innovative technologies. As you know, high-tech development is used in many branches of science, and medicine is no exception.

The main components of STEM education are the synthesis of knowledge, the research approach in mastering knowledge, stimulating a high level of thinking, experience, designing, computer processing of data (analysis, conclusions), experiments and laboratory studies, creating interactive models.

When using interactive forms of teaching, the role of the teacher changes dramatically, ceases to be central, it only regulates the process and engages in its general organization, prepares the necessary tasks, questions in advance, advises, controls the time and order of the planned plan.

When using interactive methods, the learner becomes a full participant in the process of perception, his experience serves as the main source of learning cognition.

To increase the cognitive activity of listeners, the teacher is offered a variety of different methods that he can use in his teaching activities.

To effectively implement active teaching methods in the educational process of postgraduate education, serious work is required, the preparation of a methodological base. The implementation of active and interactive teaching methods contributes to improving the quality of training specialists.

Key words: interactive methods of teaching, medicine postgraduate education.

СПИЧАК Тетяна Сергіївна. МАТЕМАТИЧНА ЗАДАЧА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Дана стаття присвячена можливостям формування фундаментальної та професійної компетентності у курсантів вищих морських навчальних закладів, під час розв'язання математичних задач. На основі аналізу психолого-

педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду визначено термін «математична задача» та наведена класифікація за змістом та структурою вивчаємого матеріалу, зазначені, для кожного типу задачі та компетентності, що формуються. Запропоновано формування професійної компетентності, за рахунок використання професійної спрямованості викладання вищої математики. Розглянуті основні етапи застосування математичних знань при розв'язанні професійно-спрямованих задач.

Продемонстровано, необхідність здійснення взаємозв'язку дисциплін у підготовці фахівців, що диктується особливістю сучасної науки та характеризується взаємопроникненням галузей теоретичних і практичних знань. Розглянуто в якості приклада, математичну модель маятника, який використовується для різноманітних досліджень фізики, геодезії, астрономії.

Ключові слова: математична задача, класифікація задач, математична компетентність, компетентнісний підхід.

СПИЧАК Тат'яна Сергеевна. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВО ВРЕМЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Аннотация. Данная статья посвящена возможностям формирования фундаментальной и профессиональной компетентности у курсантов высших морских учебных заведений, при решении математических задач. Предложено формирование профессиональной компетентности за счет использования профессиональной направленности преподавания высшей математики.

Ключевые слова: математическая задача, классификация задач, математическая компетентность, компетентностный подход.

SPYCHAK Tatyana Sergeevna. MATHEMATICAL PROBLEM AS A FORMATION OF MATHEMATIC COMPETENCE UNDER THE STUDY OF HIGH MATHEMATICS IN THE HIGHER MARITIME EDUCATION BASED CURRICULUM

This article is devoted to the possibilities of formation of fundamental and professional competence at cadets of higher marine educational institutions, while solving mathematical problems. On the basis of the analysis of psychological and pedagogical literature and own pedagogical experience, the term "mathematical problem" is defined and the classification according to the content and structure of the study material specified for each type of problem, the competencies that are being formed is given. The author argues that the most important, from the point of view of the formation of professional competence, are the inclusion in the professional training of future specialists competently oriented tasks, which are considered as an integrative educational unit of their professional activities. Tasks that demonstrate the integration of various sections of the VM allow us to make the first steps towards demonstrating the necessity and benefits of studying mathematical concepts, in particular, when solving these problems, geometric and physical properties of mathematical objects are widely used. The author believes that the main condition for the use of professionally-oriented tasks is to maintain the logical integrity of higher mathematics and focus on raising the level of mathematical competence of cadets. The professional orientation of mathematical education not only makes it possible to form the readiness to apply the acquired knowledge, skills and abilities to integrate the educational material of fundamental, general engineering and professional disciplines, but also allows to significantly increase the motivation to study VM.

The main stages of the application of mathematical knowledge in solving professional-oriented problems are considered. The first stage of solving the problem is an understanding of the process referred to in terms of professional competence, the second stage demonstration of knowledge of applied disciplines, laws and theorems of physics, mechanics, electrical engineering, etc., the third phase of translating the problem into a mathematical language, the fourth stage of solving The problem of mathematical problem, the fifth stage of the solution of professionally-oriented tasks, is the translation of the solution into a professional language.

It is demonstrated that the necessity of implementing the relationship of disciplines in the training of specialists, dictated by the feature of modern science and is characterized by interpenetration of the branches of theoretical and practical knowledge. Examined as an example, the mathematical model of the pendulum, which is used for various studies in physics, geodesy, astronomy.

Key words: mathematical problem, classification of tasks, mathematical competence, competence approach.

СТАДНИЧЕНКО Світлана Миколаївна. ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЗМІВ ТА МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА БІОФІЗИКИ

Стаття присвячена проблемі розвитку пізнавального інтересу студентів до медичної біофізики. Автором обгрунтовано необхідність використання історичного матеріалу під час викладання курсу «Медична і біологічна фізика» у вищих навчальних медичних закладах. Описано досвід активізації пізнавальної діяльності студентів за допомогою висвітлення історичних відомостей. Висвітлено переконання автора, що викладання історичного матеріалу на заняттях з медичної біофізики дозволяє: показати зв'язок між розвитком медицини і фізики, пробуджувати інтерес до науки на прикладах біографії вчених, збагачувати уявлення студентів про діалектику розвитку фізичної і медичної біофізичної науки, формувати науковий світогляд, підвищувати загальну культуру студентів, встановлювати міжпредметні зв'язки, відчувати себе представником історичної громадської та етнокультурної спільноти. У роботі запропоновано деякі шляхи реалізації принципу історизму.

Ключові слова: медична біофізика, історія фізики, історичні відомості, пізнавальний інтерес, задачі з історичним змістом.

СТАДНИЧЕНКО Светлана Николаевна. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЗМА И МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ И БИОФИЗИКЕ

Статья посвящена проблеме развития познавательного интереса студентов к медицинской биофизике. Автором обоснована необходимость использования исторического материала при преподавании курса «Медицинская и биологическая физика» в высших учебных медицинских заведениях. Описан опыт активизации познавательной деятельности студентов с помощью рассмотрения исторических сведений. Рассмотрено убеждение автора, что

преподавание исторического материала на занятиях по медицинской биофизике позволяет показать связь между развитием медицины и физики, пробуждать интерес к науке на примерах биографии ученых, обогащать представления студентов о диалектике развития физической и медицинской биофизической науки, формировать научное мировоззрение, повышать общую культуру студентов, устанавливать межпредметные связи, чувствовать себя представителем исторического общественного и этнокультурного сообщества. В работе предложены некоторые пути реализации принципа историзма.

Ключевые слова: медицинская биофизика, история физики, исторические сведения, познавательный интерес, задачи с историческим содержанием.

STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna. THE USE OF HISTORICISMS AND INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN THE TEACHING OF PHYSICS AND BIOPHYSICS

Educational process in higher educational institutions has to provide future specialists with acquiring of professional competence, as well as competence providing skills and desire to surprise, learn new, acquire knowledge, analyze it, interpret and summarize. Addressing to the life of the scientists and their works, gives model of actions in particular situations. The article deals with a problem of the students' cognitive interest to medical biophysics. The author has justified usage of historical material in the process of teaching of the course «Medical and Biological Physics» in educational medical institutions. Experience of activation of the students' cognitive activity with the usage of treatment of historical information has been described.

Convictions of the author as to teaching of historical material at the lectures of medical biophysics were approved which allows to: 1) indicate relations between development of medicine and physics; 2) turn interest to science using the example of biography of the scientists; 3) enrich imagination of the students about dialectic of the development of physical and medical biophysical science; 4) form scientific conception of the world; 5) increase general culture of the students; 6) establish intersubject relations; 7) feel oneself as representative of the historical public and ethnic and cultural society.

In the article some ways of realization of the historic principle are given: 1) historical background about the discovery and course of its experimental proving, development of scientific thought after the discovery, introduction of the scientific discovery to medical practice; 2) information about some episodes from life and activity of the well-known scientists and inventors; 3) students' search work in the Internet, literature and archives; 4) scientists' quotes; 5) making and resolving of the examples using historical materials; 6) viewing of the fragments of the video, demonstration of presentations with historical content. Methodical recommendations on systematical introduction of the historical method at different stages of teaching and educational process are given. Examples of successful introduction of certain themes from the course of «Medical Biophysics»; «Arterial Blood Pressure Measurement», «Thermodynamics of Open Biological Systems», «Physical Basics of Electrocardiography», «X-ray Exposure» are given.

It was investigated that historical material allows influencing on emotional and motivational sphere of the future specialist, shape the worldview, scientific thinking, and system of student's values. Incorporation of historical information to teaching process favors more substantial and conscientious learning of material. Recommendations as to usage of historical methods for organization of self-study of the students are formulated.

Key words: medical biophysics, history of physics, historical information, cognitive interest, examples with historical content.

СТОМА Валентина Миколаївна. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

В статті обґрунтовано важливість підготовки вчителів фізики в умовах впровадження STEM-освіти. Зазначено про спеціалізовані комп'ютерні засоби фізичного спрямування та потребу їх вивчення в межах спецкурсу «STEM - освіта: проблеми та засоби впровадження».

Ключові слова: STEM-освіта, інтегроване навчання, «Природничі науки», освітній процес, майбутній вчитель фізики.

СТОМА Валентина Николаевна. ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

В статье обоснована важность подготовки учителей физики в условиях внедрения STEM-образования. Отмечены специализированные компьютерные средства физического направления и необходимости их изучения в рамках спецкурса «STEM - образование: проблемы и средства внедрения».

Ключевые слова: STEM-образование, интегрированное обучение, «Естественные науки», образовательный процесс, будущий учитель физики.

STOMA Valentine Mykolaivna. PREPARATION OF FUTURE PHYSICS TEACHERS IN STEM-EDUCATIONAL IMPLEMENTATION CONDITIONS

The article substantiates the importance of preparing teachers of physics in the context of the introduction of STEM-education. Specified computer means of physical direction and the need for their study within the framework of the special course «STEM - education: problems and means of implementation» are indicated.

Global changes taking place in education cause the need to use in the educational process the integration of educational disciplines as a means of organizing educational activities of educational entities and contribute to its adaptation in modern life. In essence, this is a curriculum that is designed based on the idea of learning with the use of an interdisciplinary and integrated approach. The realization of this approach is a combination of educational disciplines. One of the ways to implement this approach is to introduce STEM - education into the learning process.

The quality of the implementation of STEM education is largely determined by the competence and level of professional activity of the teacher, insofar as he actively uses the latest pedagogical approaches to teaching and assessment, innovative practices of integrated learning, methods and teaching methods, in particular, the use of specialized computer-based physical means without which this direction in education can not exist.

In this regard, it is necessary to prepare future physics teachers for the use of specialized computer-based physical means. As a way of realizing this problem is the development and introduction into the educational process of a sample special

discipline: «STEM - education: problems and means of implementation». Upon passing the course of this discipline, future physics teachers will determine for themselves as which specialized computer-based physical means will be used during the introduction of STEM-education into the learning process, which in the future will contribute to the quality of physical education.

Key words: *STEM-education, integrated education, «Natural Sciences», educational process, future teacher of physics.*

СУХОВІРСЬКА Людмила Павлівна. ВЕБ-РЕСУРСИ ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОФІЗИКИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.

Стаття присвячена питанням, що пов'язані з застосуванням комп'ютеризації та інформатизації в усіх сферах життя. Швидке проникнення в освіту веб-технологій та веб-ресурсів забезпечує перехід від індустріального суспільства до інформаційно-технологічного.

Основу освітнього процесу у відкритій освіті складає цілеспрямована, контрольована, інтенсивна самостійна робота студентів, які можуть вчитися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи при собі комплект спеціальних засобів навчання і погоджену можливість контакту з викладачем, а також контактів між собою. Метою відкритої освіти є підготовка студентів до діяльності в умовах інформаційного та телекомунікаційного суспільства.

Ресурси та їх якісні характеристики значною мірою визначають результат освіти. Ресурси – це передусім потенціальні можливості, то завдання закладів вищої освіти полягає в тому, щоб актуалізувати їх, шляхом організаційних заходів і вивести їх у розряд реальних засобів, що відповідають завданням і програмам. Зовнішні та внутрішні освітні ресурси можуть успішно функціонувати в певному освітньому середовищі – ресурсно-орієнтоване освітнє середовище, яке взаємодіє з ресурсами та потенціалом суб'єктів навчання.

Використовуючи методичні засади цього середовища нами розроблений веб-ресурс – «Ресурсний центр з фізики» та розроблена методика використання веб-ресурсів до навчання біофізики в медичних закладах вищої освіти. Відмінність Інтернет-ресурсів та веб-ресурсу «Ресурсний центр з фізики» полягає у тому, що у ресурсному центрі уже окреслена множина надійної і об'єктивної інформації з біофізики, яка систематизована за темами та розділами курсу біофізики, чого немає в загальній мережі Інтернету.

Навчання з використанням веб-ресурсу «Ресурсний центр з фізики» є синхронним (online), студенти працюють за однією навчальною програмою з загальним стартовим початком. Використання у процесі навчання біофізики в медичних закладах вищої освіти мультимедійних презентацій, створених викладачем та студентами, педагогічних програмних засобів, комп'ютерних тестів, ресурсного центру, сприяє формуванню та розвитку пізнавального інтересу до біофізики; стимулюванню активності та самостійності студентів під час підготовки матеріалу, в роботі з літературою, самостійній науково-дослідній роботі.

Ключові слова: *веб-ресурси, біофізика, медичний заклад вищої освіти, інформаційно-комунікаційні технології, зовнішні ресурси.*

СУХОВИРСКАЯ Людмила Павловна. ВЕБ-РЕСУРСЫ К МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ БИОФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКИХ ЗАВЕДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья посвящена вопросам, связанным с применением компьютеризации и информатизации во всех сферах жизни. Быстрое проникновение в образование веб-технологий и веб-ресурсов обеспечивает переход от индустриального общества к информационно-технологическому. Ресурсы и их качественные характеристики в значительной степени определяют результат образования. Внешние и внутренние образовательные ресурсы могут успешно функционировать в определенной образовательной среде – ресурсно-ориентированная образовательная среда, взаимодействует с ресурсами и потенциалом субъектов обучения. Используя методические основы этой среды нами разработан веб-ресурс – «Ресурсный центр по физике» и разработана методика использования веб-ресурсов к обучению биофизики в медицинских учреждениях высшего образования. Обучение с использованием веб-ресурса становится синхронным (online), способствует формированию и развитию познавательного интереса к биофизике; стимулированию активности и самостоятельности студентов при подготовке материала, в работе с литературой, самостоятельной научно-исследовательской работе.

Ключевые слова: *веб-ресурсы, биофизика, медицинское учреждение высшего образования, информационно-коммуникационные технологии, внешние ресурсы.*

SUKHOVIRSKA Liudmyla Pavlovna. WEB-RESOURCES TO THE METHODS OF TRAINING BIOPHYSICS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

The article is devoted to the issues connected with the use of computerization and informatization in all spheres of life. Rapid penetration into the education of web technologies and web resources provides a transition from an industrial to information and technology society. Resources and their qualitative characteristics largely determine the result of education. External and internal educational resources can operate successfully in a certain educational environment – a resource-oriented educational environment that interacts with the resources and potential of subjects of learning. Using the methodological principles of this environment, we have developed a web resource – «Resource Center for Physics» and developed a methodology for using web resources to study biophysics in medical institutions of higher education. Training using a web resource becomes synchronous (on-line), promotes the formation and development of cognitive interest in biophysics; stimulating the activity and independence of students in the preparation of material, in working with literature, independent research work.

Key words: *web resources, biophysics, medical institution of higher education, information and communication technologies, external resources.*

ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, МИНДРУЛ Борис Ігорович. СУЧАСНІ ГАДЖЕТИ ТА СЛУЖБА GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

В статті здійснено аналіз дидактичних можливостей гаджетів у навчально-виховному процесі з фізики, а також визначено роль, місце та дидактичні функції мобільних додатків у навчанні учнів фізики. Виокремлено сервіс підтримки навчання Google Classroom, що поєднує в собі можливості Google Docs, Google Drive і Gmail, який завдяки зручному та якісному поєднанню основних інструментів підтримки навчального процесу може бути повною мірою зреалізований

навчальними закладами для запровадження «дистанційної» та змішаної форм освіти. Визначено та описано основні дидактичні можливості сервісу Google Classroom для навчання учнів фізики. Показано роль і місце навчальних програмних тренажерів та симуляторів, що імітують той чи інший вид навчальної діяльності учнів, у навчально-виховному процесі з фізики. Наведено приклад застосування технології мобільного навчання на уроках фізики, зокрема представлено віртуальну лабораторну роботу «Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра», яку учні виконують, використовуючи сервіси Google Classroom. Подано покрокову інструкцію виконання учнями зазначеної лабораторної роботи з використанням смартфонів та відповідних мобільних додатків.

Ключові слова: методика навчання фізики, технологія мобільного навчання, середовище GOOGLE CLASSROOM, віртуальна лабораторна робота з фізики, гаджети у навчанні.

TKACHENKO Anna Valeryevna, MYNDROL Boris Igorovich. SOVREMENNYYE GADZHETY I SLUZHBA GOOGLE CLASSROOM KAK SREDSTVO FORMIROVANIYA MOTIVATSIIY IZUCHENIYA FIZIKI

В статті проведено аналіз дидактичних можливостей гаджетів в учебно-воспитательном процесі по фізиці, а також определена роль, место и дидактические функции мобильных приложений в обучении учащихся физики. Определен сервис поддержки обучения Google Classroom, сочетающий в себе возможности Google Docs, Google Drive и Gmail, который благодаря удобному и качественному сочетанию основных инструментов поддержки учебного процесса, может быть в полной мере реализован учебными заведениями для внедрения «дистанционной» и смешанной форм образования. Описаны основные дидактические возможности сервиса Google Classroom для обучения учащихся физики. Показана роль и место учебных программных тренажеров и симуляторов, имитирующих тот или иной вид учебной деятельности учащихся, в учебно-воспитательном процессе по физике. Приведен пример применения технологии мобильного обучения на уроках физики, в частности представлена виртуальная лабораторная работа «Измерение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра», которую учащиеся выполняют, используя сервисы Google Classroom. Представлено пошаговую инструкцию выполнения учениками указанной лабораторной работы с использованием смартфонов и соответствующих мобильных приложений.

Ключевые слова: методика обучения физике, технология мобильного обучения, среда GOOGLE CLASSROOM, виртуальная лабораторная работа по физике, гаджеты в обучении.

TKACHENKO Anna Valeryivna, MINDROL Boris Igorovich. CURRENT GUIDES AND GOOGLE CLASSROOM SERVICES AS A FORMATION FOR MOBILIZATION OF PHYSICS STUDY

The article analyzes the didactic possibilities of gadgets in the educational process in physics, as well as determines the role, place and didactic functions of mobile applications in teaching physics of students. A description of free Internet educational software products is presented, including information of the G Suite for Education software, which includes a number of useful services that works both separately and in a complementary way, complementing each other. An emphasis is made on the Google Classroom, which combines the opportunities of Google Docs, Google Drive and Gmail, which is completely free and thanks to the convenient and high-quality combination of the core learning support tools can be fully implemented by educational institutions for the introduction of «distance» and mixed forms of education. The main teaching qualities of the Google Classroom service for the teaching of physics students are identified and described. The role and place of training program simulators and simulators simulating this or that kind of educational activity of students in the educational process in physics are highlighted. The content of the definition "simulator" is analyzed and its didactic functions are defined. The didactic content for the implementation of mobile learning technology is proposed, in particular: the address access for downloading students to the mobile phone application is provided – a library of animated interactive simulators that illustrate all possible topics of natural sciences in the school (these applications contain a huge amount of simulated experiments and visualized physical phenomena and processes). An example of the application of mobile learning technology in physics classes, in particular in laboratory classes, is presented: a virtual laboratory work «Measuring resistance of a conductor by means of an ammeter and voltmeter» is presented, which students carry out by using the services of Google Classroom. A step-by-step instruction is given for the students to perform the laboratory work with the use of smartphones and related mobile applications.

Key words: methodology for teaching physics, mobile learning technology, the GOOGLE CLASSROOM environment, virtual laboratory work on physics, educational gadgets.

TKACHUK Andriy Ivanovich. NOVI PİDХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ «ШКІДЛИВИ ЗВИЧКИ. АЛКОГОЛІЗМ» ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ»

У статті розглянуті нові підходи при вивченні соціальних небезпек, що пов'язані з такими шкідливими звичками, як регулярне вживання алкогольних напоїв (алкоголізм), студентами вищих навчальних закладів у процесі викладання безпеки життєдіяльності та охорони праці в галузі за рахунок більш ефективного компонування та подачі відповідного лекційного матеріалу за допомогою системи мультимедійних презентацій.

Ключові слова: соціальні небезпеки, шкідливі звички, алкоголізм.

TKACHUK Andriy Ivanovich. NOVIYE PODХОДИ K IZUCHENIYU VOПРОСА «VREDNYE PRIVYЧКИ. АЛКОГОЛІЗМ» ПРИ ПРЕПОДАВАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА В ОТРАСЛИ»

В статті рассмотрены новые подходы при изучении социальных опасностей, связанных с такими вредными привычками, как регулярное употребление алкогольных напитков (алкоголизм), студентами высших учебных заведений в процессе преподавания безопасности жизнедеятельности и охраны труда в отрасли за счет более эффективного компоновки и подачи соответствующего лекционного материала с помощью системы мультимедийных презентаций.

Ключевые слова: социальные опасности, вредные привычки, алкоголизм.

TKACHUK Andriy Ivanovich. NEW APPROACHES TO THE STUDY OF THE QUESTIONNAIRE OF «HARMFUL COSTS. ALCOHOLISM» AT THE TEACHING OF THE DISCIPLINE «SAFETY OF LIFE AND LABOR PROTECTION IN INDUSTRY»

In the article new approaches are considered in the study of social dangers (associated with such harmful habits as regular consumption of alcoholic beverages (alcoholism) by students of higher educational institutions in the process of teaching safety

of life and labor protection in the industry through more efficient arrangement and filing of the corresponding lecture material through a system of multimedia presentations. The contemporary ideas about mechanisms, causes and consequences of formation of alcoholic dependence are considered.

It is shown that at a dose of 80-90 g of pure ethanol and above the body undergoes a real «ethyl stroke». Interacting with neurons in the brain, ethanol molecules create the most unexpected impact on a particular person - someone gets fears, someone becomes hypersexual, obsessive, someone becomes very talkative. In different people, the temperament, the initial emotional settings of the brain under the influence of alcohol are clearly manifested. Aggressive in temperament, the person becomes more aggressive, emotionally steroid becomes more nervous. Some people are beginning to weep and sorry for their lives and then fall asleep. According to statistics, 15% of people are indifferent to alcohol by nature - they do not receive direct satisfaction from its action. Even if they drink, they do not feel characteristic of most of the essential sense of mental equilibrium and emotional uplift. Even for 15% of people each drinking a portion of alcohol gives a direct sense of pleasure. They get bright, positive emotions from drinking. Each of his next encounter with alcohol is an attempt to repeat the pleasant feelings, which leads to a psychological dependence on alcohol. When alcohol causes an attack on joy, motor excitation, then in this period, an adaptation of the body occurs in humans, and systems that are not satisfied with alcohol are suppressed for some time. This effect lasts 2-3 days, even with the average consumption of alcohol. After becoming addicted to alcohol, a person experiences a constant shortage of strong positive emotions. New portions of alcohol bring a temporary improvement, and the complete refusal of drinking is fraught with severe psychological consequences (psychoses). Therefore, people who are genetically predisposed to drug abuse (15-25% of the population) naturally fall into the group of alcoholic risk because they lack the «natural pleasure» associated with the poor work of the dopamine system – due to the lack of work of the centers satisfaction in the brain from the very beginning of their birth do not get the desired level of joy and pleasure, and, in appropriate circumstances, they want to fill the lack of positive emotions with the help of psychoactive compounds.

Key words: social dangers, bad habits, alcoholism

ТКАЧУК Галина Володимирівна. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Автором проаналізовано основні організаційно-педагогічні умови впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти. Визначено, що організаційні умови є стійкими управлінськими, матеріально-технічними, кадровими вимогами для успішної організації змішаного навчання та функціонування освітнього середовища. Педагогічні умови можна розглядати як сукупність організаційних форм, методів, засобів навчання та інших складових педагогічного процесу. Крім педагогічних умов, доцільно враховувати психологічні чинники, які забезпечують готовність педагогічних працівників до організації змішаного навчання та готовність студентів до навчання за новою методикою. На основі організаційно-педагогічних умов визначено, що впровадження змішаного навчання потрібно здійснювати за такими етапами: визначення загальної стратегії організації змішаного навчального процесу, аналіз матеріально-технічної бази, побудова освітнього середовища, проектування змісту освіти з орієнтацією на компетентнісну модель фахівця, моніторинг ефективності впровадження компонентів змішаного навчання.

Ключові слова: змішане навчання, організаційно-педагогічні умови, онлайн-навчання, дистанційне навчання, освітнє середовище.

ТКАЧУК Галина Владимировна. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Автором проанализированы основные организационно-педагогические условия внедрения смешанного обучения в учреждениях высшего образования. Определено, что организационные условия являются устойчивыми управленческими, материально-техническими, кадровыми требованиями для успешной организации смешанного обучения и функционирования образовательной среды. В качестве педагогических условий можно рассматривать организационные формы, содержание образования, методы и средства обучения и другие составляющие педагогического процесса. Также целесообразно учитывать факторы, которые обеспечивают готовность педагогов к организации смешанного обучения и готовность студентов к обучению в условиях новой методики. На основе организационно-педагогических условий определено, что внедрение смешанного обучения целесообразно осуществлять по следующим этапам: определение общей стратегии организации смешанного учебного процесса, развитие материально-технической базы, построение образовательной среды, проектирование содержания образования с ориентацией на компетентностную модель специалиста, постоянный мониторинг и контроль за учебной деятельностью.

Ключевые слова: смешанное обучение, организационно-педагогические условия, онлайн-обучение, дистанционное обучение, образовательная среда.

TKACHUK Halyna Volodymyrivna. ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS AND STAGES OF IMPLEMENTATION OF BLENDED LEARNING IN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

The author analyzes the main organizational and pedagogical conditions for the introduction of blended learning in institutions of higher education. It was determined that organizational conditions are stable management, material and technical, staffing requirements for the successful organization of blended learning and the functioning of the educational environment. As pedagogical conditions one can consider organizational forms, content of education, methods and tools of teaching and other components of the pedagogical process. The psychological factors that ensure the readiness of the teaching staff to organize mixed learning and the readiness of the students to learn according to the new methodology were taken into account. On the basis of organizational and pedagogical conditions it was determined that the introduction of blended learning should be carried out at the following stages: definition of the general strategy of the organization of a blended educational process, development of the material and technical base, construction of the educational environment, designing the content of education with a focus on the competent model of a specialist, continuous monitoring and control for educational activities.

The first stage defines the management structure and regulatory documents, provides methodological support and skills development for teachers. At the second stage, the analysis of hardware and software, access to resources is provided through a local and global network, WiFi. In the third stage, the system of training management is implemented, online services and cloud

computing are integrated. The fourth stage is the analysis of the competent model of a specialist and the design of the content of learning. At the fifth stage, an educational process is conducted, during which the monitoring of the state of implementation of blended learning and the improvement of the components of the methodical system is carried out.

Each of identified stages of the implementation of blended learning is complete and coherent. However, the last stage is ongoing and contributes to the improvement of the methodological system of blended learning.

Key words: blended learning, organizational and pedagogical conditions, online learning, distance learning, educational environment.

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна. НАВЧАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядається проблема удосконалення методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» у світлі вимог технологічно-інформаційної революції. Проаналізовано специфіку підготовки зазначених фахівців та встановлено, що єдиного системного підходу до окреслення проблем удосконалення методики навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» в аспекті використання інноваційних технологій зроблено не було. У статті запропоновано шляхи осучаснення навчального експерименту під час навчання фізико-технологічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності 015.10 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології». Обґрунтовано впровадження елементів основ робототехніки до змісту курсів фізико-технологічних дисциплін.

Ключові слова: методика навчання, фізико-технологічні дисципліни, робототехніка, професійна освіта, комп'ютерні технології, підготовка інженерів-педагогів.

ТРИФОНОВА Елена Михайловна. ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматривается проблема совершенствования методики обучения физико-технологических дисциплин в процессе подготовки будущих инженеров-педагогов по специальности 015.10 «Профессиональное образование. Компьютерные технологии» в свете требований технологически-информационной революции. Проанализирована специфика подготовки указанных специалистов и установлено, что единого системного подхода к разработке проблем совершенствования методики обучения физико-технологических дисциплин в процессе подготовки будущих инженеров-педагогов по специальности 015.10 «Профессиональное образование. Компьютерные технологии» в аспекте использования инновационных технологий сделано не было. В статье предложены пути осовременивания учебного эксперимента во время обучения физико-технологическим дисциплинам в процессе подготовки будущих инженеров-педагогов по специальности 015.10 «Профессиональное образование. Компьютерные технологии». Обоснованно внедрение элементов основ робототехники в содержание курсов физико-технологических дисциплин.

Ключевые слова: методика обучения, физико-технологические дисциплины, робототехника, профессиональное образование, компьютерные технологии, подготовка инженеров-педагогов.

TRYFONOVA Olena Mykhaylivna. TRAINING OF PHYSICS AND TECHNOLOGY DISCIPLINES OF FUTURE SPECIALISTS OF COMPUTER TECHNOLOGIES

The article deals with the problem of improving the methodology of teaching physical and technological disciplines in the process of preparing future engineers-teachers in the specialty 015.10 «Professional education. Computer technologies» in light of the requirements of the technological and information revolution. The specifics of the training of these specialists were analyzed and the unified system approach to the definition of problems of improving the methodology of teaching physical and technological disciplines in the process of preparation of future engineers-teachers in the specialty 015.10 «Professional education. Computer technologies» in the aspect of the use of innovative technologies was not made. The article suggests ways of updating the educational experiment during the study of physical and technological disciplines in the process of preparing future engineer-teachers in the specialty 015.10 «Professional education. Computer Technology». The introduction of the elements of the robotics basis to the content of courses in physical and technological disciplines is substantiated.

It has been established that in addition to material and technical support, the modern school should have a competent specialist who, at a high scientific and methodological level, would provide an educational process with all available means of study, where computer technologies take the lead.

We have prepared a methodology for preparing future specialists in the specialty 015.10 «Professional education. Computer technologies» based on modern experimental kits and platforms. Prospects for further research are related to the development of specific methodological recommendations for the use of this equipment in the educational process of training future engineers-teachers in the specialty 015.10 «Professional education. Computer Technology».

Key words: methodology of training, physical and technological disciplines, robotics, vocational education, computer technologies, training of engineers-teachers.

ФЕДОРЕНКО Владлена Петрівна. МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ З ФІЗИКОЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ, БІОАКУСТИКИ, БІОРЕОЛОГІЇ ТА ГЕМОДИНАМІКИ» В МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ

Стаття присвячена дослідженню міждисциплінарних зв'язків з фізикою при самостійному вивченні студентами деяких обов'язкових питань навчальної програми з дисципліни «Основи біофізики та медичної апаратури» в медичному коледжі в умовах реалізації нової концепції освіти в Україні. Розв'язання окресленого питання передбачається шляхом впровадження навчального посібника «Зошит для самостійної роботи» з основ біофізики та медичної апаратури для студентів I-II курсів відділення «Лікувальна справа» Криворізького медичного коледжу. На основі аналізу, узагальнення й систематизації наукових джерел висвітлено психолого-педагогічні та методологічні аспекти використання міждисциплінарних зв'язків фізики з дисциплінами природничо-наукового профілю в медичних коледжах. Зроблені в статті висновки можуть бути використані під час узагальнення теоретичних засад та створення методичного забезпечення самостійної роботи студентів з теми «Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки» при вивченні біофізики в медичних коледжах.

Ключові слова: профільне навчання, природничо-наукове мислення, зміст фізичної освіти, компетентності.

ФЕДОРЕНКО Владилена Петровна. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ФИЗИКОЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ОСНОВЫ БИОМЕХАНИКИ, БИОАКУСТИКИ, БИОРЕОЛОГИИ И ГЕМОДИНАМИКИ» В МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖАХ

Статья посвящена исследованию междисциплинарных связей с физикой при самостоятельном изучении студентами некоторых обязательных вопросов учебной программы по дисциплине «Основы биофизики и медицинской аппаратуры» в медицинском колледже в условиях реализации новой концепции образования в Украине. Решение данного вопроса предполагается путем внедрения учебного пособия «Тетрадь для самостоятельной работы» по основам биофизики и медицинской аппаратуры для студентов I-II курсов отделения «Лечебное дело» Криворожского медицинского колледжа. На основе анализа, обобщения и систематизации научных источников освещены психолого-педагогические и методологические аспекты использования междисциплинарных связей физики с дисциплинами естественно-научного профиля в медицинских колледжах. Сделанные в статье выводы могут быть использованы в ходе обобщения теоретических основ и создания методического обеспечения самостоятельной работы студентов по теме «Основы биомеханики, биоакустики, биореологии и гемодинамики» при изучении биофизики в медицинских колледжах.

Ключевые слова: профильное обучение, естественнонаучное мышление, содержание физического образования, компетентности.

FEDORENKO Vladylena Petrivna. INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS WITH A PHYSICS AT THE STUDY OF THE THEME «BASES OF BIOMECHANICS, BIOACUSTICS, BIOREOLOGY AND HEMODYNAMICS» IN MEDICAL COLLEGES

The article is devoted to the study of interdisciplinary connections with physics with the independent study of students of some mandatory issues of the curriculum on discipline «Fundamentals of biophysics and medical equipment» in the medical college in conditions of implementation of the new concept of education in Ukraine. The achievements of physical science are inextricably linked with the achievements of other fundamental sciences on nature and scientific and technological progress. On the knowledge of modern physics, almost all disciplines of the natural sciences cycle and the cycle of vocational training are grounded. Since the laws of the existence of living matter are based on physical phenomena, chemical laws, etc., it is impossible to master medical sciences, to develop the clinical thinking of medical students without basic knowledge of physics. There is a contradiction between the level of modern requirements for graduates of medical colleges, the concept of profile education and the real practice of teaching, the increasing requirements for the volume and quality of knowledge in general and special disciplines and a decrease in the number of hours for their mastering (with the simultaneous increase in the proportion of students' self-employment) which cause the aggravation of the problem of combining integrative and substantive approaches to the study of physics. The solution of the above-mentioned problem is foreseen by introducing a manual «The Workbook for Independent Work» on the basics of biophysics and medical equipment for students of the I-II courses of the department «Therapeutic Affairs» of the Kryvyj Rih Medical College. On the basis of analysis, generalization and systematization of scientific sources, the psychological and pedagogical and methodological and logical aspects of the use of interdisciplinary connections of physics with disciplines of the natural sciences in medical colleges are highlighted. The prospect of further scientific research is the development of methodological support for integrated-disciplinary studying of physics and disciplines of the natural-scientific profile in medical colleges during independent work of students, which meets the modern requirements of professional training of future specialists, takes into account individual characteristics of students and is aimed at their self-education and self-development. The conclusions drawn in the article can be used during the generalization of theoretical principles and the creation of methodological support for independent work of students on the topic «Fundamentals of biomechanics, bioacoustics, bioreology and hemodynamics» in the study of biophysics in medical colleges.

Key words: profile education, natural science thinking, content of physical education, competence.

ФЕСЕНКО Ганна Анатоліївна. МЕТОДИЧНИЙ КОВОРКІНГ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

У статті обґрунтовано актуальність проблеми підготовки молоді до фінансової діяльності. Доведено, що важливу роль у підвищенні фінансової грамотності школярів відведено вчителям математики, які можуть реалізовувати це завдання у межах навчання учнів шкільного курсу математики. Визначено проблеми, пов'язані з підготовкою майбутніх учителів математики до фінансового виховання школярів. Розглянуто можливість застосування методичного коворкінгу як інноваційної форми організації додаткової освіти студентів з питань здійснення фінансової діяльності. Розкрито особливості використання освітнього простору закладів вищої освіти у введенні цієї інноваційної форми навчання студентів. Запропоновано здійснювати такий формат додаткового навчання у межах спецкурсів за вибором ВНЗ (Фінансова математика) та вільного вибору студентів (Основи фінансової грамотності). Наведено ключові принципи і структуру методичного коворкінгу, котра передбачає: інформаційне занурення; презентацію професійного досвіду; роботу в навчальних групах із застосування запропонованої методики та її адаптації до професійної діяльності кожного учасника; обговорення методики у форматі «плюси» і «мінуси». Обґрунтовано доцільність включення до учасників методичного коворкінгу викладачів економічних кафедр, фахівців з методики навчання математики, вчителів шкіл та студентів.

Ключові слова: інноваційні форми навчання, майбутні вчителі математики, фінансове виховання, методичний коворкінг.

ФЕСЕНКО Анна Анатольевна. МЕТОДИЧЕСКИЙ КОВОРКИНГ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ФОРМА ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ПОВЫШЕНИЮ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НОВОЙ УКРАИНСКОЙ ШКОЛЫ

В статье обоснована актуальность проблемы подготовки молодежи к финансовой деятельности. Доказано, что в настоящее время важную роль в повышении финансовой грамотности школьников отведено учителям математики, которые могут реализовывать эту задачу в рамках обучения учащихся школьному курсу математики. Определены

проблемы, связанные с подготовкой будущих учителей математики к финансовому воспитанию школьников. Рассмотрена возможность применения методического коворкинга как инновационной формы организации дополнительного образования студентов по вопросам осуществления финансовой деятельности. Раскрыты особенности использования образовательного пространства высших учебных заведений во введении этой инновационной формы обучения студентов. Приведены ключевые принципы и структура методического коворкинга, которая предусматривает: информационное погружение; презентацию профессионального опыта; работу в учебных группах по применению предложенной методики и ее адаптации к профессиональной деятельности каждого участника; обсуждение методики в формате «плюсы» и «минусы». Предложено осуществлять такой формат дополнительного обучения в рамках спецкурсов по выбору вуза (Финансовая математика) и свободного выбора студентов (Основы финансовой грамотности). Обоснована целесообразность включения в число участников методического коворкинга преподавателей экономических кафедр, специалистов по методике обучения математике, учителей школ и студентов.

Ключевые слова: инновационные формы обучения, будущие учителя математики, финансовое воспитание, методический коворкинг

FESENKO Anna Anatoliyivna. METHODOLOGICAL CO-WORKING AS AN INNOVATIVE FORM OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS FOR INCREASE IN FINANCIAL LITERACY OF THE PUPILS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

The article substantiates the urgency of the problem of youth preparation for financial activity. It is proved that nowadays an important role in raising the financial literacy of pupils is given to teachers of mathematics who can realize this task within the limits of the school course of mathematics taught to the pupils. The problems connected with the preparation of future teachers of mathematics for financial education of schoolchildren are determined. The possibility of applying methodological co-working as an innovative form of organization of additional education of students for the issues of financial activity is considered. The peculiarities of using the educational space of higher educational establishments in terms of implementing this innovative form of instruction are revealed. The key principles and structure of methodological co-working are provided, the latter including: information immersion; presentation of professional experience; work in training groups on the application of the proposed methodology and its adaptation to the professional activities of each participant; discussion of the method in the format of «plus» and «minus». It is proposed to carry out such a format of additional training within special courses at the choice of universities (Financial Mathematics) and free choice of students (Fundamentals of Financial literacy). The expediency of involving the lecturers of economic departments, specialists in methods of teaching mathematics, school teachers and students in the methodological co-workings is substantiated.

Key words: innovative forms of training, future teachers of mathematics, financial education, methodological co-working.

ЧИСТЯКОВА Людмила Олександрівна, КУДРЕВИЧ Ірина Олександрівна. ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАПТИКОВОГО ШИТТЯ В ПРОЦЕСІ БЕЗПЕРЕРВНОГО НАВЧАННЯ

В статті розкривається проблема впровадження безперервного навчання з технології клаптикового шиття (печворк, квілтинг) для людей різних вікових категорій. Наголошується на необхідності експериментальної перевірки універсальної навчальної програми з даної технології та спеціальної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання для впровадження цієї програми в освітній процес.

Ключові слова: безперервна освіта, технологія, клаптикове шиття (печворк, квілтинг), навчальна програма.

ЧИСТЯКОВА Людмила Александровна, КУДРЕВИЧ Ирина Александровна. ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОСКУТНОГО ШИТЬЯ В ПРОЦЕССЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье раскрывается проблема внедрения непрерывного обучения по технологии лоскутного шитья (пэчворк, квилтинг) для людей разных возрастов. Подчеркивается необходимость экспериментальной проверки универсальной учебной программы по данной технологии и специальной подготовки будущих учителей трудового обучения для внедрения этой программы в образовательный процесс.

Ключевые слова: непрерывное образование, технология, лоскутное шитье (пэчворк, квилтинг), учебная программа.

CHYSTIAKOVA Liudmyla Olexandrivna, KUDREVIYCH Iryna Olexandrivna. IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY OF PIECED WORK IN THE PROCESS OF CONTINUOUS EDUCATION

The article reveals the problem of the introduction of continuous learning in the technology of pieced work (patchwork, quilting) for people of different ages and different levels of training in formal and informal educational conditions.

The given characteristic of pieced work is defined its potential in development of creative abilities of the person and special skills. The article contains a brief historical description of the development of The article contains a brief historical description of the development of pieced work in the world, mentions the main places that popularize this kind of creativity in Ukraine, promote the active quilter movement. It is emphasized that this kind of decorative-applied art in our country is developing rapidly, and a large number of masters and amateurs are involved in its study.

The school curriculum was analyzed, which teaches pupils the technology of pieced work, and it is found that the development of an integrated educational program that covers the different age categories of people with different creative abilities and level of training remains inadequate. It is emphasized on the necessity of an experimental verification of the universal curriculum on this technology and the special training of future teachers of labor education for the implementation of this program in the educational process.

Key words: continuous education, technology, pieced work (patchwork, quilting), curriculum.

ЧУБАР Василь Васильович. ПІДГОТОВКА СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена пошуку шляхів удосконалення практичної підготовки учнів старших класів загальноосвітніх навчальних закладів до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва в процесі профільного технологічного навчання. У дослідженні використано методи, які доповнюють один одного: вивчення, аналіз і систематизація

навчальної, методичної, психолого-педагогічної та соціологічної літератури; системний і проблемно-пошуковий методи для виявлення шляхів удосконалення практичної підготовки старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва.

Автором виділено й проаналізовано декілька підходів до удосконалення практичної підготовки старшокласників до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва за допомогою трудового стажування, запропоновано шляхи його реалізації, сформульовано висновки, а також напрямки подальших наукових досліджень проблеми.

Ключові слова: профільне навчання технологій, підготовка, транзиції, старшокласники, трудова діяльність, інноваційне виробництво.

ЧУБАРЬ Василь Васильевич. ПОДГОТОВКА СТАРШЕКЛАСНИКОВ К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Статья посвящена поиску путей совершенствования практической подготовки старшеклассников к трудовой деятельности в условиях инновационного производства с помощью трудовых стажировок в процессе профильного обучения технологий производства. В исследовании использованы взаимно дополняющие методы: изучение, анализ и систематизация учебной, методической, психолого-педагогической и социологической литературы; системный и проблемно-поисковый методы. Автором выделены и проанализированы несколько подходов к совершенствованию практической подготовки старшеклассников к трудовой деятельности трудовыми стажировками; рассмотрены пути их реализации; сформулированы выводы; предложены направления дальнейших научных исследований транзиции.

Ключевые слова: профильное обучение технологий, подготовка, транзиции, старшеклассники, трудовая деятельность, инновационное производство.

CHUBAR Vasyly Vasylevich. PREPARATION OF SENIOR PUPILS IS TO LABOUR ACTIVITY IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE PRODUCTION IN THE PROCESS OF PROFILE STUDIES OF TECHNOLOGIES

The article is devoted search of ways of improvement of preparation of students of higher forms of general educational establishments to labor activity in the conditions of innovative production in the process of profile technological studies. Study is undertaken with the use of theory of transition and is based on positions: a process of transition of senior pupils from studies at school to the professional studies or employment will be optimal, if realization of profile technological studies will come true with taking into account of conception of continuous education, that needs professional self-perfection of personality during all period of labor actively and bringing in of senior pupils in the system of economic relations by the use of labor internship, that envisage acquisition graduating student practical experience labor activity yet to completion school. For research the mutually complemented methods are used: study analysis and systematization of educational, methodical, psychological, pedagogical and sociological literature, system and problem-searching methods for search of ways of improvement of preparation of senior pupils of general educational establishments to labor activity in the conditions of innovative production.

An author offers labor internship of graduating students to realize with taking into account: features of economic activity of enterprises and organizations in a region; to the following of profile studies and further professional studies and employment; variant going near the choice of maintenance of labor internship accordingly with a select profile and individual going near the choice of methods of labor internship accordingly with a select profile. Distinguished also, analyzed and offers a few going near the improvement of practical preparation of senior pupils to labor activity in the conditions of innovative production by the use of labor internship and ways of his realization, set forth conclusions, and also offered directions of further scientific researches.

Key words: profile studies of technologies, preparation, transition, senior pupils, labor activity, and innovative production.

ЧУБАРЬ Василь Васильевич, ЛИПКА Дмитро Миколайович. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Стаття присвячена пошуку шляхів удосконалення розвитку творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання. У дослідженні використано методи, які доповнюють один одного: вивчення, аналіз і систематизація навчальної, методичної, психологічної, педагогічної та філософської літератури; системний і проблемно-пошуковий методи для з'ясування шляхів удосконалення розвитку творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи в процесі трудового навчання. Авторами проаналізовано й запропоновано шляхи удосконалення розвитку творчих здібностей учнів загальноосвітньої школи у процесі трудового навчання шляхом застосування інтерактивних технологій навчання, зокрема: інтелектуальних творчих тренінгів, методів та прийомів активізації навчальної діяльності учнів; сформульовано висновки; запропоновано напрямки подальших наукових досліджень проблеми.

Ключові слова: розвиток, творчість, здібності, інтерактивні технології, трудове навчання, учні загальноосвітньої школи.

ЧУБАРЬ Василь Васильевич, ЛИПКА Дмитрий Николаевич. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ

Статья посвящена поиску путей совершенствования развития творческих способностей учащихся общеобразовательной школы в процессе трудового обучения. В исследовании использованы методы, которые дополняют друг друга: изучение, анализ и систематизация учебной, методической, психологической, педагогической и философской литературы; системный и проблемно-поисковый методы для выявления путей совершенствования развития творческих способностей учащихся общеобразовательной школы в процессе трудового обучения. Авторами проанализованы и предложены пути совершенствования развития творческих способностей учащихся общеобразовательной школы в процессе трудового обучения путем использования интерактивных технологий, сформулированы выводы и предложены направления дальнейших научных исследований проблемы.

Ключевые слова: развитие, творчество, способности, ученики общеобразовательной школы, трудовая учеба, интерактивные технологии.

CHUBAR Vasyly Vasylevich, LIPKA Dmitri Nikolaevich. DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES OF PUPILS OF COMPREHENSIVE SCHOOL IN THE COURSE OF LABOUR TRAINING

The article is sanctified to the search of ways of improvement of developing creative flairs of students of general school in the process of labor studies. At research authors found a way out, that efficiency of developing general creative flairs of students of general school would rise in the process of labor studies, if an educational process will be realized with taking into account of such positions : students in the process of labor studies seize not only an on-line tutorial, and also to develop creative flairs; an educational process will have reproductive-creative or creative (subjectively-creative) character and will answer the requirements of developing studies; developing creative flairs of personality takes place in activity.

In research methods that complement each other are used: study, analysis and systematization of educational, methodical, psychological, pedagogical and philosophical literature; system and problem-searching methods are for the exposure of ways of improvement of developing creative flairs of students of general school in the process of labor studies. The ways of improvement of developing creative flairs of students of general school are analyses authors and offer in the process of labor studies by the use: interactive technologies of co-operative studies; interactive technologies of collectively-group studies; technologies of situation design; technologies of working of debatable questions. Offered approach by authors near developing general creative flairs of students of general school in the process of labor studies will assist an improvement: to developing general creative flairs that is needed for labor activity in the conditions of innovative production; to the increase of efficiency educational process by activation of intellection; to the capture and the use of skills and methods of untying of creative tasks. Conclusions are set forth and directions of further scientific researches of problem offer.

Key words: development, work, capabilities, students of general school, labor studies, interactive technologies.

ЧУМАЧЕНКО Дар'я Володимирівна. СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВА МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ З ДОКУМЕНТОЗНАВСТВА В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

У статті обґрунтована структурно-змістова модель підготовки педагога професійного навчання з документознавства в педагогічних університетах. Проаналізовано галузеві стандарти вищої освіти та основні положення щодо розвитку освіти в Україні. Визначено складові змісту підготовки педагога професійного навчання з документознавства, основні методологічні підходи та дидактичні принципи, відповідно до завдань, які висуваються до підготовки бакалаврів спеціальності 015.15 «Професійна освіта (Документознавство)». Виокремлено і запропоновано форми, методи та засоби навчання майбутніх фахівців. Представлено рівні, критерії та засоби моніторингу рівня підготовки педагогів професійного навчання з документознавства. На основі викладеного матеріалу зроблені висновки та окреслені перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: структурно-змістова модель; педагог професійного навчання; документознавство; вищий навчальний заклад.

ЧУМАЧЕНКО Дар'я Владимировна. СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДОКУМЕНТОВЕДЕНИЮ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

В статье обоснована структурно-содержательная модель подготовки педагога профессионального обучения документоведению в педагогических университетах. Проанализированы отраслевые стандарты высшего образования и основные положения по развитию образования в Украине. Указаны составляющие содержания подготовки педагога профессионального обучения по документоведению. Определены основные методологические подходы и дидактические принципы, в соответствии с задачами, которые выдвигаются к подготовке бакалавров специальности 015.05 «Профессиональное образование (Документоведение)». Выделены и предложены формы, методы и средства обучения. Представлены уровни, критерии и средства мониторинга уровня подготовки педагогов профессионального обучения по документоведению. На основе изложенного материала сделаны выводы и намечены перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: структурно-содержательная модель; педагог профессионального обучения; документоведение; высшее учебное заведение.

CHUMACHENKO Daria Volodymyrivna. STRUCTURALLY-CONTENTAL TRAINING MODEL OF VOCATIONAL EDUCATION TEACHERS OF DOCUMENTATION STUDIES IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

In the article are scientifically grounded and determined components of training model of vocational education teachers of documentation studies in pedagogical universities. The branch standards of higher education and the main provisions concerning the development of education in Ukraine are analyzed. The components of the training content of vocational education teacher in document studies are indicated. The basic methodological approaches and didactic principles are determined, in accordance with the tasks, which are put towards the preparation of bachelors of specialty 015 Vocational Education (Documentation Studies). The forms, methods and means of teaching are selected and proposed.

The levels, criteria and means of monitoring of the level of vocational education teachers of documentation studies preparation are presented. The importance of the role of simulation method in formation of basic knowledge and improving the quality of the training of future teachers is emphasized. It is emphasized that the model of training is the scientific basis for the formation of qualification characteristics and substantially determines the content and organization of the educational process.

The model gives theoretical idea about the formation of professional competence of future vocational education teachers in documentation studies, as well as a means of forming their professional competence in a professional-oriented educational environment of scholastic institutions. It covers all didactic components of the pedagogical system, their relationships and mutual influence; and it gives possibility to describe the functions, principles, conditions, content, means of formation the professional competence of future vocational education teachers in documentation studies in a professional-oriented educational environment of educational institutions.

It is noted that the purpose of the educational-professional program of specialty 015 «Vocational Education (Documentation Studies)» is the training of a specialist in the educational degree «Bachelor of Vocational Education and Documentation Studies» with the right of further professional activity in educational institutions of vocational education and in the system of information, analytical, archival, administrative, personnel departments and services, office management services for enterprises, organizations, institutions, firms, state and commercial enterprises for the provision of infocommunication services.

On the basis of the above stated material, conclusions and prospects for further research are outlined.

Key words: structural-content model; vocational education teacher; documentation studies; institution of higher education.

ШИШКІН Геннадій Олександрович, ЗИКОВА Клавдія Миколаївна. АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗДОБУТТЯ ІНФОРМАЦІЇ УЧНЯМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Стаття присвячена дослідженню основних джерел здобуття інформації до яких звертаються учні загальноосвітніх закладів та студенти професійних коледжів при вивченні фізики. Методом анкетного опитування визначено пріоритети обрання джерел інформації учнями шкіл та студентами коледжів при виконанні домашніх завдань, підготовки рефератів, доповідей, виконанні проектних завдань. Розглянуто основні типи мотивів навчання, особлива увага зверталася на пізнавальний інтерес. Зазначається, що для розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики необхідно визначити джерел інформації, яким учні та студенти надають перевагу та розробити ефективні методи щодо їх використання в навчальному процесі.

Ключові слова: навчання фізики, навчальна діяльність, пізнавальний інтерес, джерела інформації, фізичні явища, середня школа.

ШИШКІН Геннадій Александрович, ЗЫКОВА Клавдия Николаевна. АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ УЧАЩИМИСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Статья посвящена выявлению основных источников получения информации которыми пользуются учащиеся общеобразовательных школ и профессиональных колледжей при изучении физики. Методом анкетного опроса определили частоту использования учащимися различных источников информации при выполнении домашних заданий, подготовки рефератов, докладов, выполнении проектных заданий. Рассмотрены основные типы мотивов учения, особое внимание обращалось на познавательный интерес. Отмечается, что для решения проблемы активизации познавательной деятельности при изучении физики необходимо выявить приоритеты выбора учащимися источники получения информации и разработать методику их эффективного использованию в учебном процессе.

Ключевые слова: обучение физике, учебная деятельность, познавательный интерес, источники информации, физические явления, средняя школа.

SHYSHKIN Gennadiy Oleksandrovych, ZYKOVA Klavdiia Mykolayivna. ANALYSIS OF SOURCES OF ACQUISITION OF INFORMATION BY STUDENTS IN PHYSICS STUDY

The development of cognitive interest of students takes place simultaneously with the development of cognitive abilities. Special attention had been paid to the correlation between learning and mental development in pedagogical theory and school practice. It became generally recognized that active overcoming of difficulties by students in the learning process of learning material is the driving force behind the mental development of the child.

One of the important motives for learning is cognitive interest. Nowadays, students have access to a variety of sources of information, but the availability of a large number of ready-made information only contributes to the development of passivity, the disappearance of the desire for cognitive activity, creativity. In order to solve the problem of acquiring students' cognitive activity in the study of physics, it is necessary to identify sources of information and develop effective methods for raising the cognitive abilities of students.

There are several requirements for the selection of the educational material by the teacher: it is impossible to use insufficiently modern and scientifically not verified provisions and facts; it is necessary to select the most valuable and sufficient information, which is necessary for solving the tasks; the material must be organized in such a way that the leading idea, the main idea is selected; the content of the teaching material should reflect the methods of obtaining educational information typical of the topic. The content of the educational material is intended for the teacher "raw material", from which different designs are created and determine the ways of learning knowledge.

In our study, we analyzed the sources of information used by students to explain physical phenomena that are interest them. The survey was attended by 252 people, namely, students of grades 8-11. They were asked to rate the Internet usage rate or textbook on a ten-point scale (from 0 to 9) to explain the physical phenomena that they were interested in. Also, one of the first questions was to evaluate pupils on a ten-point scale how often they ask a teacher of physics. The next step was to question students of professional colleges on the same issues. 132 people were interviewed. But the results came out similar.

The comparative analysis of the frequency of accessing the Internet or the textbook also has an inverse proportional relationship. But students of general education institutions use the Internet much more often. The level of using of the textbook by students of professional colleges is higher.

The main source of information for studying physical phenomena that interest students is the use of the Internet. Unfortunately, the small part of students turn to the teacher with questions and even less are looking for information in the textbook.

Key words: methodology of teaching physics, educational and cognitive activity, cognitive interest, sources of information, study of physical phenomena.

ЩИРБУЛ Олександр Миколайович. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ» – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТІВ

Стаття присвячена проблемам удосконалення змісту дисципліни «Технічна творчість» при підготовці майбутніх учителів трудового навчання.

Проведено теоретичний аналіз наукових джерел з питань змісту технічної творчості, методів навчання, способів організації творчої технічної діяльності.

Розкрито сутність практичних завдань, які використовуються для підготовки студентів в аспекті технічної творчості. Зокрема, в публікації основна увага приділяється класифікації технічних задач як одного з видів технічних завдань, котрі дають можливість студентам формувати свої знання, уміння й навички з технічної творчості, використовувати різні способи розв'язання технічних протиріч, розвивати інтуїцію, здатність до аналіз, синтезу, узагальнення, критичної оцінки, перенесення досвіду та інші творчі технічні здібності.

Ключові слова: технічна творчість, зміст підготовки, технічні задачі, творчі здібності.

ЩИРБУЛ Александр Николаевич. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ

Статья посвящена проблемам совершенствования содержания дисциплины «Техническое творчество» при подготовке будущих учителей трудового обучения.

Проведен теоретический анализ научных источников по вопросам содержания технического творчества, методов обучения, способов организации творческой технической деятельности.

Раскрыта сущность практических заданий, которые используются для подготовки студентов в аспекте технического творчества.

В частности, в публикации основное внимание уделяется классификации технических задач как одного из видов технических заданий, которые дают возможность студентам формировать свои знания, умения и навыки из технического творчества, использовать разные способы решения технических противоречия, развивать интуицию, способность к анализу, синтезу, обобщения, критической оценки, перенесение опыта и другие творческие технические способности.

Ключевые слова: техническое творчество, содержание подготовки, технические задачи, творческие способности.

SHIRBUL Alexander Mykolayovych. IMPROVING CONTENT OF DISCIPLINES TECHNICAL CREATIVITY – IMPORTANT ELEMENT OF FORMING CREATIVE POTENTIAL OF STUDENTS

The article is devoted to the problems of improving the content of the discipline «Technical creativity» in the preparation of future teachers of labor education.

A theoretical analysis of scientific sources on the content of technical creativity, methods of teaching, ways of organizing creative technical activity was conducted.

The essence of practical tasks, which are used for preparation of students in the aspect of technical creativity, is revealed. In particular, when studying general problems of creativity, students analyze scientific articles, sections of books, prepare presentations at seminars, learn to critically evaluate the material and express their own vision of the problem.

Also in the publication, a great deal of attention is paid to the technical tasks and technical problems that we propose to classify as technical education for students: technical reproductive problems, technical reproductive problems with elements of creativity, problem-solving creative tasks.

Reproductive problems, although performed by a certain known algorithm, but create a mental load for students, contribute to the formation of knowledge, the ability to use the acquired knowledge in practice.

Technical reproductive problems with elements of creativity include, in addition to reproductive activities, simple improvements to technical objects, minor changes to technical documentation, the location of parts, the discovery of new functions of a technical object. Such tasks, besides improving knowledge, skills and abilities, stimulate students the flexibility of thinking, the ability to refine, develop a spatial representation.

Problem-search (creative tasks) predict the variability of solutions, or ways to find these solutions, and require students to use knowledge from various scientific fields.

Staged training of future teachers of labor education enables students to form their knowledge, skills and skills in technical creativity, use different ways to resolve technical contradictions, develop intuition, ability to analyze, synthesize, synthesize, critically evaluate, transfer experience and other creative technical abilities.

Consequently, technical creativity is multifaceted, requiring students the basics of knowledge from many scientific fields. The versatility of technical creativity makes it possible to continuously improve the content of student training, use different methods, methods, forms of cooperation with students to achieve the main goal: the preparation of a creative teacher who can develop creative technical abilities in schoolchildren.

Key words: technical creativity, content of training, technical tasks, creative abilities.

КОПОТІЙ Вікторія Володимирівна, ПУЗІКОВА Анна Валентинівна. ЗАВДАНЬ НА ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ

Стаття присвячена проблемам формування професійної компетентності вчителя інформатики у рамках компетентнісного підходу до навчання студентів. Зокрема, розглядається одна із складових професійної компетентності – аналітична компетентність. Її формування здійснюється через добір компетентнісних завдань, особливістю яких є практична спрямованість, зв'язок із реальними життєвими ситуаціями і міжпредметний характер. Компетентнісними завданнями з комп'ютерних дисциплін можуть виступати комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. У даній роботі описано досвід формування аналітичної компетентності майбутнього вчителя інформатики при вивченні дисципліни «Бази даних», а також запропоновано приклад компетентнісного завдання з проектування реляційної схеми бази даних, виконання якого вимагає свідомого застосування строгих математичних методів з даної області знань.

Ключові слова: компетентнісний підхід, аналітична компетентність, реляційні бази даних, проектування, логічна модель.

КОПОТІЙ Вікторія, ПУЗІКОВА Анна. ФОРМИРОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАНИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Статья посвящена проблемам формирования профессиональной компетентности учителя информатики в рамках компетентностного подхода к обучению студентов. В частности, рассматривается одна из составляющих профессиональной компетентности – аналитическая компетентность. Её формирование происходит путем подбора компетентностных заданий, особенность которых состоит в практической направленности, связи с реальными жизненными ситуациями и наличии межпредметных связей. Компетентностными заданиями по компьютерным дисциплинам могут выступать комплексные задачи прикладного характера, для которых обязательным является применение современных информационно-коммуникационных технологий. В данной работе описано опыт

формирования аналитической компетентности будущего учителя информатики при изучении дисциплины «Базы данных», а также представлено пример компетентностного задания по проектированию реляционной схемы базы данных, выполнение которого требует сознательного применения строгих математических методов из данной области знаний.

Ключевые слова: компетентностный подход, аналитическая компетентность, реляционные базы данных, проектирование, логическая модель.

KOPOTIY Viktoriia Volodymyrivna, PUZIKOVA Anna Valentynivna. FORMING ANALYTICAL COMPETENCE OF A WOULD-BE TEACHER OF INFORMATION SCIENCE IN THE PROCESS OF SOLVING DATABASE DESIGNING TASKS

Abstract: The article focuses on the issue of forming the professional competence of the information science teacher within the competence approach to teaching students. In particular, analytical competence is viewed as one of the components of professional competence. It is formed through a number of competence tasks characterized by the practical direction, connection with real life situations and inter-discipline character.

Competence tasks in computer sciences can be treated as complex applied tasks which require using modern information computer technologies. Present-day didactics determines the following structure of such tasks: a problem or a real-life situation that immerses a student in the task context and motivates its accomplishment; instruments mentioned in the problem situation; stages of realization which define the probable sequence of actions; the structure of answer formation and result presentation; criteria of the result assessment.

While studying the "Database" discipline students design relational schemes of the database. An example of designing ER-model for the subject area "Teaching Optional Subjects at the Faculty" is described in the article in detail. This task presents a real-life situation for the students and provides the inventory of instruments for the solution of the task (ER-model, logical model, normalization algorithms). The final result should be presented as a project of the relational database scheme. Among the demands imposed on the final relational database scheme there are restrictions which can be represented as functional dependence.

Another aim is accomplished while solving this task: the article emphasizes the significance of learning and applying rigorous mathematical methods in designing a logical model of the database. It is caused by the recently spread opinion of some database designers and students that a well-designed ER-model does not require further normalization of the database relational scheme, and consequently it downgrades the necessity to learn normalization theory and to apply "complex" algorithms of the settling of the database relational scheme to an appropriate normal form.

All in all, the usage of competence tasks considerably enhances the effectiveness of the teaching process, stimulates students towards creative searching of real-life problems solution and achieving professional competences.

Key words: competence approach, analytical competence, relational database, designing, logical model.

ШАНОВНІ НАУКОВЦІ!

Здійснюється підготовка до друку чергового випуску збірки наукових праць «Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» (на комерційній основі), який внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах **Copernicus** і **Google Scholar**.

ВИМОГИ ДО СТАТЕЙ, ЯКІ БУДУТЬ НАДХОДИТИ ДО РЕДАКЦІЇ

Вимоги до оформлення:

Стаття повинна бути написана українською, англійською або російською мовою, з дотриманням наукового стилю та без мовних помилок.

Електронний варіант статті в редакторі Word – 2003, шрифт Times New Roman, збереження у форматі doc або rtf українською, російською чи англійською мовами.

Текст на аркуші А – 4, розмір шрифту 14, інтервал 1,5 пт; поля: зліва – 30 мм; праворуч – 15 мм; знизу і зверху – 25 мм.

Обсяг статті не менше 0,5 друк. аркуша (10–12 сторінок).

Розміщення на сторінці:

У лівому верхньому кутку: УДК. В правому верхньому кутку: прізвище, ім'я та по батькові (повністю), науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи, електронна адреса.

Через один інтервал по центру великими літерами та жирним шрифтом – назва статті.

Посилання у тексті робляться у квадратних дужках [1, с. 5].

Через 1 рядок після тексту розміщується слово СПИСОК ДЖЕРЕЛ та подається список використаних джерел (в алфавітному порядку) відповідно до загальноприйнятих вимог до бібліографічного опису наукової літератури (див. журнал «Бюлетень ВАК України». – 2009. – № 5).

Далі через рядок після бібліографії в алфавітному порядку подається слово REFERENCES та список використаних. Прізвища авторів, назви джерел (книг, журналів, конференцій, статей тощо) транслітеруються латиницею, а в квадратних дужках подається переклад назв англійською мовою. Іноземні джерела, укладені латиницею, залишаються без змін (за стандартом APA 5th (www.apastyle.org)).

Відомості про автора українською та англійською мовами (прізвище, ім'я, по батькові, посада, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи) подаються без скорочень.

Наукові інтереси (українською та англійською мовами) – обов'язково.

Далі через рядок великими літерами назва статті розмір (кегель) 14 пт, анотація та ключові слова (5–10) – українською та російською мовами, міжрядковий інтервал 1, розмір (кегель) 12 пт, шрифт – курсив.

До статті додається назва статті та реферат англійською мовою обсягом 2000–2200 знаків (не менше 25 рядків), розмір (кегель) 12 пт, міжрядковий інтервал 1.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ
Серія:

Педагогічні науки

Випуск 168 (2018)

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 15526-4098Р від 19.06.2009 р.
«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підписано до друку 26.04.2018 р.

Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Друк різнограф.
Ум. др. арк. 45,37. Тираж 300. Замовлення № 8812.

Друк з оригінал-макету замовника

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кропивницький, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 28 59 84.
Факс.: (0522) 24 85 44
E-Mail.: mails@kspu.kr.ua