

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 198 (2021)  
Edition 198 (2021)

Кропивницький – 2021  
Kropyvnytskyi – 2021

УДК 378  
ББК 81.2(3)  
Н 34  
DOI: 10.36550/2415-7988-2021-198-1

Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 198. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. – 308 с.

ISBN 978–7406–57–8  
ISSN 2415–7988 (Print)  
ISSN 2521–1919 (Online)  
ICV 2018 = 77.92

Рецензенти: **Олексюк О. М.**, доктор педагогічних наук, професор.  
**Кучай О. В.**, доктор педагогічних наук, професор.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» включено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» (галузь знань: Освіта/Педагогіка), згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 886 від 02.07.2020.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах **Index Copernicus, Google Scholar, Academic Journals, Research Bible, WorldCat**, публікаціям присвоюється ідентифікатор цифрового об'єкта DOI.

#### Редколегія:

##### Науковий редактор:

**Черкасов В. Ф.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

##### Заступник наукового редактора:

**Савченко Н. С.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

##### Відповідальний секретар:

**Кулікова С. В.** – кандидат педагогічних наук, ст. викладач Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

##### Редакційна колегія:

**Галета Я. В.** – доктор педагогічних наук, доцент Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Давидович Н.** – професор, університетський центр Самарія, Аріель, Ізраїль

**Єжова О. В.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Жатан С.** – професор Гданського університету, Польща

**Калініченко Н. А.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

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

**Костікова І. І.** – доктор педагогічних наук, професор Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди

**Радул В. В.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Радул О. С.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Остенда О.** – професор технологічного університету, Катовіца, Польща

**Растрігіна А. М.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Рябовол Л. Т.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Савченко Л. О.** – доктор педагогічних наук, професор Криворізького державного педагогічного університету

**Садовий М. І.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Шандрук С. І.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

*Друкується за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 10 від 26.04.2021 року)*

**Статті подано в авторській редакції**

© Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2021

UDK 378  
BBK 81.2(3)  
A 34  
DOI: 10.36550/2415-7988-2021-198-1

**Academic notes** / Ed. board: V. F. Cherkasov, V. V. Radul, N. S. Savchenko, etc. – Edition 198. Series: Pedagogical Sciences. – Kropyvnytskyi: EPC of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, 2021. – 308 p.

ISBN 978–7406–57–8  
ISSN 2415–7988 (Print)  
ISSN 2521–1919 (Online)  
ICV 2018 = 77.92

**Reviewers:** Oleksyuk O. M., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

**Kuchai O. V.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

«Academic Notes. Series: Pedagogical Sciences» is included into the List of Scientific Professional Publications of Ukraine, category «B» (field of knowledge: Education / Pedagogy), Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 886 of 02/07/2020.

The collection is registered in the international catalogues of periodicals and database Index Copernicus, Google Scholar, Academic Journals, Research Bible, WorldCat, publications are assigned a DOI digital object ID.

#### Editorial Board:

##### Academic editor:

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

##### Assistant of Academic editor:

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

##### Executive Secretary:

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

##### Editorial Board:

**Haleta Y. V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Centralukrainian State Pedagogical University

**Davidovitch N.** – Professor, Ariel University Center of Samaria, Israel

**Yezhova O. V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Centralukrainian State Pedagogical University

**Szatan E.** – Professor University of Gdansk, Poland

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

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

**Kostikova I. I.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda

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

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

**Ostenda O.** – Professor of University of Technology, Katowice

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

**Ryabovol L. T.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Centralukrainian State Pedagogical University

**Savchenko L. O.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University

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

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

Published by the resolution of the Academic Council of the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
(Protocol № 10 from 26 april 2021)

© Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, 2021

**ЗМІСТ**

<b>АНДРЕЄВ Андрій Миколайович, ТИХОНСЬКА Наталія Іванівна</b> МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ВІДКРИТОЇ ОБЛАСНОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ У ЗАПОРІЗЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ.....	12
<b>БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна</b> ЯКІСТЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ ЯК ПРЕДМЕТ МОНІТОРИНГУ .....	16
<b>ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна, ІВАНОВА Світлана Миколаївна, КІЛЬЧЕНКО Алла Віленівна</b> ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
<b>ВОЛКОВ Юрій Іванович, ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна</b> РОЛЬ ТА МІСЦЕ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ КОМБІНАТОРИКИ.....	24
<b>ГУЛАЙ Ольга Іванівна, МОРОЗ Ірина Анатоліївна, ФЕСЮК Василь Олександрович</b> МОТИВАЦІЙНІ ФАКТОРИ ВИБОРУ МАЙБУТНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ .....	28
<b>КРЕМІНСЬКИЙ Борис Георгійович, МИСТЮК Світлана Петрівна, ЧЕРКАСЬКА Людмила Станіславівна</b> ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСОБУ ОПАНУВАННЯ ФІЗИКОЮ .....	33
<b>КУДІН Анатолій Петрович</b> МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ З ФІЗИКИ ПРИ ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ.....	37
<b>КУЗЬМЕНКОВ Сергій Георгійович</b> ЯКІ ФІЗИЧНІ КОНСТАНТИ МОЖНА ВВАЖАТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИМИ? .....	40
<b>ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна, РІЖНЯК Ренат Ярославович</b> РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ У «ВІСНИКЕ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ» (1886–1917 РР.): ЗМІСТОВНИЙ ТА КОНТЕНТНИЙ АНАЛІЗ .....	45
<b>ПЛЮЩ Валентина Миколаївна</b> БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН .....	51
<b>САДОВИЙ Микола Ілліч</b> ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....	55
<b>СПІПУХІНА Ірина Андріївна, ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович, ЖМАЄВА Анастасія Євгенівна</b> ПІДГОТОВКА STEM ОСВІТАН: МІЖНАРОДНИЙ КОНТЕКСТ .....	59
<b>ТРИФОНОВА Олена Михайлівна, КУРНАТ Галина Леонідівна</b> GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ .....	65
<b>ЧУМАК Микола Євгенійович</b> МОДЕЛІ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ: ПОГЛЯД ІЗ МИНУЛОГО У МАЙБУТНЄ .....	70
<b>БЄЛКОВА Тетяна Олександрівна, МАЛАХОВА Жанна Володимирівна</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ.....	73
<b>ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович, КАРПЛЮК Світлана Олександрівна, ФОНАРЮК Олена Василівна</b> ЦИФРОФА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	78
<b>ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна, ГОЛОВКО Ірина Олексіївна</b> ЗМІСТ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ ЗВО .....	82
<b>GLADKA Liudmyla Ivanivna, DIDUK Vitalii Andriiovych</b> DEVELOPMENT OF AN WHEAT FARMING MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM.....	88

<b>ГОРБАЧЕВСЬКА Ольга Петрівна</b> ІНФОРМАЦІЙНІ СКЛАДОВІ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ СОЦІАЛЬНОЇ СЛУЖБИ.....	92
<b>ДОБРОШТАН Олена Олегівна</b> РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТЕКСНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН.....	95
<b>ДЯТЛОВ Юрій Володимирович, ПУСТОВИЙ Олег Миколайович</b> ПРО ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ І ВІДЕОЗЙОМКИ ДЛЯ ПОТРЕБ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСВІТИ.....	100
<b>СМЕЛЬЯНОВА Тетяна Вікторівна, ЛЕГЕЙДА Дмитро Вікторович, МЕДВЕДЄВ Євген Павлович</b> РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВНИЦТВА І ТРАНСПОРТУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗВО.....	104
<b>ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна, КОПЕЛЕВА Кіра Григорівна, ТКАЧЕНКО Світлана Григорівна</b> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ.....	109
<b>КИРИЧЕНКО Римма Вікторівна</b> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ.....	113
<b>КІТОВА Ольга Анатоліївна, СТЕШЕНКО Володимир Васильович, ЧЕРНИШОВ Сергій Олександрович</b> СУТНІСТЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТУ ВЧИТЕЛЯ.....	116
<b>КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна, ІЗЮМЧЕНКО Людмила Володимирівна, ГАЄВСЬКИЙ Микола Вікторович</b> ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	121
<b>КОНОНЕНКО Сергій Олексійович, КОНОНЕНКО Леся Віталіївна, МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна</b> МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	125
<b>МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна, КУЦЕНКО Тетяна Володимирівна</b> ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В АСПЕКТІ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ.....	128
<b>МЕДВЕДОВСЬКА Оксана Геннадіївна</b> ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС В УКРАЇНІ.....	132
<b>МЕЛЬНИК Юрій Степанович</b> МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ПОНЯТЬ МЕХАНІКИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	136
<b>МОСЮК Олександр Олександрович, СІКОРА Ярослава Богданівна, УСАТА Олена Юрївна</b> МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО НАВЧАННЯ 3D ГРАФІКИ.....	140
<b>НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна</b> ПРО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ.....	145
<b>ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна</b> ЗМІСТ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В АСПІРАНТУРІ.....	149
<b>ПЕРЕГУДОВА Валентина Іванівна</b> ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ МЕТОДІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ.....	152
<b>СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна, КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович, КМІН Віктор Федорович</b> АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ.....	156

<b>СОМЕНКО Дмитро Вікторович, СОМЕНКО Олена Олексіївна</b> ПРАКТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ РЕАЛЬНИХ ВИРОБНИЧИХ ЗАВДАНЬ З РЕВЕРС-ІНЖИНІРИНГУ В РАМКАХ ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ З ФАХУ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 015 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (КОМП'ЮТЕРНІ / ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) .....	159
<b>СОРОКА Тарас Петрович, СОКОТОВ Юрій Вікторович, СОПІГА Віктор Борисович</b> ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	164
<b>СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна</b> МЕДИЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ У КУРСІ «МЕДИЧНА БІОФІЗИКА» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ .....	167
<b>ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович, ЛИМАРСЬВА Юлія Миколаївна, ТКАЧЕНКО Вікторія Володимирівна</b> ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ .....	172
<b>ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, РОМАНЕНКО Тетяна Василівна</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ В ОСВІТЬОМУ ПРОЦЕСІ УНІВЕРСИТЕТУ .....	175
<b>ТКАЧУК Андрій Іванович</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ПИТАННЯ «КВАНТОВІ КОМП'ЮТЕРИ» ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ СУЧАСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕОМ .....	181
<b>ТРОФИМЕНКО Вікторія Ігорівна, КУДЗІНОВСЬКА Інна Павлівна, ШКВАРНИЦЬКА Тетяна Юріївна</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН .....	185
<b>ЦАРЕНКО Олександр Миколайович</b> ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДУ НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ .....	189
<b>ЧУБАР Василь Васильович</b> ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ .....	192
<b>ЩИРБУЛ Олександр Миколайович</b> ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НИМИ ДИСЦИПЛІНИ «НАРОДНІ РЕМЕСЛА» .....	198
<b>БЕВЗ Анна Володимирівна</b> ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ ВИПУСКНИКА ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ .....	202
<b>БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна</b> ФОРМУВАННЯ СВИТОГЛЯДНИХ ПОЗИЦІЙ ПРЕДСТАВНИКІВ НАДДНІПРЯНСЬКИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІОКУЛЬТУРНИХ УМОВ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ СТОЛІТТЯ .....	205
<b>ВЕРГУН Ігор Вячеславович</b> РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ .....	209
<b>ГАЙДА Василь Ярославович, САДОВИЙ Микола Ілліч, МИХАЙЛЕНКО Василь Володимирович</b> ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАСОБАМИ «ARDUINO» .....	212
<b>МАЛЕЦЬ Дмитро Олександрович</b> ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АМЕРИКАНСЬКОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ У ПРИВАТНИХ ШКОЛАХ КУВЕЙТУ .....	217
<b>УЛИЧ Андрій Іванович</b> СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ .....	223
<b>ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна</b> НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИМІР .....	226

<b>ДРОГОВОЗ</b> <i>Наталія Анатоліївна, МАТЯШ Вікторія Володимирівна</i> ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	231
<b>ДУБОВИК</b> <i>Віталій Васильович</i> ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ.....	235
<b>КОВАЛЕНКО</b> <i>Олена Володимирівна, МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович, ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна</i> «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ.....	239
<b>КРАМАРЕНКО</b> <i>Наталія Миколаївна, РЯБЕЦЬ Сергій Іванович</i> МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННЮ ЗАСОБАМИ САПР «ГРАЦІЯ» НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	242
<b>ПУДЧЕНКО</b> <i>Сергій Анатолійович, САДОВИЙ Микола Ілліч</i> НАУКОВА СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК В.П. ДУЩЕНКА .....	246
<b>ФЕДОРЕНКО</b> <i>Владилена Петрівна, САДОВИЙ Микола Ілліч</i> РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ІНТЕГРАТИВНОГО ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ.....	250
<b>ЦАРЕНКО</b> <i>Ірина Леонтіївна</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ДИСЦИПЛІНИ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ» .....	254
<b>ЧЕРЕДНИК</b> <i>Діана Степанівна</i> МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ПРИ НАВЧАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧИХ НАУК» .....	257
<b>АНОТАЦІЇ</b> .....	263

CONTENTS

<b>ANDREEV Andrey Mykolayovych, TIKHONSKAYA Natalia Ivanovna.</b> METHODICAL FEATURES OF INTRODUCTION INTO THE TRAINING PROCESS OF FUTURE TEACHERS OF THE OPEN REGIONAL STUDENT OLYMPIAD IN PHYSICS OF ZAPORIZHZHIA NATIONAL UNIVERSITY.....	12
<b>BILYAKOVSKA Olha Orestivna</b> THE QUALITY OF UNIVERSITY EDUCATION AS A SUBJECT OF MONITORING .....	16
<b>VAKALIUK Tetiana Anatoliivna, IVANOVA Svitlana Mykolayivna, KILCHENKO Alla Vilenivna</b> DOMESTIC EXPERIENCE IN THE USE OF INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL RESEARCH.....	19
<b>VOLKOV Yurii Ivanovich, VOJNALOVICH Natalia Mikhailivna</b> THE ROLE AND PLACE OF TASKS IN THE STUDY OF COMBINATORICS.....	24
<b>HULAI Olha Ivanivna, MOROZ Iryna Anatoliivna, FESYUK Vasyl Oleksandrovych</b> MOTIVATIVE FACTORS OF CHOOSING A FUTURE SPECIALTY.....	28
<b>KREMINSKYI Borys Georhiyovych, MYSTYUK Svitlana Petrivna, CHERKASKA Lyudmyla Stanislavivna</b> FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS AS A MEANS OF MASTERING PHYSICS.....	33
<b>KUDIN Anatolij Petrovich</b> COMPUTER TESTING METHODS AND TOOLS IN PHYSICS IN BLENDED LEARNING .....	37
<b>KUZMENKOV Serhiy Heorhiyovych</b> WHICH PHYSICAL CONSTANTS CAN BE CONSIDERED FUNDAMENTAL? .....	40
<b>PASICHNYK Natalia Oleksiivna, RIZHNIAK Renat Yaroslavovych</b> THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LINE IN THE JOURNAL «BULLETIN OF EXPERIMENTAL PHYSICS AND ELEMENTARY MATHEMATICS»: A SUBSTANTIVE AND CONTENT ANALYSIS.....	45
<b>PLIUSHCH Valentina Nikolaevna</b> BILINGUAL STUDYING IN THE PROCESS OF TRAINING WOULD-BE SCIENCE TEACHERS .....	51
<b>SADOVYI Mykola Illich.</b> FEATURES OF THE METHODOLOGY OF PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF GENERAL EDUCATION DISCIPLINES IN INSTITUTIONS OF PROFESSIONAL HIGHER EDUCATION.....	55
<b>SLIPUKHINA Iryna Andriivna, CHERNETSKYI Ihor Stanislavovych, ZHMAYEVA Anastasia Yevhenivna</b> STEM EDUCATORS PREPARATION: INTERNATIONAL CONTEXT .....	59
<b>TRYFONOVA Olena Mykhailivna, KURNAT Halyna Leonidivna</b> GOOGLE CLASSROOM AS A MEANS OF INTENSIFYING THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONTEXT OF DISTANCE EDUCATION.....	65
<b>CHYMAK Mykola Yevgeniyovych</b> MODELS OF EDUCATIONAL SPACE: A VIEW FROM THE PAST TO THE FUTURE.....	70
<b>BELKOVA Tatiana Alexandrovna, MALAKHOVA Zhanna Vladimirovna</b> EFFICIENCY OF APPLICATION OF FITNESS TECHNOLOGIES IN SELF-LEARNING OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS .....	73
<b>VERBIVSKYI Dmytrii Serhiiovych, KARPLIUK Svitlana Oleksandrivna, FONARIUK Olena Vasylivna</b> DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF VOCATIONAL TRAINING .....	78
<b>HAVRYLENKO Olha Mykolaivna, HOLOVKO Iryna Oleksiivna</b> CONTENTS OF FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF STUDENTS OF NON-LANGUAGE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS.....	82
<b>GLADKA Liudmyla Ivanivna, DIDUK Vitalii Andriiovych</b> DEVELOPMENT OF AN WHEAT FARMING MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM.....	88
<b>HORBACHEVSKA Olha Petrivna</b> INFORMATION COMPONENTS OF TRAINING AND PROFESSIONAL ACTIVITY OF SOCIAL WORK .....	92



<b>DOBROSHTAN Olena Olehivna</b> IMPLEMENTATION OF CONTEXTUAL TRAINING OF FUTURE NAVIGATORS IN FUNDAMENTAL DISCIPLINES.....	95
<b>DYATLOV Yuriy Volodimirovich, PUSTOVIY Oleg Mykolajovych</b> ON APPROACHES TO THE STUDY OF DIGITAL PHOTOGRAPHY AND VIDEO FOR THE NEEDS OF DIFFERENT EDUCATIONAL SYSTEMS.....	100
<b>EMELYANOVA Tetyana Viktorivna, LEGEYDA Dmyro Viktorovich, MEDVEDIEV Ievgen Pavlovich</b> SOLVING APPLIED PROBLEMS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL PROCESSES OF CONSTRUCTION AND TRANSPORT AS A WAY OF DEVELOPING THE PROFESSIONAL AND MATHEMATICAL COMPETENCE OF STUDENTS AT HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS .....	104
<b>IVANYTSKA Natalia Anatoliivna, KOPELEVA Kira Hryhorivna, TKACHENKO Svitlana Hryhorivna</b> FEATURES OF FORMING OF NATURALLY-SCIENTIFIC COMPETENCE OF STUDENTS OF BASIC SCHOOL ON BASIS OF INTEGRATED TECHNOLOGY OF STUDIES.....	109
<b>KYRYCHENKO Rymma Viktorivna</b> PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE CULTURE OF STUDENTS .....	113
<b>KITOVA Olga Anatoliivna, STESHENKO Volodymyr Vasylovych, CHERNYSHOV Serhiy Oleksandrovyh</b> THE ESSENCE OF TEACHER'S PEDAGOGICAL COMPETENCE OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF A TEACHER'S PROFESSIONAL STANDARD .....	116
<b>KLIYCHNYK Inna Hennadiivna, IZIUMCHENKO Liudmyla Volodimirivna, HAIEVSKYI Mykola Viktorovych</b> FORMATION OF A STUDENT'S CREATIVE PERSONALITY IN MATHEMATICS LESSONS.....	121
<b>KONONENKO Serhii Oleksiiiovych, KONONENKO Lesya Vitaliivna, MANOYLENKO Natalya Vladimirovna</b> METHODOLOGY OF FORMATION OF INFORMATION AND RESEARCH COMPETENCIES IN RECIPIENTS OF HIGHER EDUCATION BY MEANS OF DIGITAL TECHNOLOGIES.....	125
<b>MANOYLENKO Natalia Vladimirovna, KUTSENKO Tetiyna Volodimirivna</b> TRAINING OF PROFESSIONAL EDUCATION SPECIALISTS IN THE ASPECT OF HISTORICAL DEVELOPMENT OF LIGHT INDUSTRY OF UKRAINE .....	128
<b>MEDVEDOVSKAYA Oksana Hennadiivna</b> IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN UKRAINE .....	132
<b>MELNIK Yuriy Stepanovych</b> METHODOLOGICAL FEATURES OF FORMATION KEY CONCEPTS OF MECHANICS IN THE PROCESS OF SOLVING PROBLEMS BY PRIMARY SCHOOL STUDENTS.....	136
<b>MOSIYUK Oleksandr Oleksandrovyh, SIKORA Yaroslava Bohdanivna, USATA Olena Yuriivna</b> METHODICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS FOR TEACHING 3D GRAPHICS.....	140
<b>NICHYSHYNA Viktoriya Viktorivna</b> ON MATHEMATICAL MODELING OF ECOLOGICAL PROCESSES AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL CULTURE OF PERSONALITY OF A STUDENT OF SECONDARY SCHOOL.....	145
<b>OHRENICH Mariia Anatoliivna</b> THE CONTENT OF THE ENGLISH LANGUAGE TEACHING AT A POSTGRADUATE COURSE .....	149
<b>PEREGUDOVA Valentyna Ivanivna</b> APPLICATION OF PROBLEM METHODS IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNICAL DISCIPLINES BY FUTURE TEACHERS OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGIES .....	152
<b>SOKULSKA Nataliia Bogdanivna, KOVALCHUK Roman Anatoliiovych, KMIN Viktor Fedorovych</b> ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION ELEMENTS OF DISTANCE TRAINING .....	156
<b>SOMENKO Dmytro Viktorovych, SOMENKO Olena Oleksiivna</b> PRACTICE OF REALIZATION OF REAL PRODUCTION TASKS ON REVERSE ENGINEERING WITHIN THE FRAMEWORK OF EXECUTION OF COURSE PROJECTS BY STUDENTS OF SPECIALTY 015 VOCATIONAL EDUCATION (COMPUTER / DIGITAL TECHNOLOGIES).....	159

<b>SOROKA Taras Petrovich, SOKOTOV Yuriy Viktorovich, SOPIHA Viktor Borysovych</b> THE FORMATION OF READINESS OF FUTURE TEACHERS OF LABOR TRAINING AND TECHNOLOGIES FOR DESIGN AND TECHNOLOGICAL TRAINING.....	164
<b>STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna</b> MEDICAL IMAGING IN THE COURSE «MEDICAL BIOPHYSICS» FOR FUTURE DOCTORS.....	167
<b>TKACHENKO Volodymyr Mykolayovych, LYMAREVA Yuliya Mykolayivna, TKACHENKO Victoria Volodymyrivna</b> DEVELOPMENT OF SUBJECT MEANS FOR THE LEARNING EXPERIMENT .....	172
<b>TKACHENKO Anna Valeryivna, ROMANENKO Tetiana Vasilivna</b> FEATURES OF USING MIXES LERNING TECHNOLOGY BY STUDENTS IN EDUCATIONAL UNIVERSITY PROCESSES .....	175
<b>TKACHUK Andrij Ivanovych</b> FEATURES OF CONSIDERATION OF THE ISSUE OF «QUANTUM COMPUTERS» DURING THE STUDY OF THE FOUNDATION OF THE ELEMENT BASE OF MODERN COMPUTER ELECTRONICS .....	181
<b>TROFYMENKO Viktoriya Igorivna, KUDZINOVSKA Inna Pavlivna, SHKVARNYTSKA Tetyana Yuriyivna</b> USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES .....	185
<b>TSARENKO Oleksandr Mykolaevich</b> EFFECTIVE USE OF MULTIMEDIA IN THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF THE PROBLEM METHOD OF LEARNING IN PROFILE SCHOOL.....	189
<b>CHUBAR Vasyl Vasylovych</b> FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE PROCESS OF SPECIALIZED TECHNOLOGY TRAINING .....	192
<b>SHCHYRBUL Alexandr Mykolaiovych</b> FORMATION OF THE INFORMATION COMPETENCE OF STUDENTS WHEN THEY STUDY THE DISCIPLINE OF THE COURSE « <i>FOLK CRAFTS</i> » .....	198
<b>BEVZ Anna Volodymyrivna</b> FORMATION OF SPECIAL COMPETENCIES IN PHYSICS OF THE GRADUATE OF THE INSTITUTION OF PROFESSIONAL PRELIMINARY EDUCATION.....	202
<b>BRONISHEVSKA Oksana Vasylivna</b> WORLDVIEW FORMATION OF THE DNIEPER REGION <i>UNIVERSITIES</i> ' REPRESENTATIVES UNDER SOCIO-CULTURAL CONDITIONS OF THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY.....	205
<b>VERHUN Ihor Vyacheslavovich</b> SOLVING COMPETENCE PROBLEMS ON THE BASIS OF BILINGUAL APPROACH IN PHYSICS LESSONS.....	209
<b>GAYDA Vasil Yaroslavovich. SADOVYI Mykola Illich, MIKHAYLENKO Vasily Vladimirovich</b> FORMATION OF SELF-EDUCATIONAL COMPETENCE OF STUDENTS THROUGH ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITY ON THE BASIS OF « <i>ARDUINO</i> ».....	212
<b>MALETS Dmytro Oleksandrovych</b> PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF THE AMERICAN EDUCATION SYSTEM IN PRIVATE SCHOOLS OF KUWAIT.....	217
<b>ULYCH Andrii Ivanovych</b> STRUCTURE AND CONTENT OF GRAPHIC COMPETENCE OF A TEACHER OF LABOUR TRAINING .....	223
<b>YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna</b> INQUIRY-BASED MATHEMATICS EDUCATION: THE EUROPEAN DIMENSION .....	226
<b>DROHOVOZ Nataliia Anatoliivna, MATIASH Viktoriia Volodymyrivna</b> THE FORMATION OF INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN DISTANCE LEARNING CONDITIONS .....	231

---

<b>DUBOVYK Vitalii Vasylovych</b> PECULIARITIES OF THE STRUCTURE AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF USING THE ELECTRONIC TEXTBOOKS DURING THE LEARNING OF LINEAR ALGEBRA OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES .....	235
<b>KOVALENKO Olena Volodymyrivna, MOSKALENKO Yurii Dmytrovych, CHERKASKA Liubov Petrivna</b> « <i>ELEMENTARY MATHEMATICS</i> » THROUGH THE PRISM OF METHODOLOGICAL TRAINING OF THE FUTURE TEACHER OF MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF THE CHALLENGES TODAY.....	239
<b>KRAMARENKO Natalia Mykolaivna, RYABETS Serhiy Ivanovich</b> METHODOLOGY FOR TEACHING COMPUTER ENGINEERING BY THE CAD « <i>GRAZIA</i> » IN TECHNOLOGY LESSONS.....	242
<b>PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovych, SADOVYI Mykola Illich</b> SCIENTIFIC HERITAGE OF PROFESSOR, DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES V.P DUSHCHENKA.....	246
<b>FEDORENKO Vladylena Petrivna, SADOVYI Mykola Illich</b> RESULTS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT FOR INTEGRATED PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF PHYSICS IN MEDICAL COLLEGES.....	250
<b>TSARENKO Irina Leontyevna</b> INNOVATIVE APPROACHES IN TRAINING FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES IN THE DISCIPLINE « <i>FOOD TECHNOLOGIES</i> ».....	254
<b>CHEREDNYK Diana Stepanivna</b> METHOD OF CONDUCTING AN EXPERIMENT WITH THE USE OF A DIGITAL LABORATORY IN <i>TEACHING AN INTEGRATED COURSE OF «NATURAL SCIENCES»</i> .....	257
<b>ANNOTATIONS .....</b>	<b>263</b>

УДК 517.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-12-15

**АНДРЕЄВ Андрій Миколайович** –

доктор педагогічних наук, доцент,  
завідувач кафедри загальної та прикладної фізики  
Запорізького національного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5390-6813>  
e-mail: andreevandrijn@gmail.com

**ТИХОНСЬКА Наталія Іванівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри загальної та прикладної фізики  
Запорізького національного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9331-2091>  
e-mail: ntikhonskaya@gmail.com

### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ВІДКРИТОЇ ОБЛАСНОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ У ЗАПОРІЗЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** *Задачний підхід* посідає гідне місце як у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти, так і в процесі професійної підготовки майбутніх учителів фізики у закладах вищої освіти. Згідно з ідеями цього підходу навчальний матеріал подається у вигляді циклу пізнавальних задач. Розв'язуючи ці задачі, учні та студенти засвоюють теоретичний матеріал, набувають ціннісних ставлень до відповідної проблеми, а також розвивають низку вмінь. На важливості розв'язання фізичних задач у навчанні фізики наголошується в чинній навчальній програмі з фізики для 10–11 класів загальноосвітніх шкіл [6]. Там, зокрема, зазначається, що задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Підкреслюється, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний відбір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їх готовності до такої діяльності, розвивав би здібності відповідно до освітніх потреб. Неабияке значення задачний підхід може відігравати для організації *творчої* роботи учнів. Яскравим прикладом відповідної організаційної форми навчання є *фізичні олімпіади*. Їх значення важко переоцінити, адже вони стимулюють творче самовдосконалення учнівської молоді, підвищують інтерес до поглибленого вивчення фізики, прищеплюють навички дослідницької роботи. Водночас стало великою проблемою проведення Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2019/20 та 2020/21 навчальних роках через пандемію Covid-19, тому використання в освітньому процесі з фізики такого важливого методу навчання як

розв'язування олімпіадних задач зазнало суттєвих складнощів.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Вітчизняними та закордонними вченими-методистами (С. У. Гончаренко [1; 2], А. А. Давиденко [3], Б. Г. Кремінський [4; 5], А. І. Павленко [7], В. Г. Разумовський [8] та інші) зроблено значний внесок у розвиток різних аспектів задачного підходу. Для забезпечення ефективності задачного підходу слід враховувати наступне. Інколи формули, потрібні для розв'язання задачі, студенти та учні записують формально. Зрозуміло, що такий процес не сприяє творчому засвоєнню ними навчального матеріалу. За таких умов, як справедливо зазначає Б. Г. Кремінський [4], не можна робити висновок про довершеність теоретичних і практичних знань з фізики, попри успішне розв'язання задачі. Тому, використовуючи задачний підхід, викладач має окремо навчати студентів (учнів) самостійно аналізувати відповіді, перевіряти отримані вирази на граничні переходи, звертати увагу на межі застосування тих чи тих фізичних моделей, законів. Не поодинокими є також випадки, коли сам процес розв'язання деяких задач стає нецікавим для студента або учня через те, що умови цих задач надто відірвані від реальності, а тому в того, хто навчається, практично відсутні внутрішні (пізнавальні) мотиви до їх розв'язання. Ще більші складнощі має залучення учнів до розв'язування олімпіадних задач під час дистанційної форми навчання.

**Метою статті** було висвітлення методичних особливостей впровадження у процес підготовки майбутніх вчителів фізики відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті.

**Методи дослідження.** Для з'ясування стану розробленості проблеми, що вивчається, та визначення завдань дослідження нами було проведено аналіз і порівняння збірників олімпіадних завдань, методичні особливості проведення олімпіад різних рівнів, зокрема обласних та державних етапів Всеукраїнської олімпіади з фізики тощо. Створення

та впровадження відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті здійснювалося з урахуванням аналізу авторської педагогічної діяльності, а також досвіду запровадження вже існуючих масових заходів фізико-технічного спрямування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У 2020/21 навчальному році МОН України ухвалило рішення не проводити Всеукраїнські учнівські олімпіади через пандемію Covid-19. Однак для забезпечення неперервності олімпіадного руху в Запорізькій області ЗНУ започаткував та провів низку учнівських олімпіад з різних предметів. Університетська олімпіада з фізики проводилася за програмою з фізики 11 класів, однак з огляду на те, що попередньо зареєструвалася досить значна кількість учнів з восьмого, дев'ятого та десятого класів, за пропозицією голови журі було прийняте рішення підготувати такі завдання, які б за своїм змістом допускали можливість їх розв'язання не лише одинадцятикласниками. Зокрема, задачі № 2 і № 3 відповідали програмі з фізики для 8-го класу. Задача № 5 – за матеріалом 9-го класу, задача № 1 та № 6 – за матеріалом 10-го класу, задача № 4 – за матеріалом 11-го класу. Тривалість олімпіади – 4 години. Іншою відмінністю олімпіадних задач була наявність різних видів задач. Зокрема, задачі 2-5 були розрахунковими; задача 1 – що потребує оцінних міркувань; задача 6 – передбачала застосування теоретичних знань для опису фізичного експерименту. Такий підхід до складання олімпіадних завдань мав на меті виявити рівень сформованості в учнів різних аспектів вміння розв'язувати задачі. Крім того, задачі, зокрема 2, 3 та 4, можна було розв'язувати різними способами.

Цінним, з методичної точки зору, був задум залучення студентів предметної спеціальності Середня освіта (Фізика) до організації та проведення олімпіади. Студенти залучалися до підготовки олімпіади, були консультантами під час проведення олімпіади, а також брали участь в обговоренні з

членами журі авторських розв'язків задач. Таке занурення студентів у процес проведення олімпіади було ефективним елементом їхньої квазіпрофесійної діяльності.

**Завдання та розв'язки задач  
I відкритої обласної олімпіади з фізики  
Запорізького національного університету,  
2020/21 н. р.**

1. З даху хмарочоса починає падати волейбольний м'яч. Визначте його прискорення в такі моменти руху: а) на початку падіння; б) у момент дотику з горизонтальною поверхнею асфальту; в) у момент відриву від асфальту. Зіткнення вважати пружним. *Примітка.* Для оцінних розрахунків густину повітря вважати рівною  $1,3 \text{ кг/м}^3$ .

*Відповідь:*  $a_1=g, a_2=0, a_3=2g$ .

2. Електричним кип'ятильником потужністю 500 Вт нагрівають воду в каструлі. Через 2 хв температура води підвищилася від  $85^\circ\text{C}$  до  $90^\circ\text{C}$ . Коли кип'ятильник вимкнули, то впродовж 1 хв температура води знизилася на  $1^\circ\text{C}$ . Скільки води було в каструлі? Питома теплоємність води  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ . Теплоємністю каструлі знехтуйте.

*Відповідь:*  $m \approx 2 \text{ кг}$ .

*Розв'язок.* В першому випадку:

$$P\tau_1 = cm\Delta t_1 + P_{\text{втр}}\tau_1.$$

У другому випадку:

$$P_{\text{втр}}\tau_2 = cm\Delta t_2.$$

Отже,

$$m = \frac{P\tau_1}{c(\Delta t_1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}\Delta t_2)} \approx 2 \text{ кг}.$$

3. Знайдіть еквівалентний опір нескінченного електричного кола, що підключене до мережі у точках *A* та *B* (рис. 1). Опір кожного резистора дорівнює  $R$ .

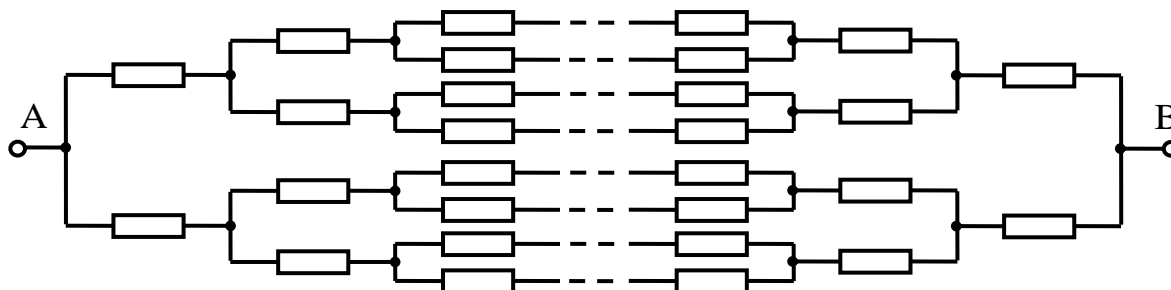


Рис. 1. До задачі 1

*Відповідь:*  $R_{AB}=2R$ .

*Розв'язок.* Схема має поздовжню симетрію. Точки електричного кола, що лежать на вертикальних прямих є еквіпотенціальними.

$R_{AB} = \frac{R}{2} + \frac{R}{4} + \frac{R}{8} + \dots + \frac{R}{8} + \frac{R}{4} + \frac{R}{2} = R + \frac{R}{2} + \frac{R}{4} + \dots$   
Маємо суму нескінченно спадної геометричної прогресії. Загальна формула для суми має вигляд:

$$S = \frac{b_1}{1-q}$$

де  $b_1, q$  – перший член та знаменник прогресії.  
Отже,

$$R_{AB} = \frac{R}{1-\frac{1}{2}} = 2R.$$

4. Конденсатор ємністю  $C$  заряджений до напруги  $U$ . До нього підключають незаряджений конденсатор ємністю  $C_1$  та після перерозподілу зарядів відключають. Скільки  $N$  незаряджених конденсаторів ємністю  $C_1$  треба один за одним (по черзі) підключити до вказаного конденсатора, щоб напруга на ньому зменшилася в  $k$  разів? Наведіть загальну формулу для кількості конденсаторів, а також знайдіть їх кількість для випадку, коли  $k=81$ , а значення  $C_1$  вдвічі більше за  $C$ .

Відповідь:  $N = \frac{\ln k}{\ln \frac{C+C_1}{C}}$ ;  $N=4$ .

Розв'язок.

$$CU = (C + C_1)U_1,$$

$$CU_1 = (C + C_1)U_2,$$

$$\dots$$

$$CU_{N-1} = (C + C_1)\frac{U}{k}.$$

Перемножуючи ці рівняння, отримуємо

$$C^N = (C + C_1)^N \frac{1}{k}$$

звідки

$$N = \frac{\ln k}{\ln \frac{C+C_1}{C}}$$

Якщо  $k=81$ , а  $C_1/C=2$ , то  $N=4$ .

5. Два однакових точкових джерела світла лежать на головній оптичній осі збиральної лінзи з фокусною відстанню 32 см. Відстань між джерелами світла 1 м. Визначте відстань від кожного джерела світла до лінзи, якщо зображення обох джерел знаходяться в одній точці.

Відповідь: 0,2 м та 0,8 м.

Розв'язок.

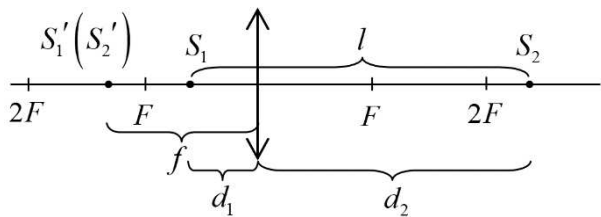


Рис. 2. До задачі 5

Положення джерел світла та їх зображень показані на рис. 2. Запишемо формулу тонкої лінзи для кожного джерела:

– для джерела  $S_1$ :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} - \frac{1}{f}, \tag{1}$$

знак «-», оскільки зображення  $S_1'$  – уявне;

– для джерела  $S_2$ :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f}. \tag{2}$$

Після додавання (1) та (2), отримуємо:

$$\frac{2}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}. \tag{3}$$

Очевидно, що  $l = d_1 + d_2$ , тому, виключивши

$d_2$  у (3), маємо:  $\frac{2}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{l-d_1}$ .

Після перетворень останнє рівняння набирає вигляду:

$$2d_1^2 - 2d_1l + Fl = 0.$$

Його корені:

$$d_1 = \frac{l}{2} \left( 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2F}{l}} \right). \tag{4}$$

Відповідно до наших позначень, слід вибрати

$$d_1 = \frac{l}{2} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2F}{l}} \right) = 0,2 \text{ м.}$$

Тоді

$$d_2 = l - d_1 = 0,8 \text{ м.}$$

Якби позначення джерел світла змінити на зворотне (перше джерело назвати другим і навпаки), то слід було б вибрати з (4) корінь з «+».

6. В ємності знаходиться рідина, що змочує стінки цієї ємності. На поверхні рідини плаває тіло, яке також змочується рідиною (рівень рідини у ємності не доходить до її верхнього краю). Якщо подіяти на це тіло навіть незначною силою (наприклад, дмухнути на нього), воно, після наближення до стінок ємності, немов «прилипає» до них (рис. 3). Наведіть фізичне пояснення цьому явищу.



Рис. 3. До задачі 6

Пояснення. Легке зрушення тіла з місця (що вдається зробити навіть дмуханням) пояснюється властивостями в'язкого тертя, а саме – відсутністю тертя спокою – сила в'язкого тертя прямує до нуля разом із швидкістю тіла.

Пояснимо тепер явище «прилипання» тіла до стінок ємності. Коли відстань між стінкою ємності й тілом стає доволі малою, у зазорі, утвореному поверхніми стінки ємності й тіла, рідина стане підніматися (рис. 4) (капілярний підйом). Це підняття обумовлене тим, що згідно з умовою задачі, стінки ємності й тіло змочуються рідиною.

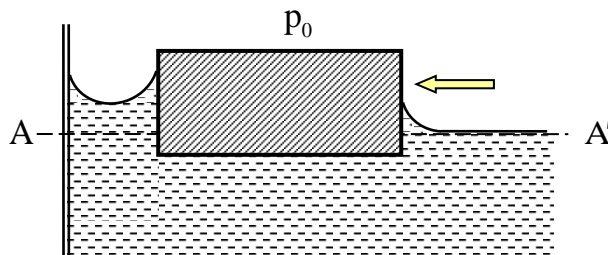


Рис. 4. Притягування тіла до стінок ємності

Тиск води на рівні  $AA'$  (див. рис. 4) з різних боків тіла однаковий. Проте зі зростанням висоти над цим рівнем тиск води в малому зазорі між ємністю й тілом зменшуватиметься, тоді як атмосферний тиск  $p_0$  практично не змінюватиметься. Ця різниця тисків і обумовлює силу, що діє на тіло в напрямку стінки ємності. У результаті чого тіло й притискається до стінки («прилипає» до неї).

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Започаткована авторами статті та запроваджена у Запорізькому національному університеті відкрита обласна олімпіада з фізики відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики, але також є дієвою організаційною формою професійної підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика). Студенти – майбутні вчителі фізики активно долучаються до цього масового заходу, зокрема до організаційної й аналітичної роботи. Таке занурення студентів у процес проведення олімпіади було ефективним елементом їхньої квазіпрофесійної діяльності.

Пріоритетні напрями подальшої роботи пов'язані з розробленням та впровадженням в освітній процес відкритої обласної університетської олімпіади з фізики для учнів 7-11 класів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С. У., Коршак С. В. Фізика. Олімпіадні задачі. 7–8 класи. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 1998. 72 с.
2. Гончаренко С. У., Коршак С. В. Фізика. Олімпіадні задачі. 9–11 класи. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 1999. 200 с.
3. Давиденко А. А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) : монографія. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2004. 264 с.
4. Кременський Б. Г. Використання задач у роботі з обдарованого молоддю з фізики. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки* / гол. ред. М. О. Носко. Чернігів : ЧДПУ. 2010. Вип. 77. С. 97–100.
5. Кременський Б. Г. Теоретичні і методичні засади роботи з інтелектуально обдарованою молоддю з фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ, 2012. 40 с.
6. Навчальні програми для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Пояснювальна записка. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 25.04.2021).
7. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач : навч.-метод. посібник. Запоріжжя : Прем'єр, 2000. 102 с.
8. Разумовский В. Г. Творческие задачи по физике в средней школе. Москва : Просвещение, 1966. 154 с.

#### REFERENCES

1. Honcharenko, S.U., Korshak, Ye.V. (1998) Fizyka. Olimpiadni zadachi. 7–8 klasy [Physics. Olympic tasks. Grades 7–8]. Ternopil.
2. Honcharenko, S.U., Korshak, Ye.V. (1999) Fizyka. Olimpiadni zadachi. 9–11 klasy [Physics. Olympic tasks. Grades 9–11]. Ternopil.
3. Davydenko, A.A. (2004) Metodyka rozvytku tvorchykh zdibnostej uchniv u procesi navchannja fizyky (teoretychni osnovy) [Methods of developing students' creative abilities in the process of teaching physics (theoretical foundations)]. Nizhyn.
4. Kreminskyi, B.H. (2010) Vykorystannia zadach u roboti z obdarovanoi moloddu z fizyky [Using tasks in working with gifted youth in physics]. Chernihiv.
5. Kreminskyi, B.H. (2012) Teoretychni i metodychni zasady roboty z intelektualno obdarovanoi moloddu z fizyky [Theoretical and methodical bases of work with intellectually gifted youth in physics]. Kyiv.
6. Navchalni prohramy dlia 10-11 klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Fizyka. Poiasniuvalna zapyska [Curricula for 10-11 grades of secondary schools. Physics. Explanatory note].
7. Pavlenko, A.I. (2000) Metodyka navchannia uchniv serednoi shkoly rozviazuvanniu i skladanni fizychnykh zadach [Methods of teaching high school students to solve and compose physical problems]. Zaporizhzhia.
8. Razumovskij, V.G. (1966) Tvorcheskie zadachi po fizike v srednej shkole [Creative tasks in physics in high school]. Moskva.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**АНДРЕЄВ Андрій Миколайович** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Запорізького національного університету.

**Наукові інтереси:** теорія і методика навчання фізики, теорія і методика професійної освіти (зокрема, професійна підготовка майбутнього вчителя фізики, технології навчання фізики, розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики).

**ТИХОНСЬКА Наталія Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Запорізького національного університету.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика та природничі науки).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**ANDREEV Andrey Mykolayovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General and Applied Physics Zaporizhzhia National University

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching physics, theory and methods of vocational education (in particular, the training of future teachers of physics, technology of teaching physics, the development of creative abilities of students in the process of teaching physics).

**TIKHONSKAYA Natalia Ivanovna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of General and Applied Physics Zaporizhzhia National University

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching (physics and natural Sciences).

Стаття надійшла до редакції 17.04.2021 р.



УДК [378.014.6:005.6]:005.584.1

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-16-19

**БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна** –

доктор педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи

Львівського національного університету імені Івана Франка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2880-6826>e-mail: [olha.bilyakovska@lnu.edu.ua](mailto:olha.bilyakovska@lnu.edu.ua)

## ЯКІСТЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ ЯК ПРЕДМЕТ МОНІТОРИНГУ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Якість освіти виступає важливим показником ефективності функціонування освітньої системи, індикатором якості життя громадян, сприяє економічному зростанню та просуванню держави на світових ринках. Сучасні інтеграційні освітні процеси, приведення стандартів української системи освіти до норм Європейського Союзу спрямовують освітній вектор на забезпечення якості. Власне якість освіти є основним чинником соціального, технологічного, економічного прогресу суспільства, а також відіграє важливу роль у формуванні концепції сталого розвитку країни. Багатоаспектність змісту освіти вимагає системного підходу до оцінювання її якості, а також комплексу критеріїв для забезпечення цілісного та різностороннього оцінювання соціально-педагогічного явища. З огляду на це, в освітній галузі визріла нагальна потреба створення дієвої системи спостереження, аналізу і прогнозування, яка дасть змогу відстежувати освітні процеси в динаміці та взаємозв'язку. Важливе значення у цьому контексті набуває моніторинг якості освіти, який спрямований на вдосконалення освітньої системи, поліпшення якості вищої освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз науково-педагогічної літератури дає підстави констатувати, що в останні роки науковці приділяють значну увагу проблемі якості освіти. Так, науковцями (С. Березняк, В. Бондар, Л. Ващенко, О. Ляшенко) розглянуто підвищення якості освіти на різних рівнях; окреслено чинники й умови забезпечення якості вищої освіти (В. Луговий, Т. Лукіна, Ж. Таланова); впровадження систем управління якістю закладів вищої освіти (В. Белов, В. Логачов). Проблема моніторингу якості освіти розкрита у низці досліджень учених, зокрема висвітлено сутність, особливості, компоненти, засоби впровадження освітнього моніторингу (В. Беспалько, Б. Зеєр, В. Кальней, О. Ляшенко, А. Майоров, С. Шишов); питання моніторингу якості освіти в освітніх закладах (Т. Лукіна, З. Рябова); моніторинг діяльності об'єктів і суб'єктів освітнього процесу (Г. Єльнікова, В. Зайчук, П. Матвієнко).

**Мета статті.** Мета статті полягає у визначенні сутності моніторингу якості університетської освіти, його мети, можливостей, переваг, функцій та напрямів.

**Методи дослідження.** Досліджуючи окреслену проблему було використано ряд методів наукового дослідження, головними з яких є: аналіз, узагальнення, систематизація науково-педагогічних

джерел з проблеми якості освіти та моніторингу; синтез наявних підходів щодо впровадження моніторингових процедур у закладах вищої освіти. Логічний метод уможливив послідовно розчленувати матеріал дослідження на смислові фрагменти; метод порівняння дав змогу порівняти бачення науковців щодо проблеми моніторингу якості освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освіта – стратегічний ресурс кожної держави. Якість – це те, що дозволить освітньому закладу підвищити його шанси у конкурентній боротьбі, яка набула глобального характеру [11, с. 60]. Якість вищої освіти розглядається як багатовимірна концепція, яка охоплює усі основні функції та різновиди діяльності закладу вищої освіти, спрямовані на забезпечення можливостей випускника швидко й ефективно розпочати трудову діяльність в інтересах суспільства, працедавця, а також задля власної користі [2, с. 93–94]. Два підходи щодо визначення сутності якості освіти виокремлює науковиця Т. Лукіна, розглядаючи її: 1) стосовно досягнення певних норм, стандартів, цілей і задоволення потреб (особистості, суспільства, держави); 2) відносно позиції сучасної теорії та практики управління якістю [6, с. 11]. Водночас розглядаючи поняття «якість» в університетській освіті, варто брати до уваги зовнішні та внутрішні цілі: часто встановлюється диференціація між «підзвітністю» (взаємодія університету із зовнішнім середовищем) і «підвищенням якості» (процес вдосконалення якості як на рівні освітнього закладу, так і на рівні академічної дисципліни) [12, с. 230–236].

Зазначимо, що науковці трактують моніторинг як «систему збору, обробки, зберігання та поширення інформації про яку-небудь систему чи окремі її елементи, яка орієнтована на інформаційне забезпечення управління даною системою, що дозволяє висловлювати судження про її стан і дає можливість прогнозувати її розвиток» [7, с. 12]. Моніторинг «доцільний скрізь, де фактичне порівнюється із запланованим, при цьому головне завдання моніторингу зводиться до зменшення різниці між ними» [8, с. 18]. Система моніторингу якості освіти на університетському рівні – це «постійне відслідковування ходу освітнього процесу з метою виявлення й оцінювання проміжних результатів, факторів, які на них вплинули, а також прийняття та реалізації управлінського рішення щодо регулювання і корекції освітнього процесу. Система моніторингу дозволить забезпечити високий рівень



якості освіти, надаючи об'єктивну і своєчасну інформацію про її ефективність» [10, с. 39].

На сучасному етапі моніторингові дослідження активно використовуються з метою оцінювання якості освіти й її комплексних характеристик, здатності суб'єкта або освітньої системи до розвитку. Моніторинг визнано важливим елементом управління якістю освітньої діяльності закладів вищої освіти. Сутність моніторингу полягає у «синхронності процесів спостереження, замірювання, вироблення на цій основі знань про стан об'єкта з подальшим моделюванням, прогнозуванням та прийняттям відповідних управлінських рішень» [4, с. 30]. Серед переваг моніторингу науковці відзначають його можливість ефективно впливати на всіх суб'єктів освітнього процесу, сприяти удосконаленню системи освіти й управління якістю.

Важливими об'єктами моніторингу якості університетської освіти є: якість змісту; якість освітніх програм; якість освітніх послуг; якість діяльності викладачів; якість навчальних досягнень суб'єктів освітнього процесу; якість матеріально-технічного забезпечення; якість управлінських процесів; професійна діяльність випускників.

Головними функціями моніторингу якості університетської освіти є [9, с. 251]: 1) інформаційна – передбачає збір статистичної інформації про результати функціонування системи освіти; 2) кваліметрична – полягає у визначенні системи індикаторів і критеріїв якості університетської освіти, проведенні різних оцінних процедур; 3) діагностична – спрямована на визначення за допомогою різноманітних засобів дослідження досягнутого стану системи освіти, виявлення певних проблем, відхилень від стандартів і норм; 4) аналітична полягає в аналізі й інтерпретації одержаних показників; 5) моделююча – тісно пов'язана з аналітичною функцією, оскільки побудова різноманітних моделей стає можливою лише після проведення детального аналізу виявленого стану освітньої системи; 6) прогностична функція передбачає побудову різних моделей майбутнього стану системи університетської освіти, окремих її елементів, об'єктів на підставі ґрунтового аналізу й узагальнення інформації, одержаної у ході моніторингових досліджень; 7) управлінська – відіграє вирішальну роль, оскільки завершальним етапом реалізації моніторингової діяльності є прийняття управлінських рішень, які спрямовані на усунення певних недоліків, наслідків реформування системи університетської освіти та поліпшення якості її функціонування. Всі функції взаємозв'язані та підпорядковуються загальній меті – забезпеченню якості університетської освіти.

Основні завдання моніторингу якості освіти в університеті полягають у: 1) розробці комплексу індикаторів, що забезпечать цілісне уявлення про стан та протікання освітнього процесу (якісні та кількісні зміни); 2) забезпеченні систематичного, наочного й об'єктивного подання інформації про освітню діяльність університету; 3) системному

оприлюдненні інформації щодо процесу підготовки фахівців; 4) інформаційному забезпеченні аналізу і прогнозування розвитку освітнього процесу для прийняття та реалізації ефективних управлінських рішень. Окрім того, головною метою моніторингу якості університетської освіти є належне забезпечення інформаційних умов для формування цілісного уявлення про стан освітнього процесу, якісні і кількісні зміни, які в ньому відбуваються.

Науковці визначають основні напрями моніторингу якості освіти в університеті, а саме [3, с. 251]:

- реалізація державної політики у сфері вищої освіти, контроль за дотриманням структурними підрозділами закладу освіти законодавчих актів та нормативно-правових документів про вищу освіту;
- аналіз стану здобутих студентами у процесі навчання знань, умінь і навичок, професійних якостей, компетентностей;
- вивчення й узагальнення стану організації навчальної та методичної роботи в університеті;
- організація та проведення контрольних заходів;
- підбиття підсумків екзаменаційних сесій;
- інформування студентів і викладачів про зміни щодо умов та вимог провадження освітнього процесу та ін.

Зазначимо, що педагогічний моніторинг здійснюється з метою оцінювання навчальних досягнень студентів, порівняння їх рівня зі стандартом чи статистичними нормами. При цьому педагогічний моніторинг містить дидактичний та виховний аспекти, що забезпечує покращення освітнього процесу та розвитку його суб'єктів після поширення отриманої у процесі моніторингу інформації [5, с. 219]. Моніторинг якості освітнього процесу в університеті полягає у регулярному, спеціально організованому систематичному спостереженні в динаміці, оцінці та прогнозуванні стану освітнього процесу з метою отримання необхідної інформації для його коригування та розвитку [1, с. 31]. Моніторинг якості освітнього процесу в університеті дає можливість: а) провести багаторівневу оцінку освітнього процесу щодо забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців; 2) визначати стратегію та тактику забезпечення якості освітнього процесу щодо інноваційного розвитку закладу освіти. Водночас варто проводити постійне спостереження за якістю освітніх послуг, які надає університет.

Під моніторингом якості освіти в університеті ми розуміємо систему збору, опрацювання, збереження, оприлюднення об'єктивної інформації про стан університетської освіти, освітнього процесу з метою прийняття нагальних управлінських рішень щодо поліпшення якості освіти, якості підготовки фахівців.

Дослідники вважають, що моніторинг якості в університеті потрібно здійснювати з двох позицій [5, с. 225]: 1) якості системи педагогічного забезпечення освітнього процесу, що передбачає моніторинг

навчально-методичного, кадрового, науково-дослідного забезпечення та виховної діяльності у закладі вищої освіти; 2) якості освіченості, що спрямовує моніторинг на відстеження інформації поточних, підсумкових та відстрочених результатів професійної підготовки студентів.

При цьому необхідно структурувати отриману інформації відповідно до загальноуніверситетського, факультетського, кафедрального рівнів, що уможливить визначити певні проблеми, які виникають в освітньому процесі та оперативно здійснити цілеспрямоване коригування.

Зазначимо, що для проведення ефективних моніторингових досліджень важливо визначити показники та критерії оцінки. Оптимальний перелік критеріїв для проведення моніторингу якості університетської освіти включає:

- результативність (рівень навчальних досягнень студентів, кількість набору спеціальності, ефективність освітніх послуг, взаємодія «студент-викладач», рівень кваліфікації викладачів, кількість студентів, залучених у наукову роботу тощо);

- ресурсне забезпечення (витрати на освіту, рівень комп'ютеризації, якісний склад науково-педагогічних працівників, матеріально-технічна база університету, методичне забезпечення освітнього процесу тощо);

- доцільність та оптимальність (ступінь досягнення мети та наявність економічної, соціальної віддачі від здійснення стратегічних управлінських рішень, упровадження нових освітніх проєктів тощо);

- перспективність (творчий потенціал викладачів, готовність до розроблення та впровадження інноваційних технологій, нових освітніх проєктів тощо).

Окреслені критерії, безумовно, потребують чіткого визначення відповідно до певного складника (підпроцесу) освітнього процесу університету (процесна характеристика) та рівня професійної підготовки фахівців, їхньої компетентності (результативна характеристика) [5, с. 235].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Отже, на сучасному етапі розбудови системи вітчизняної освіти, моніторинг є тим засобом, який дозволяє отримати систематизовану інформацію про цілісне функціонування освітньої системи, стан якості університетської освіти, на підставі якої варто ухвалювати відповідні управлінські рішення щодо усунення недоліків і внесення необхідних коректив в освітній процес. Моніторингові дослідження вирізняються тривалістю проведення, що дозволяє об'єктивно вимірювати, оцінювати, глибше досліджувати, прогнозувати та корегувати освітню діяльність, поліпшувати її якість. На основі даних моніторингових досліджень є можливість розробити ефективну стратегію подальшого розвитку освітньої галузі. Перспективи подальшого розробок вбачаємо у дослідженні проблеми моніторингу якості підготовки майбутніх фахівців освітньої галузі.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Байдацька Н. М. Педагогічні умови моніторингу якості навчальних досягнень студентів у вищих навчальних

закладах недержавної форми власності: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2007. 220 с.

2. Біляковська О. О. Вища освіта: шлях до забезпечення якості. *Інноваційна педагогіка*. Одеса, 2019. Вип. 10. Т. 1. С. 93–96.

3. Бойчук І. Д. Моніторинг якості освіти як складова підготовки сучасного фахівця. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : зб. наук. праць. Харків, 2014. № 45 С. 81–86.

4. Сльнікова Г. В. Основи адаптивного управління: курс лекцій. Київ : ЦППО АПН України, 2002. 133 с.

5. Зінченко В. О. Моніторинг якості навчального процесу у вищому навчальному закладі : монографія. Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2013. 360 с.

6. Лукіна Т. О. Моніторинг якості освіти: теорія і практика. Київ: Шкільний світ, 2006. 128 с.

7. Майоров А. Н. Моніторинг в освіті. Москва : Интеллект-центр, 2005. 424 с.

8. Матвієнко П. І. Комплексна оцінка дидактичного процесу. Полтава: Довкілля-К, 2005. 216 с.

9. Проценко І. І., Гудименко К. М. Моніторинг як інструмент визначення якості освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2015. № 4 (48). С. 247–255.

10. Щоголева Л. О. Моніторинг якості освіти: теоретико-методологічний аспект. *Педагогічний пошук*. 2014. № 2 (82). С. 36–40.

11. Якість вищої освіти: теорія і практика : навч.-метод. посіб. / за наук. ред. А. Василюк, М. Дей. Київ; Ніжин : Видавець ПП Лисенко, 2019. 176 с.

12. Harvey, L., Newton, J. (2007). *Transforming Quality Evaluation: Moving On. Quality Assurance in Higher Education: Trends in Regulation, Translation and Transformation* / eds. D. F. Westerheijden. Springer. 225–246.

#### REFERENCES

1. Baidatska, N.M. (2007). *Pedahohichni umovy monitorynhu yakosti navchalnykh dosiahnen studentiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh nederzhavnoi formy vlasnosti* [Pedagogical Conditions for Monitoring the Quality of Students' Academic Achievements in Higher Educational Institutions of Non-state Ownership]. Vinnytsia.

2. Bilyakovska, O.O. (2019). *Vyshcha osvita: shliakh do zabezpechennia yakosti. Innovatsiina pedahohika* [Higher Education: A Way to Ensuring Quality]. Odessa.

3. Boichuk, I.D. (2014). *Monitorynh yakosti osvity yak skladova pidhotovky suchasnoho fakhivtsia* [Monitoring the Quality of Education as a Part of the Modern Professional Training]. Kharkiv.

4. Yelnikova, H.V. (2002). *Osnovy adaptivnoho upravlinnia* [Fundamentals of Adaptive Management]. Kyiv.

5. Zinchenko, V.O. (2013). *Monitorynh yakosti navchalnoho protsesu u vyshchomu navchalnomu zakladi* [Educational Quality Monitoring in the Higher Educational Establishment]. Lugansk.

6. Lukina, T.O. (2006). *Monitorynh yakosti osvity: teoriia i praktyka* [Monitoring the Quality of Education: Theory and Practice]. Kyiv.

7. Maiorov, A.N. (2005). *Monitorynh v obrazovani* [Monitoring in Education]. Moskva.

8. Matviienko, P.I. (2005). *Kompleksna otsinka dydaktychno protsesu* [Comprehensive Assessment of the Didactic Process]. Poltava.

9. Protsenko, I.I., Hudymenko, K.M. (2015). *Monitorynh yak instrument vyznachennia yakosti osvity* [Monitoring as a Tool for Determining the Quality of Education]. Sumy.

10. Shchoholieva, L.O. (2014). *Monitorynh yakosti osvity: teoretyko-metodolohichnyi aspekt* [Monitoring the Quality of Education: Theoretical and Methodological aspects].

11. *Yakist vyshchoi osvity: teoriia i praktyka* (2019). [Quality of Higher Education: Theory and Practice]. Kyiv: Nizhyn.

12. Harvey, L., Newton, J. (2007). *Transforming Quality Evaluation: Moving On. Quality Assurance in Higher Education: Trends in Regulation, Translation and Transformation* / eds. D. F. Westerheijden.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної

педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** проблеми якості освіти, професійна підготовка майбутніх фахівців.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**BILYAKOVSKA Olha Orestivna** – doctor of pedagogical sciences, associate professor, docent of department of general pedagogics and pedagogy of the higher school of the Ivan Franko University of Lviv.

**Circle of research interests:** quality of education, professional training of future specialists.

*Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.*

УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-19-24

**БАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна** –

доктор педагогічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем

Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-4697>

e-mail: [tetianavakaliuk@gmail.com](mailto:tetianavakaliuk@gmail.com)

**ІВАНОВА Світлана Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем

Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>

e-mail: [iv69svetlana@gmail.com](mailto:iv69svetlana@gmail.com)

**КІЛЬЧЕНКО Алла Віленівна** –

науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2699-1722>

e-mail: [allavk16@gmail.com](mailto:allavk16@gmail.com)

**ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Інформаційно-цифрові технології (ІЦТ) наскрізно увійшли в усі сфери сучасного суспільства. Вони істотно впливають на розвиток науки і освіти, декларуючи нові розробки в галузі інформаційних технологій, це і «Інтернет речей», штучний інтелект, доповнена і віртуальна реальність, інфраструктура блокчейн, чат-боти, нейромережі, мобільні пристрої, хмарні обчислення, роботизація та ін.

Особливої актуальності й затребуваності в науково-педагогічних дослідженнях набуло використання наукометричних систем і баз даних для визначення показників результативності як окремого науковця, так і лабораторії/кафедри/відділу, і загалом закладу та установи. Проблема якості й ефективності проведення науково-педагогічних досліджень, оцінювання їх результативності з використанням ІЦТ є важливим напрямом для вітчизняної системи вищої освіти та науки. Цифрова трансформація суспільства, цифрова ера використання комп'ютерних засобів суттєво впливають на вимоги до інструментарію для

оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

У Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки [5] зазначено, що основною метою цифровізації є досягнення цифрової трансформації наявних та створення нових галузей економіки, а також трансформація сфер життєдіяльності у нові більш ефективні та сучасні. Це безпосередньо стосується і галузі освіти. Розвиток наукової цифрової інфраструктури (для закладів науки та освіти) є також визначальним для забезпечення відкритого доступу до наукових даних та знань, подальшої комерціалізації наукових досліджень, створення інновацій, продуктів та послуг.

Як вказано в Цифровій адженді України 2020 – ключова мета принципу цифровізації полягає у цифровій трансформації усіх сфер діяльності [15]. Окрім того, як стверджується в одному з принципів цифровізації, що прописані в цьому документі, цифровізація має сприяти розвитку інформаційного

суспільства, при побудові якого «визначна роль відводиться створенню, поширенню і збереженню змістовної частини».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблему оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень з використанням ІЦТ вивчали українські дослідники: Г. Асеев (метричні дослідження у наукознавстві), В. Ю. Биков, С. Д. Бушуєв, А. О. Білощицький, В. Д. Гогунський, О. М. Спірін, Л. А. Лупаренко (відкриті цифрові системи для оцінювання результатів і моніторингу науково-педагогічних досліджень), Л. Й. Костенко, О. І. Жабін, Є. О. Копанєва, Т. В. Симоненко (використання наукометричних і бібліометричних індикаторів), А. Медведєва (оцінювання результативності дослідницької діяльності наукових установ), С. Назаровець, Д. Солов'яненко (відкритий український індекс наукового цитування – Open Ukrainian Citation Index), Л. Л. Фамілярська (використання системи Google Scholar для моніторингу професійного розвитку науково-педагогічних працівників), Л. М. Шабліста (індикатори якості результатів науково-дослідної роботи) та ін. Проте єдиної системи оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень немає. Тому актуальним залишається питання застосування ІЦТ як допоміжного засобу підтримки й оцінювання освітньої діяльності.

**Метою статті** є аналіз вітчизняного досвіду використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

**Методи дослідження** – *теоретичні*: опрацювання законодавчих, методичних документів, досліджень науковців, інтернет-джерел з метою аналізу, узагальнення і систематизації, виявлення основних аспектів досліджуваної проблематики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** *Інформаційно-цифрові технології* – це інтегративне поняття, в основі якого є поняття інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій. Тож розглянемо кожне з них.

**Інформаційно-комунікаційні технології** (ІКТ, англ. Information and communications technology, ICT) – сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання різних повідомлень і даних за допомогою засобів обчислювальної техніки та зв'язку [4].

**Цифрові технології** (згідно з аналітичними звітами Давоського економічного форуму): Інтернет речей, роботизація та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн та ін. [14].

Як було встановлено одним з авторів цієї статті раніше, під **ІЦТ** розуміємо сукупність електронних інструментів, систем, пристроїв та ресурсів, які генерують, зберігають або опрацьовують дані, а

також технологій розробки інформатичних систем і побудови комунікаційних мереж [1]. Наукометричні показники ІЦТ є одним із різновидів формального відображення оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

Під **оцінюванням результативності науково-педагогічних досліджень з використанням ІЦТ** будемо розуміти визначення загальних показників працівників науково-педагогічної діяльності: кількість публікацій та цитувань у міжнародних і вітчизняних наукометричних базах даних, наявність авторських ідентифікаторів дослідників у метричних системах, ранжування і рейтингове оцінювання науково-педагогічних працівників, відділів/лабораторій/кафедр та установ/закладів, моніторинг показників, відомості про здобутки, наявність е-портфоліо, перелік публікацій тощо.

Сьогодні на законодавчому рівні, вітчизняною науковою спільнотою напрацьовано і створено значну кількість методик для оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності. Якщо раніше використовувалися терміни «якість» і «ефективність» у соціогуманітарних дослідженнях, то тепер науковий вектор спрямовано на «результативність» і «практичну корисність».

Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність», яким регламентується діяльність наукових установ, передбачає їх державну атестацію не менше, ніж один раз на п'ять років [13].

МОН України розроблено методика оцінювання ефективності наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності наукової установи [8], що враховує специфіку різних галузей наук і європейські підходи, особливості діяльності наукових установ різних профілів та їх основні показники: наукову діяльність установи за останні 3 роки у фокусі результативності, її стратегію розвитку на наступні 5 років, публікаційну активність, ефективність використання ресурсів, рівень міжнародної інтеграції, кадровий потенціал, фінансово-економічну діяльність, матеріально-технічне забезпечення та ін. В результаті оцінювання установи розподіляються на 4 групи за класифікаційною оцінкою за 5-ти бальною шкалою і рейтинговою оцінкою. На жаль, вимога щодо публікації результатів дослідження в провідних міжнародних наукометричних базах даних (Web of Science Core Collection, Scopus) не завжди може бути виконаною. Це залежить від специфіки окремих галузей та може показати переважно результати актуальності та новизни наукових розробок, але не їх вплив та практичне значення для науки. Методика також не враховує чисельність наукової установи: до колективу з 60-ти співробітників і 300-от висуваються однакові вимоги до оцінювання.

На відміну від методики МОН України, методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України [7], оцінює результати наукової діяльності за останні 5 років та в її основу покладено основні принципи Лейденського маніфесту. Методика НАН України включає групу

багатьох критеріїв оцінювання, серед яких: загальна характеристика діяльності установ за різними напрямками, врахування додаткових результатів діяльності установи, статистичні дані щодо виконавців наукового дослідження, відповідність міжнародним і національним стандартам, публікаційну активність за загальними наукометричними показниками й окремо за видами публікацій та ін.

Український учений І. Одотюк розробив концепцію оцінювання результатів наукової діяльності [11], в якій систематизував інструментарій і виокремив для оцінювання дві групи критеріїв: показники новизни значення для науки й практики, об'єктивності, доказовості, точності та показники теоретико-методологічного, суспільно-практичного та цінніснокультурного значення.

Погоджуємося з підходом до оцінювання, висвітленим у монографії [9], де авторами досліджено методи оцінювання наукової діяльності за допомогою якісних (експертне оцінювання) і кількісних показників (наукометричні індикатори: кількість публікацій, контент-аналіз, тезаурусний і сленговий методи, цитування та ін.) та обґрунтовано, що доцільно використовувати їх у комплексі.

МОН України у зв'язку з впровадженням нових підходів до освіти загалом, запропонувало Методику оцінювання наукових напрямів закладів вищої освіти під час проведення державної атестації в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності [8].

У роботі [6] розглянуто теоретико-методичні основи оцінювання результативності наукової діяльності в Україні, визначено основні підходи й показники та наголошено на відсутності єдиних методологічних підходів і критеріїв оцінювання вітчизняної наукової галузі.

Заслугує на увагу дослідження основних наукометричних показників з урахуванням кількості публікацій і цитувань у роботі [16]. Автори описали варіації індексу Гірша, висвітлили поняття прихованого і неформального цитування, способи маніпулювання з накручуванням кількості цитувань та підвищення індексу Гірша у договірному цитуванні.

Досліджуючи ЦТ у контексті соціогуманітарних досліджень, колектив авторів [2] пропонує для оцінювання результатів виконавців наукового дослідження створення його профілю в Google Академії; ранжування науковців за кількістю цитувань у межах напрямку досліджень; використання статистичних сервісів електронних наукових бібліотек, сервісів альтметрики.

Цілком погоджуємось з думкою авторів, що статистичні модулі наукових електронних бібліотек, створених на відкритому програмному забезпеченні, можна використовувати для оцінювання результатів науково-педагогічних досліджень [9]. У 2012 р. в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (ІТЗН НАПН України) на відкритій

програмній платформі EPrints було створено Електронну бібліотеку НАПН України (ЕБ НАПН України) (<https://lib.iitta.gov.ua>). На квітень 2021 р. в бібліотеці розміщено біля 24 тис. інформаційних ресурсів (наукові статті, посібники, монографії, методичні рекомендації, тези, автореферати та ін.). В ЕБ НАПН України можна дізнатись показники оприлюднення – кількість розміщеної наукової продукції (за автором, підрозділом установи, темою наукового дослідження та ін.). Вбудований до бібліотеки статистичний модуль IRStat2 надає можливість відстежити показники розповсюдження, тобто кількість завантажень внесеної наукової продукції (за номером чи типом інформаційного ресурсу, автором, класифікатором УДК, відділом, темою наукового дослідження, обраним терміном). Ці дані можна враховувати при оцінюванні результативності науково-педагогічної діяльності.

Також ІТЗН НАПН України започатковано з 2015 р. експеримент зі створення профілів наукового дослідження та колективу його виконавців у системі Google Академія. Даний підхід виявився ефективним для визначення рівня цитування колективу виконавців, а також для здійснення моніторингу наукового дослідження, який проводиться після завершення роботи за бюджетним фінансуванням протягом трьох років.

ІТЗН НАПН України має й інші напрацювання з цифрових відкритих систем, що можна застосовувати для оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності. Насамперед, це розроблена модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу, що визначає системне застосування відкритих журнальних систем, електронних бібліотек, програм антиплагиату, відкритих конференційних систем тощо з метою інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень для одержання даних щодо процесів планування, організації, проведення та впровадження результатів досліджень [3].

На сьогодні найбільш популярними **наукометричними показниками** для оцінювання науково-педагогічної діяльності є: кількість публікацій, тобто публікаційна активність, цитування, самоцитування, індекс Гірша, який має вже понад тридцять модифікацій, імпакт-фактор журналу тощо.

Публікаційну активність, у тому числі й цитування, самоцитування, індекс Гірша можна визначати за різними наукометричними системами – Scopus, Web of Science, Google Scholar, DBLP тощо. Зазвичай, будь-яка наукометрична база даних містить такі відомості у вільному доступі (мається на увазі загальна кількість публікацій, а не список публікацій).

Окрім того, вітчизняні розробники запропонували систему «Науковці України» [10], яка містить дані відомості про науковців України й формується автоматично за даними авторефератів, починаючи з 1996 р., а також за відповідними

публікаціями автора, якщо останній ще не має наукового ступеня. Ця система містить узагальнені дані про науковця і відображає (див. рис. 1):

1. Прізвище, ім'я та по батькові науковця (у різних варіаціях).
2. Відомості про місце роботи.
3. Відомості про науковий ступінь (включно з роком захисту дисертації, спеціальністю, установою, де відбувся захист).

4. Відомості про персональні профілі науковця в різних базах даних.

5. Відомості щодо пов'язаних осіб (науковий керівник та або консультант, аспіранти, докторанти тощо).

6. Список наукових праць науковця, який формуються автоматично на основі електронних ресурсів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.

ID: 0058614  адреса матеріалу: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ASUA/0058614>



**Вакалюк Тетяна Анатоліївна (1983)**  
(доктор наук)

Дивись також:



**Ім'я іншою мовою:**

- Vakaliuk Tetiana (англійська)

**Інші форми імені:**

- Присяжнюк Тетяна Анатоліївна

**Місце роботи:**

- Місто: Житомир. Установа: Державний університет "Житомирська політехніка". Відомство: МОН (Міністерство освіти і науки).

**Науковий ступінь:**

- Рік: 2013. Ступінь: Кандидат. Спеціальність: Педагогічні науки. 13.00.02 - Теорія та методика навчання (з галузей знань) Місто: Київ. Установа: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова (Київ)
- Рік: 2019. Ступінь: Доктор. Спеціальність: Педагогічні науки. 13.00.10 - Інформ. комунікац. технології в освіті Місто: Київ. Установа: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання (Київ)

**Додаткова спеціалізація:**

- 13.00.10 - Інформ. комунікац. технології в освіті

**Персональні веб-ресурси:**

- [ORCID](#)
- [Publons](#)
- [Index Copernicus](#)
- [Персональний сайт](#)

**Пов'язані особи:**

Наукова школа:

1. [Спірін Олег Михайлович \(1965-\)](#) (педагогічні науки) - вчитель
2. [Концедайло Валерій Валерійович](#) (педагогічні науки) - учень
3. [Антонюк Дмитро Сергійович](#) (педагогічні науки) - учень

Рис. 1. Профіль вченого в системі «Науковці України»

Важливим є той факт, якщо науковець не знайшов про себе відомості або вони відображаються некоректно, то наявна форма зворотного зв'язку, де можна вказати необхідні дані, й адміністратори системи їх внесуть.

Ця система є також необхідною для відображення даних про результати науково-педагогічної діяльності науковців України, проте вона має деякі недоліки. Наприклад, список публікацій формується автоматично і може містити публікації інших авторів, в яких однакові прізвища.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Вітчизняний досвід розроблення методик оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень можна використати з метою удосконалення та адаптування для подальшого розвитку вітчизняної науки. При

розробленні методик оцінювання потрібно брати до уваги багато факторів, значущість наукових розробок для суспільства в цілому, специфіку галузі досліджень та діяльності установ: точні науки, медичні, мистецькі, природничі, соціогуманітарні, бібліотечні та ін. мають значущі відмінності та свої особливості у проведенні науково-педагогічних досліджень. Аналіз методик дозволив встановити, що при оцінюванні не враховується така наукова продукція як підручники, навчальні посібники, хрестоматії, глосарії, словники, наукові довідники, бібліографічні покажчики, наукові каталоги, електронні ресурси, бази даних та ін. Потрібний пошук нових методик, підходів і методів для системного, повного й об'єктивного оцінювання науково-педагогічних досліджень. Оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень

доцільно здійснювати у поєднанні експертного оцінювання і наукометричних показників інформаційно-аналітичних систем з відкритим доступом.

Перспективи подальших розробок вбачаються у розробленні критеріїв і показників для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій, а також для добору власне засобів ІКТ, що доцільно використовувати у цьому процесі.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вакалюк Т. А., Спирін О. М. Інформаційно-цифрові технології: сутність поняття. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: матеріали наук.-практ. конф., 11 лют. 2021 р., м. Київ / упоряд.: О. П. Пінчук, Н. В. Яськова. К.: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 16-17. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724023/> (дата звернення 04.04.2021).

2. Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень / В. Ю. Биков та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Вип. 1 (75). С. 294-315. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itl/article/view/3589> (дата звернення 06.04.2021).

3. Інформаційно-аналітична підтримка педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу: посібник / О. М. Спирін та ін. К.: ФОП Ямчинський О. В., 2019. 157 с.

4. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: словник. К.: ЦП Компринт, 2019. 134 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718706> (дата звернення 04.04.2021).

5. Кабінет Міністрів України: Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. 2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення 04.04.2021).

6. Карпенко А. В., Будицька Ю. О. Теоретико-методичні основи оцінювання результативності наукової діяльності в Україні. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*: зб. наук. пр. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. Вип. 31. 300 с. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/6883/1/6.pdf> (дата звернення 06.04.2021).

7. Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України. URL: <http://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-180711-241-1.pdf> (дата звернення 05.04.2021).

8. Методика оцінювання ефективності наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності наукової установи : Наказ М-ва освіти і науки України від 17 верес. 2018 року № 1008. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1504-18#n19> (дата звернення 05.04.2021).

9. Наукова періодика України та бібліометричні дослідження : монографія / Л.Й. Костенко, О.І. Жабін, С.О. Копанєва, Т.В. Симоненко. К.: НАН України. Нац. б-ка України ім. В.І. Вернадського. 2014. 173 с. URL: <http://nbuviap.gov.ua/images/nauk-mon/kostenko.pdf> (дата звернення 05.04.2021).

10. Науковці України. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/suak/corp.exe?C21COM=F&I21DBN=SAUA&P21DBN=SAUA> (дата звернення 08.04.2021).

11. Одотюк І. Оцінка результатів наукової діяльності в Україні: нормативно-правовий аспект. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2012. № 3. С. 38-42.

URL: [https://nonproblem.net/wp-content/uploads/2019/12/2012\\_03\\_038.pdf](https://nonproblem.net/wp-content/uploads/2019/12/2012_03_038.pdf) (дата звернення 05.04.2021).

12. Про державну атестацію закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності : Наказ М-ва освіти і науки України від 12 берез. 2019 року N 338. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE33659.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33659.html) (дата звернення 05.04.2021).

13. Про наукову і науково-технічну діяльність: Закон України від 26 листоп. 2015 р. № 848-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19> (дата звернення 05.04.2021).

14. Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою / В. Фіщук та ін. 2020. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.htm> (дата звернення 04.04.2021).

15. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний – 2020»). ГС «ХАЙ-ТЕК ОФІС УКРАЇНА». 2016.

16. Штовба С. Д., Штовба О. В. Аналіз наукометричних індикаторів для оцінювання здобутків вченого. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2016. № 1. С. 115-123. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi\\_2016\\_1\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vvpi_2016_1_20) (дата звернення 06.04.2021).

#### REFERENCES

1. Vakaliuk, T.A., Spirin, O.M. (2021) *Informatsiino-tsyfrovii tekhnolohii: sutnist poniattia*. [Information and digital technologies: the essence of the concept]. Kyiv.

2. Bykov, V.Yu. et. (2020) *Vidkryti tsyfrovii systemy v otsiniuvanni rezultativ naukovo-pedahohichnykh doslidzhen* [Open digital systems in evaluating the results of scientific and pedagogical research]. Kyiv.

3. *Informatsiino-analitychna pidtrymka pedahohichnykh doslidzhen na osnovi elektronnykh system vidkrytoho dostupu* (2019) [Information and analytical support of pedagogical research based on electronic open access systems]. Kyiv.

4. *Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti* (2019) [Information and communication technologies in education]. Kyiv.

5. *Kabinet Ministriv Ukrainy: Kontseptsiiia rozvytku tsyfrovii ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018-2020 roky* (2018) [Cabinet of Ministers of Ukraine: The concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020].

6. Karpenko, A.V., Budytska, Yu.O. (2017) *Teoretyko-metodychni osnovy otsiniuvannia rezultatynosti naukovoii diialnosti v Ukraini*. [Theoretical and methodological bases of evaluating the effectiveness of scientific activity in Ukraine.]. Kirovohrad.

7. *Metodyka otsiniuvannia efektyvnosti diialnosti naukovykh ustanov NAN Ukrainy* (2018) [Methods for evaluating the effectiveness of scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine].

8. *Metodyka otsiniuvannia efektyvnosti naukovoii, naukovo-tekhnichnoi ta innovatsiinoi diialnosti naukovoii ustanovy : Nakaz M-va osvity i nauky Ukrainy vid 17 veres. 2018 roku № 1008* (2018) [Methods for evaluating the effectiveness of scientific, scientific-technical and innovative activities of a scientific institution: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of September 17. 2018 № 1008].

9. *Naukova periodyka Ukrainy ta bibliometrychni doslidzhennia: monohrafiia* (2014). [Scientific periodicals of Ukraine and bibliometric research: monograph]. Kyiv.

10. *Naukovtsi Ukrainy*. [Scientists of Ukraine].



11. Odotiuk, I. Otsinka rezultativ naukovoї diialnosti v Ukraini: normatyvno-pravovyi aspekt (2012) [Evaluation of the results of scientific activity in Ukraine: normative-legal aspect]. Kyiv.

12. Pro derzhavnu atestatsiiu zakladiv vyshchoї osvity v chastyni provadzhennia nymy naukovoї (naukovo-tekhnichnoi) diialnosti : Nakaz M-va osvity i nauky Ukrainy vid 12 berez. 2019 roku N 338 (2019) [About the state certification of establishments of higher education concerning their carrying out of scientific (scientific and technical) activity: the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from March 12. 2019 N 338.].

13. Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist: Zakon Ukrainy vid 26 lystop. 2015 r. № 848-VIII (2015) [On scientific and scientific-technical activity: Law of Ukraine of November 26. 2015 № 848-VIII].

14. Fishchuk, V. ets. (2020) Ukraina 2030E – kraina z rozvyntotoiu tsyfrovoiu ekonomikoiu [Ukraine 2030E is a country with a developed digital economy].

15. Tsyfrova adzhenda Ukrainy – 2020 («Tsyfrovyy poriadok dennyy – 2020») (2016) [Digital Agenda of Ukraine - 2020 (Digital Agenda - 2020)].

16. Shtovba, S. D., Shtovba, O.V. Analiz naukometrychnykh indyikatoriv dlia otsiniuvannia zdobutkiv vchenoho. (2016) [Analysis of scientometric indicators to assess the achievements of the scientist].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

**Наукові інтереси:** інформаційно-комунікаційні технології в освіті, хмарні технології, цифрове освітньо-наукове середовище.

**ІВАНОВА Світлана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

**Наукові інтереси:** педагогіка, інформаційно-комунікаційні технології в освіті, електронна бібліотека, відкриті електронні науково-освітні системи

**КІЛЬЧЕНКО Алла Віленівна** – науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

**Наукові інтереси:** інформаційно-комунікаційні технології в освіті, педагогіка, відкриті електронні науково-освітні системи.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**VAKALIUK Tetiana Anatoliivna** - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading Researcher of the Department of Open Education and Scientific Information Systems of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.

**Circle of research interests:** information and communication technologies in education, cloud technologies, digital educational and scientific environment.

**IVANOVA Svitlana Mykolaivna** – candidate of pedagogical sciences, Head of the Department of Open Education and Scientific Information Systems of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.

**Circle of research interests:** pedagogy, information and communications technology in education, digital library, open electronic scientific and educational system.

**KILCHENKO Alla Vilenivna** – researcher of the Department of Open Education and Scientific Information Systems of the Institute of Information Technologies and Learning Tools National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

**Circle of research interests:** information and communication technologies in education, pedagogy, open electronic scientific and educational systems.

*Стаття надійшла до редакції 16.04.2021 р.*

УДК 517.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-24-27

**ВОЛКОВ Юрій Іванович** –

доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2270-3407>

e-mail: yulysenko@i.ua

**ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцентка кафедри математики

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0523-7889>

e-mail: vojnalovichn@gmail.com

#### РОЛЬ ТА МІСЦЕ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ КОМБІНАТОРИКИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Останнім часом комбінаторика посіла належне місце в змісті математичної освіти як у вищій, так і в середній школі. Проте, досвід викладання даного розділу математики в школі та в педагогічному університеті свідчить, що

комбінаторика складно засвоюється учнями та студентами. Виходить зачароване коло: учні з досить посередніми знаннями й страхом перед комбінаторикою приходять до педагогічних університетів, прослуховують абстрактний курс дискретної математики, знову йдуть до школи й



навчають учнів тому, чого самі глибоко не розуміють. Навіть у завданнях ЗНО пропонуються комбінаторні задачі алгоритмічного характеру. Та краса комбінаторики в її неалгоритмічності. Саме вона покликана розвивати продуктивне, евристичне мислення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми комбінаторики привертала увагу видатних математиків ХХ ст.: Н. Віленкіна, Б. Гнеденка, К. Рибнікова, І. Скорохода, О. Хінчіна, М. Ядренка, І. Яглома та інших.

Та сучасні вимоги суспільства щодо математичних компетентностей його громадян вимагають перегляду традиційних поглядів на навчання.

**Метою статті** є висвітлення та обґрунтування методичного підходу до вивчення основних понять комбінаторики, коли головним засобом навчання стають задачі.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися методи аналізу наукової та методичної літератури стосовно проблеми дослідження, здійснювалося узагальнення власного педагогічного досвіду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Починати рвати зачароване коло потрібно з підготовки вчителів. Розділ «Комбінаторика» в курсі «Дискретна математика» необхідно викладати так, щоб цією моделлю майбутні вчителі змогли скористатися в своїй професійній діяльності. Тобто, в основі методичної системи навчання комбінаторики повинна лежати професійно-педагогічна спрямованість курсу. Крім того, велика вага покладається на задачі. «Серце математики – в її задачах», – писав відомий математик П. Халмош. Задачі мають стати основним засобом формування знань та розвитку математичних здібностей тих, хто навчається. На цьому напрямку й зупинимось.

Взагалі у літературі немає єдиної думки щодо розуміння призначення задач. Одні розуміють розв’язування задач як самостійну мету. У такому випадку необхідно домогтися, щоб всі студенти розв’язували задачі швидко й безпомилково. Досягти цього на практиці неможливо. Інші бачать мету не в отриманні відповіді, а в процесі самого розв’язування. При такому підході учень (студент) набуває нових знань, навичок і вмій, розвиває в собі наполегливість. Він просувається в засвоєнні математики. Йому надається самостійність, а не підказується кожен крок. Ми дотримуємося саме такого розуміння мети розв’язування задач.

Далі розглядається модель побудови навчального матеріалу, яка буде корисною як при вивченні початкових понять комбінаторики майбутніми вчителями, так і учнями шкіл, та пропонується цикл вправ для формування знань, умінь та навичок.

Розпочати знайомство з комбінаторикою рекомендуємо з двох її основних правил: правила суми та правила добутку, які можна вважати за аксіоми комбінаторики. Бажано ці правила спочатку

проілюструвати на прикладах, що сприятиме свідомому засвоєнню навчального матеріалу. [1] Корисно також запропонувати самостійно придумати аналогічні задачі.

Правила дозволяють розв’язувати досить широке коло задач. Важливо не пропустити цікавий тип задач із красивим методом розв’язання. Розглянемо дві такі задачі.

**Задача 1.** При приготуванні піци до сиру додають різні компоненти, які забезпечують той, чи інший смак піци. У Білла є перець, цибуля, сосиски, гриби та анчоуси. Скільки типів піци може приготувати Білл?

**Розв’язання.** Побудуємо математичну модель даної задачі. Готуючи той чи інший тип піци, будемо записувати її рецепт: якщо використовуємо даний інгредієнт, то ставимо 1, інакше – 0. Наприклад,

перець	цибуля	сосиски	гриби	анчоуси
1	1	0	0	1
0	0	1	1	1

Рецептом є послідовність з п’яти елементів. А елементами послідовності – 0 і 1. Між послідовностями та піцями існує взаємно однозначна відповідність. Задача зветься до простішої: скільки різних п’ятизначних номерів можна скласти з двох цифр {0, 1}.

Кожну цифру номера можна обрати двома способами. Тому за правилом добутку різних номерів, а, отже, й різних типів піц буде  $2^5$ .

**Задача 2.** Скільки різних дільників має число 2310?

**Розв’язання.** Оскільки  $2310=2\cdot3\cdot5\cdot7\cdot11$ , то число  $d$  буде дільником 2310, якщо  $d$  – добуток чисел з набору 2, 3, 5, 7, 11. Будемо складати всі можливі добутки з цих чисел такими міркуваннями: перше число може входити до добутку або не входити, друге число також може входити або не входити до добутку, аналогічна ситуація й з іншими числами. Тому різних дільників числа 2310, які є добутком чисел з набору 2, 3, 5, 7, 11, буде  $2^5$ . З цього числа виключимо випадок, коли  $d=0$ , і додамо випадок, коли  $d=1$ . Отже, число 2310 має 32 різних дільника.

Не можна оминати й задачі, для розв’язання яких одночасно використовуються обидва правила. Прикладом може слугувати така задача: скільки різних чотирицифрових чисел можна утворити з цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, якщо кожна цифра можна використовувати не більше одного разу.

Наступними поняттями, які заслуговують на увагу, є розміщення, перестановки та комбінації. Їх можна вводити на основі поняття вибірки.

Під вибіркою розуміють сукупність деяких елементів, вибраних із заданої множини певним чином. Поняття вводиться описово. Його зміст розкривається на прикладах. [1] За допомогою цих же прикладів неважко пояснити різницю між впорядкованими й неупорядкованими вибірками, з повтореннями та без, що в свою чергу зробить зрозумілими поняття розміщень, перестановок і комбінацій. Всі означення, мають спільну структуру:

вказується найближчий рід і видові відмінності. [1].

Свідоме засвоєння розглянутих понять усуне багато труднощів при їх застосуванні до розв'язування задач і може бути досягнуте лише за умови розуміння сутності істотних ознак. Тому варто відпрацювати цей матеріал на конкретній задачі. Доцільно запропонувати виписати всі двоелементні розміщення, двоелементні комбінації і перестановки з повтореннями та без для деякої множини, наприклад: {Аня, Саша, Маша}.

Розгляд усіх видів вибірок повинен супроводжуватися прикладами життєвих ситуацій, де можуть зустрітися ці вибірки.

Далі учні повинні навчитися використовувати означені вибірки для побудови математичних моделей прикладних задач. Саме розпізнавати, а не вгадувати той чи інший вид вибірки. Послідовність міркувань проілюструємо на прикладі наступної задачі. Фермеру потрібні чотири водії, а до нього з пропозицією своїх послуг звернулися 10. Скількома способами він може вибрати з них чотирьох?

**Розв'язання.** Перш за все необхідно виділити множини, з якої будемо формувати вибірки. Множина складається з 10 водіїв ( $n = 10$ ). Ми обираємо чотирьох водіїв, тобто довжина вибірок дорівнює 4 ( $k = 4$ ). З'ясуємо характеристичні ознаки вибірок: повторення елементів відсутні, порядок не має значення. Отже, мова йде про комбінації без повторення елементів.

Для перших задач запис може бути таким:  $V = \{10 \text{ водіїв}\}$ .

$$n = 10, k = 4, \quad \begin{array}{l} \text{комбінації без} \\ \text{невпорядковані,} \\ \text{без повторень} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{повторення з} \\ \text{10 елементів по 4} \end{array} \Rightarrow C_{10}^4$$

Після знайомства з усіма типами вибірок необхідно вивести формули для підрахунку їх кількості. Спочатку доцільно це зробити для розміщень з повтореннями та без, скориставшись правилами комбінаторики. Цикл вправ на розміщення повинен містити задачі, які вже учні розв'язували за допомогою правил комбінаторики. Так діти помітять, що є клас задач, які можна розв'язувати як за допомогою правила добутку так і за допомогою підрахунку числа розміщень. Особливість таких задач – впорядкованість елементів вибірки.

Спостереження показують, що найбільш складними для учнів (та й студентів) є теореми про число комбінацій, оскільки вони вимагають складних комбінаторних міркувань. Цих труднощів можна уникнути, якщо спочатку провести міркування для конкретної задачі з невеликою кількістю даних. Наприклад, перед доведенням теореми про число комбінацій без повторень, можна розглянути такий приклад.

Для множини  $V = \{a, b, c\}$  випишемо всі двоелементні комбінації і розміщення без повторень. Незавжди помітити, що з кожної комбінації, змінюючи порядок слідування її елементів, ми отримуємо  $P_2 = 2!$  вибірок, які є розміщеннями без повторень з 3-х елементів по 2. Отже, маємо

залежність  $A_3^2 = C_3^2 \cdot 2 = C_3^2 \cdot P_2$ , з якої знаходимо  $C_3^2 = \frac{A_3^2}{P_2} = \frac{6}{2} = 3$ .

Наведені міркування легко поширити на загальний випадок.

Перед доведенням теореми про число комбінацій з повтореннями корисною буде **задача**. У чарівному мішку Святого Миколая є апельсинки, горішки й цукерки. Кожній дитині дістанеться подарунок, який містить чотири гостинці. Скільки різних подарунків може скласти Чарівник?

**Розв'язання.** Переглядаючи різні подарунки, кожен гостинець позначатимемо окремо: спочатку наявність апельсинок, потім горішків, потім цукерок. Щоб не писати назви гостинців, будемо один вид гостинця відділяти від іншого рискою, а наявність гостинця відмічати плюсом. Наприклад,  $\langle + | + | + + \rangle$  – цей запис означає, що подарунок складається з однієї апельсинки, одного горішка та двох цукерок.

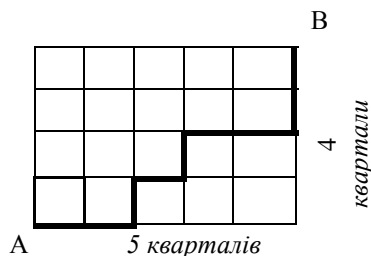
Отже, кожному подарунку відповідає своя шестиелементна послідовність з 2-х рисок і 4-х плюсів, а кожній такій послідовності – свій подарунок. Тому різних подарунків стільки, скільки існує різних послідовностей з 2-х рисок і 4-х плюсів. А цих послідовностей стільки, скількома способами можна вибрати два елементи (місцеположення рисок) з  $4+2=6$  елементів, тобто  $C_{4+2}^2$ . Легко помітити, що рисок на одну менше ніж видів гостинців, тобто  $3 - 1 = 2$ .

Отже, число різних подарунків, які складено з 3-х видів гостинців по 4 гостинці, тобто число комбінацій з повторенням з 3-х елементів по 4, ми знаходимо такими міркуваннями

$$\bar{C}_3^4 = C_{4+(3-1)}^{3-1} = C_{4+3-1}^{3-1} = C_6^2 = 15.$$

Ці міркування дозволяють встановити твердження  $\bar{C}_n^k = C_{k+n-1}^{n-1}$ , яке доводиться аналогічно. Проведені міркування будуть корисними й при розв'язуванні багатьох інших задач.

Числа  $C_n^k$  часто зустрічаються в різних розділах математики й мають важливі властивості. Наприклад,  $C_n^k = C_n^{n-k}$ . Цю властивість корисно довести не лише використовуючи формулу для обчислення числа комбінацій, а й чисто комбінаторним шляхом. Та спочатку варто розглянути **задачу**. Скільки різних маршрутів може вибрати турист, який вирішив пройти дев'ять кварталів, – з них п'ять на схід і чотири на північ?



*Розв'язання.* Для побудови математичної моделі даної прикладної задачі зобразимо «шахове місто», в якому нам потрібно потрапити з пункту А в пункт В рухаючись лише зліва направо та знизу вгору.

Обираючи той чи інший шлях, будемо записувати маршрут за допомогою нулів та одиниць. Напрямок руху вправо позначатимемо «0», вгору – «1». Тоді замальований маршрут запишеться так: 0 0 1 0 1 0 0 1 1. Помічасмо взаємно однозначну відповідність між можливими найкоротшими маршрутами та послідовностями такого виду. Кожна послідовність складається з  $5 + 4 = 9$  елементів, серед яких п'ять нулів і чотири одиниці. І залишається підрахувати скількома способами можна розставити 4 одиниці на дев'яти місцях (або 5 нулів на дев'яти місцях). Отже, з одного боку розв'язання звелось до підрахунку  $C_9^4$ , з іншого –  $C_9^5$ . Дві різні відповіді? Ні, бо  $C_9^5 = C_9^4 = 124$ . Проаналізувавши цю рівність, висуваємо гіпотезу, що  $C_n^k = C_n^{n-k}$ , яку далі доводимо.

До властивості

$C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n = 2^n$  теж корисно прийти за допомогою задач. Для цього повернемося до задачі про піцу й розв'яжемо її по іншому. Розіб'ємо нашу задачу на 5 однотипних підзадач і будемо підраховувати скільки різних піц можна отримати, якщо спочатку не використати жодного компоненту, потім 1 компонент, потім 2, і так до 5, тобто коли покласти всі інгредієнти. Далі за правилом суми маємо, що різних типів піц буде  $C_5^0 + C_5^1 + C_5^2 + C_5^3 + C_5^4 + C_5^5$ , або теж саме  $2^5$ .

Аналіз отриманої тотожності дозволить висунути більш загальну гіпотезу, яка легко доводиться з використанням бінома Ньютона.

Розглянуті комбінаторні міркування широко використовуються при розв'язуванні різноманітних задач. Та формуючи цикл вправ не можна оминати й задачі таких типів.

1. Серед 10 людей є двоє знайомих. Скількома способами можна посадити цих людей на 10 стільців так, щоб знайомі *сиділи поруч*?

2. Гральний кубик кидають три рази. Скільки різних послідовностей очок, серед яких є *хоча б одна шістка*, можна отримати?

3. З колоди, яка налічує 36 карт дістають 6. Скільки існує різних варіантів, що містять точно дві дами?

В межах статті охопити всі типи задач неможливо. Ми обмежилися такими, що найчастіше зустрічаються в різноманітних збірниках. Та свідоме засвоєння розглянутих методів є тим мінімумом, що сприятиме самостійному пошуку розв'язань самих різноманітних комбінаторних задач.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Як бачимо, роль задач у формуванні комбінаторного мислення дуже вагома. А тому задачі можна вважати основним засобом навчання. Головними перевагами пропонованого методичного підходу у викладанні початкових понять комбінаторики можна вважати: свідоме засвоєння навчального матеріалу; розвиток евристичного мислення; розгляд різних математичних моделей однієї і тієї ж задачі; посилення прикладної спрямованості курсу; формування банку навчальних задач.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на виявлення та дослідження напрямків професійно-педагогічної спрямованості курсу.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: навч. посібн. : Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 2000. 176 с.
2. Войналович Н.М. Елементи комбінаторики в системі професійної підготовки вчителя. *Евристика та дидактика точних наук*. 1999. Вип. 10. С.44–50.

#### REFERENCES

1. Volkov, Yu.I., Voinalovych, N.M. (2000). *Elementy diskretnoi matematyky* [Elements of discrete mathematics: A manual]. Kirovohrad.
2. Voinalovych, N.M. (1999). *Elementy kombinatoriky v systemi profesiinoi pidhotovky vchytelia* [Elements of combinatorics in the system of professional education of a teacher]. Donetsk.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ВОЛКОВ ЮРІЙ ІВАНОВИЧ** – професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* дискретна математика.

**ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцентка кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* методика навчання математики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**VOLKOV Yuriy Ivanovich** – doctor of physics-mathematical sciences, professor, professor of department of mathematics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** Discrete Math.

**VOJNALOVICH Natalia Mikhailivna** – candidate of pedagogical sciences, docent of department of mathematics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching (mathematic).

*Стаття надійшла до редакції 16.04.2021 р.*

УДК 37.048.45

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-28-33

**ГУЛАЙ Ольга Іванівна** –

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри матеріалознавства  
Луцького національного технічного університету, м. Луцьк  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1120-6165>  
e-mail: [hulay@i.ua](mailto:hulay@i.ua)

**МОРОЗ Ірина Анатоліївна** –

кандидат хімічних наук, доцент кафедри матеріалознавства  
Луцького національного технічного університету, м. Луцьк  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9167-4876>  
e-mail: [moroz.iryna1@gmail.com](mailto:moroz.iryna1@gmail.com)

**ФЕСЮК Василь Олександрович** –

доктор географічних наук, завідувач кафедри фізичної географії  
Східноєвропейського національного університету  
ім. Лесі Українки, м. Луцьк  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3954-9917>  
e-mail : [fesyuk@ukr.net](mailto:fesyuk@ukr.net)

## МОТИВАЦІЙНІ ФАКТОРИ ВИБОРУ МАЙБУТНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Ускладнення демографічної ситуації в Україні, що спостерігається протягом останніх десятиліть, а також посилення конкуренції освітніх закладів зумовлюють активізацію профорієнтаційної роботи. Українські освітяни вищої школи останніми роками констатують тенденцію зниження популярності багатьох природничих та технічних спеціальностей (за винятком ІТ-напрямку), хоча на ринку праці кваліфіковані інженери мають постійний попит у стейкхолдерів. Змінюються фактори, на які орієнтується молода людина при виборі тієї або іншої професії: суспільно-соціальна значущість даної професії, престиж, високий зарібок тощо. Погоджуємося із професором З. Курлянд, яка влучно називає мотивацію «пусковим механізмом» підвищення якості освіти [5]. Престижний навчальний заклад вищої освіти вирізняється професійно-креативним навчально-виховним середовищем, головними складовими якого є сучасні засоби та методи навчання, що мають чітку професійну спрямованість, інноваційні технології навчання, науково-дослідна робота студентів різного рівня складності, забезпечена необхідним матеріально-технічним обладнанням та технологіями.

Дослідження мотивації не втрачає актуальності, оскільки суспільні зміни на державному і у світовому вимірах найбільше впливають саме на молодь, на формування їхнього ставлення до себе та до своєї майбутньої професійної діяльності. Розуміння мотивів вибору спеціальності, форми навчання та навчального закладу сприятиме ефективній профорієнтаційній роботі та удосконаленню організації процесу професійної освіти, спрямованої на розвиток інтелектуальних та особистісних характеристик студентів.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Вибір навчального закладу та майбутньої спеціальності – це один з основних етапів процесу професійного самовизначення для випускників шкіл.

Дослідження мотиваційних чинників професійного самовизначення проводяться педагогами, психологами, соціологами як серед старшокласників – потенційних абітурієнтів, так і серед першокурсників різних ЗВО України. Зокрема, науковці Запорізького національного технічного університету провели дослідження мотивів вибору ВНЗ та спеціальності серед учнівської молоді [6]. Виокремлено найбільш впливові фактори вибору майбутньої спеціальності: особиста зацікавленість, престижність спеціальності та перспективи працевлаштування, а також відповідні предмети ЗНО.

Вивчення мотивації, ціннісних орієнтирів та цілеспрямованості професійного вибору студентської молоді проведено викладачами Вінницького національного технічного університету [1]. В роботі досліджено шість елементів мотивації вступу до ВНТУ: можливість навчання на державному замовленні, рекомендації друзів, власне бажання, позиція членів родини, географічне розташування навчального закладу, престиж майбутньої професії. Найбільше мотивували абітурієнтів до вступу у ВНТУ такі фактори: власне бажання навчатись у ВНТУ та престиж майбутньої професії.

Мотивація професійного самовизначення визнана важливою передумовою формування особистості професіонала у дослідженнях Ісаєнка С. А. [4]. На підставі багаторічних спостережень автор стверджує, що кількість вступників до Державного економіко-технологічного університету транспорту із мотивацією свідомого (22,09 %) та переважно свідомого (32,56 %) вибору професії у 2018 р. значно збільшилася порівняно із 2000-ми роками. Виявом свідомого професійного самовизначення студентів, на думку дослідника, є мотив вибору вищого навчального закладу та профілю майбутньої професійної діяльності (наприклад, «бажання бути інженером»).

Результати дослідження Т. Стрілкової засвідчили, що «...55 % опитаних студентів, які

здобувають технічну і фізико-математичну освіту, обирають майбутню спеціальність, ґрунтуючись на власному бажанні та обізнаності, 45 % керуються неусвідомленим вибором і впливом стереотипів та батьків» [8].

За результатами факторного аналізу основних причин обрання студентами Київського національного університету ім. Тараса Шевченка своєї спеціальності виокремлено три групи чинників: «...індивідуальні переваги (особиста зацікавленість, власні здібності та покликання), активний прагматизм (перспектива постійної та надійної роботи, можливість стати впливовою людиною у майбутньому) та пасивний прагматизм, який проявляється у орієнтації студентів на сприятливі обставини до вступу у ВНЗ (маленький конкурс, припущення про нескладність навчання, вплив родичів і близьких, бажання навчатись лише в даному університеті). Найбільш важливими для вибору спеціальності серед студентів виявилися причини індивідуалізму та активного прагматизму» [7].

Найрепрезентативніше дослідження мотивації українських абітурієнтів [2] здійснено аналітичним центром Sedos у 2020 році у рамках Ініціативи з розвитку аналітичних центрів в Україні, яку виконує Міжнародний фонд «Відродження» у партнерстві з Ініціативою відкритого суспільства для Європи (OSIFE) за фінансової підтримки Посольства Швеції в Україні. Встановлено найбільш популярні причини, з яких абітурієнти обирали місце свого навчання. Це «...власний інтерес, престиж і репутація, при цьому на рішення також впливали можливість вступити на бюджет, вартість навчання, поради батьків або знайомих, можливість переїхати до іншого міста. Для майже половини (46%) опитаних першокурсників із різних українських ЗВО була важливою комбінація університет-спеціальність, натомість для 24% – саме конкретна спеціальність і лише для 15% – конкретний університет» [2, с. 77].

Незважаючи на результати глобального дослідження, детально описані у звіті [2], мотиваційні чинники вступу суттєво відрізняються як у розрізі різнорівневих ЗВО, так і серед спеціальностей одного університету [3]. Тому обрана тема не втрачає актуальності.

**Мета статті.** Визначення мотиваційних чинників вибору спеціальності першокурсниками технічних спеціальностей Луцького національного технічного університету.

**Методи дослідження.** Теоретичні – аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури – для виявлення стану досліджуваної проблеми; емпіричні методи – опитування, математична обробка результатів.

Було проведено соціологічне опитування студентів першого курсу спеціальностей 181 – Харчові технології, 192 – Будівництво та цивільна інженерія та 208 – Агроінженерія. В опитуванні взяли участь 88 студентів, із них 61 чоловічої статі та 27 жіночої відповідно. Теоретична похибка загальної

вибірки не перевищує 7,5% з імовірністю 95%. Для оцінки мотиваційних чинників використовували наступні статистичні величини [9]:

1. Середнє значення,  $\bar{x}$ :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

2. Дисперсія,  $S^2$ :

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2.$$

де  $n$  – кількість опитаних студентів,  $x_i$  – оцінка мотиваційного чинника певним студентом.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Для студентів першого курсу було запропоновано наступний перелік можливих мотиваційних чинників, складений на підставі аналізу наукових публікацій та попередніх опитувань здобувачів вищої освіти і викладачів:

1. Інтерес до самої професії (важливо, щоб професія стала улюбленою справою для вас);
2. Престиж професії (важливо, щоб професія була соціально та економічно значуща, були хороші умови праці та заробітна плата);
3. Здібності до даної професії (вважаю, що можу проявити себе у цій професії);
4. Здібності до технічних і точних наук (маю нахил до вивчення технічних і точних наук);
5. Високий заробіток (не має значення ким працювати, аби був високий рівень зарплати);
6. Думка батьків, друзів, однолітків та їх досвід (важливо, що думають батьки та друзі з приводу даної професії);
7. Можливість швидкого досягнення високого соціального статусу та кар'єрного зростання;
8. Можливість особистого розвитку та професійного вдосконалення (можливості здобути паралельно освіту за кордоном, іноземні стажування, програми обміну студентами);
9. Можливість стажуватися та проходити практику на провідних підприємствах регіону;
10. Соціальні мотиви (бажання змінити за допомогою майбутньої професії свою країну, покращити життя людей, не допустити несправедливості);
11. Престиж університету (обраний ЗВО має високі рейтинги та хороші відгуки);
12. Вплив засобів масової інформації (телебачення, соціальні мережі, інтернет);
13. Можливість навчатися за рахунок держбюджетних коштів;
14. Доступність навчання (можливість отримувати освіту поблизу місця проживання);
15. Бажання змінити місце проживання;
16. Здобути нові знання (здобувати нові знання, навички, вміння);
17. Не було конкретних мотивів здобути дану професію (було бажання здобути вищу освіту);
18. Бажання займатися науковою діяльністю та розвивати себе в цій сфері;
19. Затребуваність даної професії на ринку праці.

20. Особисті чинники (отримати відстрочку від призову на строкову службу, влаштувати особисте життя).

Студенти ранжували важливість перерахованих мотиваційних чинників здобуття технічної освіти за такою шкалою: найважливіший чинник – 20 балів, а далі за зменшенням значущості для потенційних вступників 19, 18, 17 балів і, відповідно, найменш значущий чинник оцінювали в 1 бал. Окрім того, студенти мали змогу вказати 3 мотиваційні чинники, які мали найбільший вплив на здобуття вищої технічної освіти.

Отриманні результати розглядали як просту випадкову вибірку із загальної сукупності результатів опитування, де кожен результат опитування має рівну ймовірність відбору без попереднього розподілення їх на будь-які групи. Значущість мотиваційних чинників для вибору вищої

технічної освіти на основі 3 найбільш важливих для студентів чинників представлено на рис. 1.

Найбільш значущими чинниками, які спонукали отримати вищу технічну освіту за обраним фахом у Луцькому НТУ, на думку опитаних студентів, є інтерес до професії («Важливо, щоб професія стала улюбленою справою») та престиж («Важливо, щоб професія була соціально та економічно значуща, були хороші умови праці та заробітна плата») – 45,5% та 34,1% відповідно. Також суттєвий вплив на вибір здобути вищу освіту мали здібності до професії – 27,3%. Така ж кількість студентів вагомим аргументом вибору назвала високий заробіток («Не має значення ким працювати, аби був високий рівень зарплати»), однак у цьому випадку головним є матеріальний фактор, а не бажання досягти успіху шляхом професійного самоствердження.

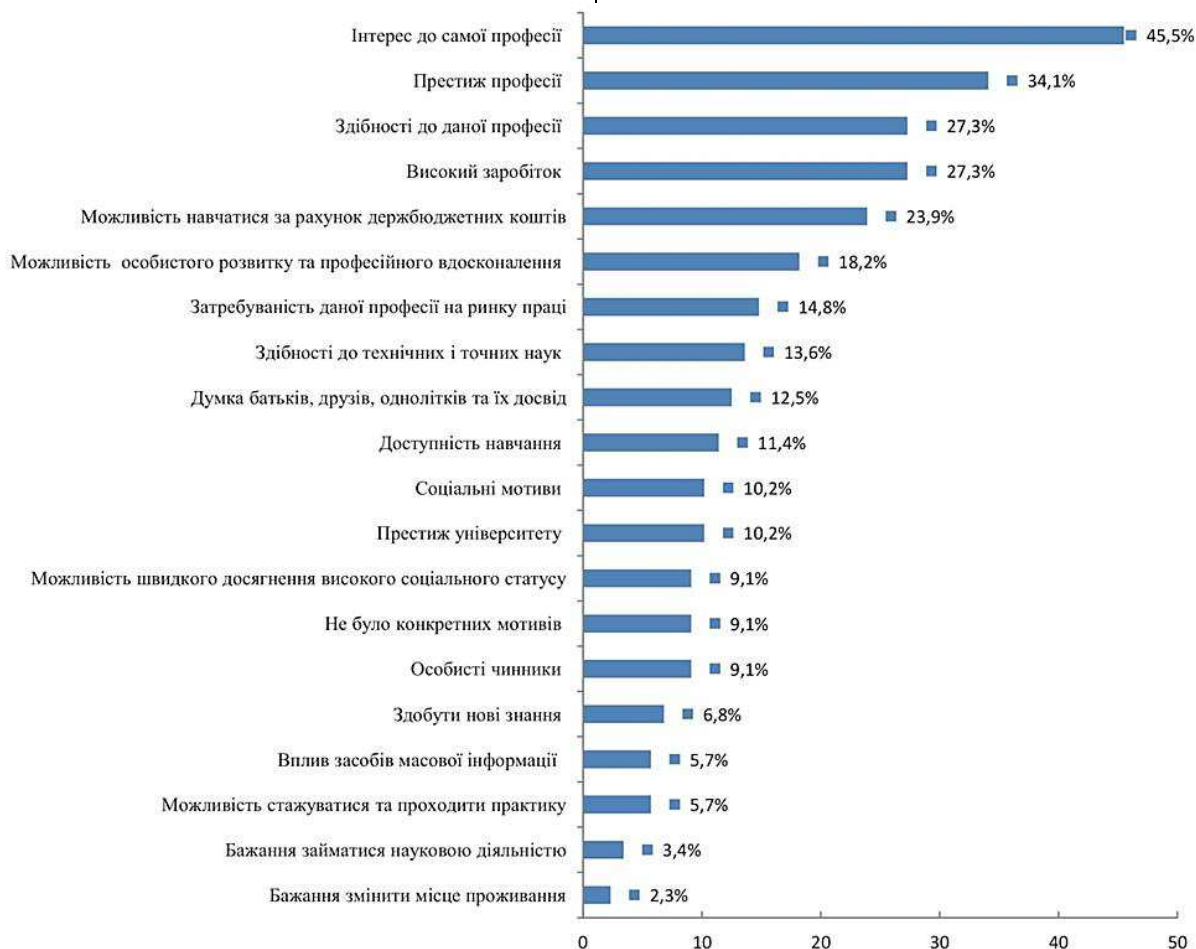


Рис. 1. Значущість мотиваційних чинників для вибору вищої технічної освіти.

Найменшу мотивуючу дію мали такі чинники, як бажання займатися науковою діяльністю (3,4%) та прагнення змінити місце проживання (2,3%). Можемо констатувати, що студенти-першокурсники не бачать перспектив у розвитку своєї наукової кар'єри у майбутньому. Ця тенденція дещо змінюється на старших курсах внаслідок залучення здобувачів освіти до активної науково-

дослідної роботи на кафедрах університету, участі у роботі всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференцій молодих вчених і студентів, перемогах на конкурсах студентських наукових робіт тощо. Статистичні величини оцінювання мотиваційних чинників здобуття вищої технічної освіти наведено в таблиці 1. Чим вище середнє значення мотиваційного чинника, тим вищу



мотиваційну дію здійснював даний чинник на вибір здобути вищу технічну освіту в студентів. В свою чергу значення дисперсії вказує на однотайність відповідей респондентів. Чим вище значення

дисперсії, тим більше відхилень відповідей респондентів від середнього значення і, відповідно, чим меншим є значення дисперсії, тим однотайнішими є відповіді опитаних осіб.

Таблиця 1

Статистичні величини оцінювання мотиваційних чинників здобуття вищої технічної освіти

№ з/п	Мотиваційні чинники	Без гендерної належності		Жінки		Чоловіки	
		$\bar{x}$	S <sup>2</sup>	$\bar{x}$	S <sup>2</sup>	$\bar{x}$	S <sup>2</sup>
1	Інтерес до самої професії	15,0	28,3	15,2	37,6	14,9	24,7
2	Престиж професії	14,5	22,6	14,9	21,8	14,4	23,3
3	Здібності до даної професії	13,0	29,8	12,7	24,0	13,2	32,9
4	Здібності до технічних і точних наук	10,3	26,0	9,5	17,2	10,7	30,0
5	Високий заробіток	13,6	24,5	12,7	24,4	13,9	24,9
6	Думка батьків, друзів, однолітків та їх досвід	10,1	32,6	10,1	27,1	10,2	35,7
7	Можливість швидкого досягнення високого соціального статусу та кар'єрного зростання	11,6	17,9	10,7	19,3	12,0	17,2
8	Можливість особистого розвитку та професійного вдосконалення	11,8	26,7	13,1	34,1	11,2	22,8
9	Можливість стажуватися та проходити практику на провідних підприємствах регіону	10,3	22,0	9,9	24,0	10,4	21,4
10	Соціальні мотиви	10,6	21,6	10,4	28,8	10,6	18,9
11	Престиж університету	10,3	22,9	10,1	27,7	10,4	21,5
12	Вплив засобів масової інформації	6,5	25,5	6,9	19,9	6,3	28,3
13	Можливість навчатися за рахунок держбюджетних коштів	12,5	29,2	13,2	24,0	12,2	31,6
14	Доступність навчання	9,9	29,4	9,2	20,9	10,3	33,4
15	Бажання змінити місце проживання;	5,6	27,5	7,8	43,8	4,6	17,9
16	Здобути нові знання	11,9	19,4	12,6	16,9	11,6	20,5
17	Не було конкретних мотивів здобути дану професію	6,9	34,6	7,1	45,2	6,9	30,6
18	Бажання займатися науковою діяльністю та розвивати себе в цій сфері	7,9	22,1	9,3	21,3	7,3	22,7
19	Затребуваність даної професії на ринку праці	11,9	27,8	12,3	21,0	11,8	31,2
20	Особисті чинники	6,2	38,0	2,6	12,5	7,8	41,2

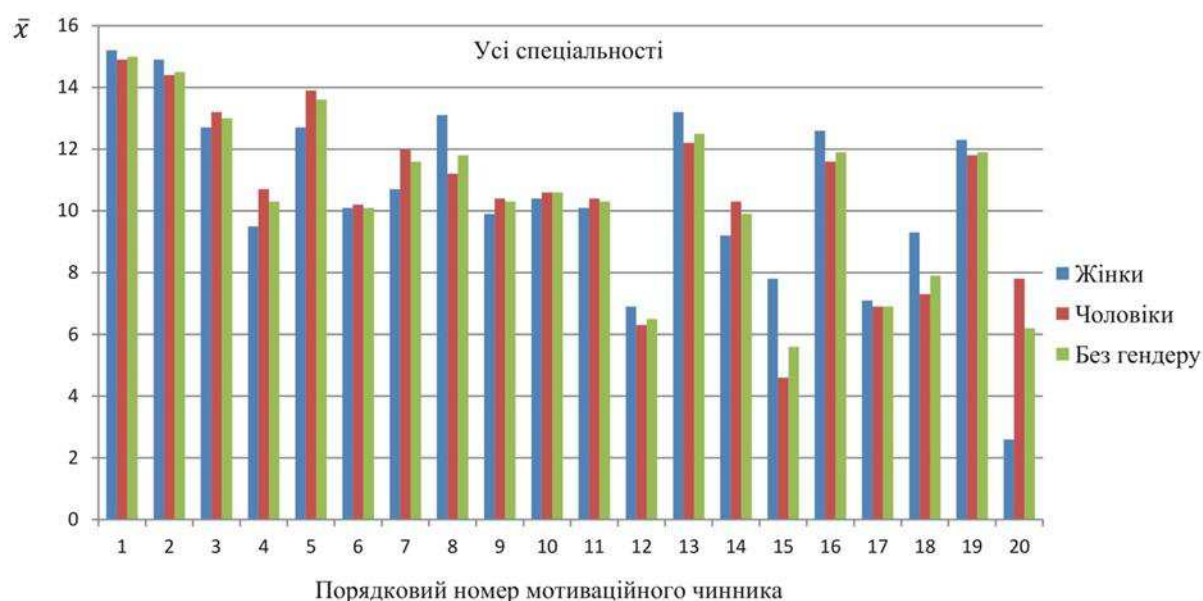


Рис.2. Розподіл оцінок студентів за середнім значенням мотиваційного чинника у гендерному розрізі.

Розподіл оцінок студентів за середнім значенням мотиваційного чинника у гендерному розрізі подано на рисунку 2. Максимально значущими з незначними відхиленнями від середнього значення як для хлопців, так і для дівчат є перші два взаємопов'язані мотиви – інтерес до майбутньої професії та її престиж. Більшість факторів за значимістю не відрізняються за гендерною ознакою, однак є суттєві відмінності у виокремленні 15-го і 20-го мотивів. Для дівчат прагнення змінити місце проживання (чинник № 15) є більш вагомим, аніж для хлопців, для яких є більш важливим особистісний фактор (чинник № 20), зумовлений можливістю отримати відстрочку від призову на строкову службу.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

Таким чином, проведений моніторинг ціннісних детермінант продемонстрував, що серед мотивів вибору напряму вищої освіти є як внутрішні, особисті, зумовлені прагненням до професійного самоствердження, так і зовнішні причини, пов'язані із фінансовими чинниками або бажанням уникнути військової служби. Експериментально виявлені закономірності узгоджуються з даними інших досліджень.

На основі проведеного дослідження розроблено рекомендації щодо вдосконалення системи профорієнтації у ЗВО, а саме:

а) розширити ознайомлення школярів 9-10 класів із особливостями технічних спеціальностей, що мають пріоритетне значення для економіки країни;

б) залучати до профорієнтаційної роботи стейкхолдерів та кращих випускників, демонструвати історії особистісного і фінансового професійного успіху;

в) покращити наповнення офіційного сайту університету, активізувати використання популярних соціальних мереж, максимально візуалізувати профорієнтаційну інформацію;

г) залучати школярів до систематичних занять науково-технічною творчістю у лабораторіях університету, популяризувати спеціальності на наукових пікніках і Днях науки;

д) розробити і використовувати брендовані профорієнтаційні матеріали (календарі, ручки, блокноти та ін).

Проведене дослідження стало підставою для здійснення цілеспрямованого педагогічного впливу на мотиваційну складову формування професійної компетентності майбутніх фахівців, що є предметом подальших пошуків. Результати враховані при розробці стратегії профорієнтаційної роботи із потенційними абітурієнтами Луцького НТУ.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Белзецький Р. С., Бурдейна О. В. Мотиваційні фактори, які вплинули на вибір ВНТУ студентами 2015 року вступу. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2016. № 5. С. 124-129.

2. Вибір вищої освіти після школи. К.: Аналітичний центр Cedos, 2020. 80 с.

3. Гулай О. Особливості формування мотивації навчання майбутніх будівельників в умовах ступеневої освіти. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. 2017. № 1. С. 99-107.

4. Isaienko S. A. Profession choice motives of entrance candidates' as a factor of efficient educational activities of a higher education institution. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VI (74), Issue: 180, 2018. doi.org10.31174send-pp2018-180vi74-06.

5. Курлянд З. Н. Професійно-креативне середовище ВНЗ – передумова підвищення якості підготовки майбутніх фахівців. Вісник Черкаського ун-ту. Серія: Педагогічні науки. 2009. Вип. 148. С. 3-7.

6. Соколов А.В., Ільїна А.С. Дослідження мотивів вибору ВНЗ та спеціальності учнівською молоддю. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2017. Вип. 26. Ч. 2. С. 62-65.

7. Соколова К.О. Ціннісні аспекти мотивації отримання вищої освіти в контексті Болонського процесу. Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки: Збірник наукових праць. 2010. Вип. 11. С. 164-169.

8. Стрількова Т. Мотивація студентів до здобуття технічної та фізико-математичної освіти. Новий колегіум. 2020. № 3. С. 7-11. DOI: 10.30837/nc.2020.3.7.

9. Фешчур Р. В., Барвінський А. Ф., Кічор В. П. Статистика : Навч. посіб. Л. : Інтелект-Захід, 2001. 273 с.

**REFERENCES**

1. Belzetskyi, R. S., Burdeina, O. V. (2016). Motyvatsiini faktory, yaki vplynuly na vybir VNTU studentamy 2015 roku vstupu [Motivational Factors that Influenced Choice of Applying to VNTU of Students of 2015 Admission Year]. Vinnytsia.

2. Vybir vyshchoi osvity pislia shkoly (2020) [Choice of higher education after school]. Kyiv.

3. Hulai, O. (2017). Osoblyvosti formuvannia motyvatsii navchannia maibutnix buduivelnikov v umovakh stupenevoi osvity [Peculiarities of formation of motivation of future builders in circumstances of level education]. Ternopil.

4. Isaienko, S. A. (2018). Profession choice motives of entrance candidates' as a factor of efficient educational activities of a higher education institution. doi.org10.31174send-pp2018-180vi74-06.

5. Kurliand, Z.N. (2009). Profesiino-kreatyvne seredovyshe VNZ – peredumova pidvyshchennia yakosti pidhotovky maibutnix fakhivtsiv [The professional and creative environment of the university is a prerequisite for improving the quality of training of future specialists]. Cherkasy.

6. Sokolov, A.V., Iliina, A.S. (2017). Doslidzhennia motyviv vyboru VNZ ta spetsialnosti uchnivskoiu moloddiu. [Research of motives of choice of high school and specialty by student's youth]. Kherson.

7. Sokolova, K.O. Tsinnisni aspekty motyvatsii otrymannia vyshchoi osvity v konteksti Bolonskoho protsesu [Value aspects of motivation for higher education in the context of the Bologna process].

8. Strilkova, T. (2020). Motyvatsiia studentiv do zdobuttia tekhnichnoi ta fizyko-matematychnoi osvity [Motivation of students to obtain technical and physical-mathematical education].

9. Feshchur, R.V., Barvinskyi, A.F., Kichor, V.P. (2001). Statystyka [Statistics]. Lviv.



**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ГУЛАЙ Ольга Іванівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства Луцького національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** теоретико-методичні основи професійної підготовки майбутніх фахівців; компетентнісний підхід у неперервній освіті; фізико-хімічні властивості матеріалів та композитів.

**МОРОЗ Ірина Анатоліївна** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри матеріалознавства Луцького національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** методичні основи викладання фундаментальних дисциплін у вищій школі; фізико-хімічні властивості матеріалів та композитів.

**ФЕСЮК Василь Олександрович** – доктор географічних наук, завідувач кафедри фізичної географії Волинського національного університету ім. Лесі Українки.

**Наукові інтереси:** методичні основи викладання природничих дисциплін у вищій школі; математичне моделювання та прогнозування стану довкілля, геоecological оцінка територій.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**HULAI Olha Ivanivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor in Department of Materials Science, Lutsk National Technical University.

**Circle of scientific interests:** theoretical and methodological bases of professional training of future specialists; competence approach in continuing education; physical and chemical properties of materials and composites.

**MOROZ Iryna Anatoliivna** – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor in Department of Materials Science, Lutsk National Technical University.

**Circle of scientific interests:** methodical bases of teaching fundamental disciplines in higher school; physical and chemical properties of materials and composites.

**FESYUK Vasyl Oleksandrovych** – Doctor of Geographic Sciences, Professor, Head of Department of Physical Geography, Lesya Ukrainka Volyn National University.

**Circle of scientific interests:** methodical bases of teaching natural disciplines in higher school; mathematical modeling and forecasting of the state of the environment, geocological assessment of territories.

*Стаття надійшла до редакції 17.04.2021 р.*

УДК 378.147–056.45

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-33-36

**КРЕМІНСЬКИЙ Борис Георгійович** –

доктор педагогічних наук, доцент, головний науковий співробітник відділу роботи з обдарованою молоддю, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1689-6986>  
e-mail: [b\\_kreminskyi@ukr.net](mailto:b_kreminskyi@ukr.net)

**МИСТЮК Світлана Петрівна** –

завідувач відділу роботи з обдарованою молоддю, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2835-7453>  
e-mail: [obdarovani.iitzo@ukr.net](mailto:obdarovani.iitzo@ukr.net)

**ЧЕРКАСЬКА Людмила Станіславівна** –

завідувач сектору, відділу роботи з обдарованою молоддю, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8489-6163>  
e-mail: [obdarovani.iitzo@ukr.net](mailto:obdarovani.iitzo@ukr.net)

**ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСОБУ ОПАНУВАННЯ ФІЗИКОЮ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Опанування фізичною наукою є неможливим без оволодіння ґрунтовними математичними знаннями та відповідними вміннями. Водночас специфічність таких знань та вмінь полягає у їх переважно прикладному характері. Тобто ставлення до вивчення математики осіб, що вивчають фізику, як основу майбутньої професійної діяльності, відрізняється, на наш погляд, по-перше, тим, що з прагматичних міркувань математикою вони оволодівають як інструментом, засобом опанування фізичною наукою, а по-друге, тим, що стилі мислення, а отже і процеси сприйняття, перетворення інформації та підходи до постановки і розв'язання актуальних задач у «математиків» і «фізиків», хоча і мають багато спільного, але водночас істотно

відрізняються. На етапі отримання та сприйняття первинної інформації ці відмінності полягають у засадничих підходах до первинного аналізу наукової інформації та визначення найбільш важливої і пріоритетної її складової саме з фізичної точки зору. На етапі цілепокладання та пошуку шляхів вирішення прикладних задач або проблем також, як правило, проявляються відмінності підходів, зумовлені існуючими відмінностями між математичними здібностями і здібностями до фізики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зміст здібностей до математики детально описано А. Крутецьким [1]. Ним також детально описано структуру цих здібностей. Водночас зауважимо, що класичний розгляд А. Крутецьким математичних здібностей виконано, переважно, з психологічної

точки зору, а нас перш за все цікавлять методичні аспекти, відмінності та особливості навчання математики і фізики, зокрема навчання математики майбутніх фізиків.

Теоретичні аспекти психолого-педагогічної проблеми наявності здібностей до вивчення фізики, а також їх відмінності від математичних здібностей розглянуто нами в ряді публікацій, зокрема в [2].

**Мета статті.** Метою роботи є визначення і описання специфічних відмінностей, особливостей, методичних прийомів і підходів, які доцільно мати на увазі та використовувати, навчаючи математики осіб, які цікавляться фізикою і мають здібності до її вивчення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Грунтуючись на теоретичних основах розгляду і вивчення поняття здібностей в цілому, ми виділяємо два принципових моменти, які, на наш погляд, дозволяють визначити і описати особливості, навчання математики осіб, які цікавляться і мають здібності до заняття фізикою.

По-перше, як дозволяє стверджувати досвід нашої науково-педагогічної роботи, немає сенсу розділяти, тобто розглядати окремо здібності до вивчення фізики у старшокласників (учнів), студентів і молодих фахівців (бакалаврів, магістрів, аспірантів). Можна говорити про суттєві відмінності щодо рівня їхніх знань, умінь і досвіду проведення наукових досліджень, але стиль мислення і способи сприйняття, засвоєння і перетворення наукової інформації в них у принципі дуже схожі.

По-друге, так чи інакше, усі існуючі відмінності між здібностями до вивчення фізики і здібностями до вивчення математики зумовлюються, пояснюються і визначаються тим, що фізика за своєю суттю є експериментальною наукою, що використовує математику та її можливості, як ідеалізований інструмент (засіб) досліджень. Водночас безперечним залишається той факт, що здібності до обох наук мають дуже багато спільного.

**Методи дослідження.** Говорячи про здібності, ми ґрунтуємося на діяльнісному підході суть якого полягає в тому, що про наявність (або відсутність) певних здібностей свідчить, перш за все, процес і результат відповідної діяльності індивіда. Наприклад очевидно, що стосовно музичних здібностей, висновок про їхню наявність здійснюється лише на підставі певних досягнень особистості у музичній царині, тобто грі на музичних інструментах, диригуванні, композиції тощо. Аналогічним чином, через результативність відповідної діяльності, відбувається процес прояву художніх, літературних, інших мистецьких здібностей. У цьому сенсі виявлення та розвиток інтелектуальних і мистецьких здібностей за формою є дуже схожими і основна різниця між ними визначається, як правило, змістом діяльності. Водночас вже сам підхід до постановки і пошуку шляхів розв'язання конкретної задачі може свідчити про наявність певних здібностей, схильностей і сформованості стилю мислення.

Оскільки, як зазначалося, здібності до фізики і математики мають багато спільного, то постає питання як розпізнати, які здібності превалюють, за яких умов та коли і якими саме вважати такі здібності.

Як результат тривалого аналізу, осмислення та узагальнення накопиченого досвіду організації та проведення інтелектуальних змагань з фізики, ми пропонуємо підхід, що дозволяє досить чітко відрізнити осіб, які мають переважно математичні здібності від тих, хто має здібності до фізики. Цікавим і корисним є те, що запропонований критерій спрацьовує вже на етапі виконання теоретичних завдань, навіть без виконання експериментальних фізичних досліджень, лабораторних робіт тощо. Зауважимо, що здібності до фізики і математичні здібності жодним чином не є антагоністичними, але мова йде про домінуючий, переважаючий напрям інтелектуальної діяльності особистості.

Нам неодноразово доводилося досліджувати ситуації, що виникають, зокрема, під час виконання завдань учасниками олімпіад з фізики різних рівнів: – від районних до міжнародних. На кожному з відповідних етапів змагань учасники, які пройшли дуже приблизно, але близький курс математичної підготовки, вирішуючи завдання з фізики, масово і майже синхронно виконували завдання до певного рівня, просування до якого було можливим шляхом досить формального застосування математичного апарату (іноді навіть дуже високого рівня) і досить формального застосування основних знань з фізики. Водночас, як тільки в учасників змагань, що розв'язували певну фізичну задачу, виникала необхідність застосування певного оригінального, нестандартного (тобто формально нізвідки однозначно не впливаючого) переходу, заміни, припущення, наближення, нехтування якимись параметрами, характеристиками або величинами тощо, так відразу відбувався досить різкий розподіл усіх учасників змагань на дві, як правило, нерівні частини. Більша частина учасників фактично припиняла розв'язання отримавши певний проміжний результат, досягнутий шляхом використання даних умови задачі і формального застосування математичного апарату, а менша частина учасників, зробивши необхідний нестандартний з фізичної точки зору хід, успішно просувалася далі, до наступної подібної «пастки», де в принципі процес розподілу суперників повторювався приблизно в тих же пропорціях. Цікавим, на наш погляд, також є той факт, що якщо проаналізувати ступінь окремого просування учасників змагань у розв'язанні різних завдань, (а їх на олімпіадах з фізики зазвичай від трьох до п'яти), то можна помітити високу кореляцію результатів (відсотків) виконання різних завдань однією і тією ж людиною. Іншими словами, якщо конкретна особа діє спираючись переважно на формальну логіку і використовує потужність задіяного математичного апарату, то це дає приблизно однаковий результат для розв'язання завдань різної тематики і

спрямованості. У такому випадку ми говоримо про наявність, як мінімум, математичних здібностей, але для констатації наявності здібностей до фізики цього, з нашої точки зору, не достатньо. Для цього необхідно отримати переконливі результати, досягнуті застосуванням оригінальних методів і прийомів розв'язання, а далі, ґрунтуючись на принципі діяльнісного підходу до визначенні обдарованості, аналізуючи вагомість досягнутих результатів, можна спробувати якісно оцінити (порівняти) рівень здібностей до фізики різних молодих людей.

Математика ґрунтується на використанні абстрактних понять, побудові апіорі ідеальних моделей і пошуку найкоротших (найбільш простих) рішень. У цьому, зокрема, суть і цінність математичної науки, але парадоксальність використання математичних знань полягає у тому, що щоб розв'язувати задачі з фізики математичний апарат потрібно не лише використовувати, але і вміти його оптимізувати, іноді свідомо обмежувати це використання.

Ми свідомо не будемо загострювати увагу або зациклюватись на таких специфічних предметах, як «розв'язування диференційних рівнянь» або «методи математичної фізики», що власне є продовженням теорії розв'язання диференційних рівнянь, які у структурі фізико-математичних знань займають своєрідний «мета рівень», але за підходами і методами вивчення вони є досить близькими до вивчення саме математичних дисциплін, оскільки істотним чином стосуються математичних підходів і методів розв'язань рівнянь, що описують вже побудовані (з математичної точки зору), тобто ідеалізовані моделі фізичних процесів.

У загальному випадку математичний підхід до розв'язання в певному сенсі є «безкомпромісним», строго формалізованим, а цілком задовільний результат розв'язання математичної задачі з фізичної точки зору часто виявляється беззмістовним, абстрактним, «ідеальним» і тому далеко не завжди пов'язаним з реальністю і таким, який можна вважати вичерпним розв'язком фізичної задачі. З точки зору математики нічого дивного немає в отриманні від'ємного значення часу, від'ємної абсолютної температури або розгляді будь-якого ен-вимірного простору тощо. Тобто отриманий математичний розв'язок фізичної задачі, як правило, потребує доопрацювання або інтерпретації, здійсненої з урахуванням фізичного змісту розв'язку, і лише після цього розв'язок, отриманий математично, стане остаточним розв'язком фізичної задачі. Такий підхід є цілком нормальним, виправданим з наукової і практичної точок зору, але певні складнощі іноді можуть виникати на етапі, коли певні спрощення, заміни або припущення потрібно здійснювати вже безпосередньо на етапі виконання математичного розв'язання, як правило, через те, що математичне розв'язання задачі у більш загальному вигляді виявляється або занадто складним, або/та непотрібним на такому занадто

високому рівні узагальнення. Такі методи, що при дуже строгому підході можуть видатися дещо «вульгарними» з точки зору «чистої» математики, на практиці виявляються досить дієвими та ефективними, оскільки відображають фізичний зміст проблеми і, водночас, спрощують процес розв'язання. Наприклад, побудувати і описати математично фізичну модель дощу взагалі, якщо й можливо, то ця модель вийде надзвичайно складною і, як наслідок, не зможе бути достатньо ефективно використаною. Водночас, якщо конкретизувати задачу щодо того, які саме процеси та їх наслідки, пов'язані з випадінням дощу, цікавлять дослідників, то задачу можна і спростити і зробити її розв'язок (як це не парадоксально) більш повним та вичерпним. Якщо досліджується проблема випадіння дощів у певному регіоні з метою побудови зливостоків та уникнення підтоплень територій або аквапланування машин на дорогах – це одна задача. Якщо постає проблема забезпечення побудови дахів будинків, які б ефективно захищали від проникнення води, зокрема наприклад, при сильному боковому вітрі і сильних бічних (похилих) потоках води тощо, то це вже зовсім інша задача про дощ. Якщо ж постає проблема вивчення дощу на предмет його виникнення, а саме утворення крапель, які при падінні з великої висоти можуть пошкодити насадження тощо або на предмет того, як ефективно «розсіювати» дощові хмари, то це вже третя задача про дощ і таких задач з фізичної точки зору може бути багато. Математичні ж підходи і моделі дощу, очевидно, у кожному випадку мають бути досить різними.

Фізичний підхід до вирішення будь-якої задачі полягає в осмисленні її фізичного змісту, побудові моделі, що втілює цей фізичний зміст, і з використанням формалізованого математичного апарату знаходженні розв'язання проблеми, що має прийнятний фізичний зміст, тобто реалістичного, такого, яке може бути поясненим і усвідомленим з точки зору визнаних фундаментальних фізичних теорій.

В умовах сучасного, різноманітного, багатогранного, швидко мінливого світу, що має безліч відволікаючих спокус, мотивація певної діяльності набуває все більшого значення. Відповідно, навчання математики, як, втім, і будь-яке інше навчання, націлене на досягнення максимальної ефективності процесу має враховувати, зокрема, специфіку контингенту учнів, їх пізнавальні потреби, інтереси, здібності, нахили, можливості навчатися і при цьому націлювати, залучати та заохочувати їх пізнавальну діяльність, тобто мотивувати. Молодим людям, що мають здібності до фізики та інтерес до її вивчення, як правило, нецікаво займатися занадто ідеалізованими або абстрактними питаннями. Схильність до вивчення фізики, зокрема, полягає у прагненні займатися питаннями, що мають фізичний зміст і практичний сенс. Тобто вивчення фізики (навіть теоретичної) обов'язково виявляється пов'язаним з практичною діяльністю, оскільки

фізичні знання за будь-яких умов від інших знань відрізняються тим, що мають фізичний зміст і тим самим пов'язані з описанням станів, процесів та явищ природи і оточуючого світу в цілому.

Фізика, як наука про природу, за своєю суттю прагне, як можна більш точно описати природні (реальні) стани, процеси і явища використовуючи для цього ідеалізовані моделі та наближення.

Розв'язуючи задачу з фізичної точки зору необхідно, перш за все, визначити, вибрати або самостійно побудувати фізичну модель розглядуваного в задачі реального процесу, явища тощо. Далі необхідно вибрати або самостійно побудувати математичну модель, що описує відповідну фізичну модель, тобто визначитися з використовуваним математичним апаратом розв'язання задачі і пов'язати моделі між собою.

Водночас, на етапі вибору або створення фізичної і математичної моделей та їх пов'язання, слід мати на увазі щонайменше два принципових, з точки зору фізики, моменти: – по-перше, немає сенсу максимально спрощувати фізичну модель і прагнути до максимально простого, з точки зору математики, розв'язання задачі, бо «разом з водою можна виплеснути дитину». Фізична модель повинна відображати принципово важливі положення, тобто фізичний зміст задачі; – по-друге, обрана математична модель і використовуваний математичний апарат повинні забезпечувати можливість розв'язання задачі (отримання кінцевого розв'язку) та бути зрозумілими і посилюючими для тих, хто це розв'язання виконує.

Таким чином, розв'язання задачі з фізичної точки зору – це практично завжди пошук розумного (прийняттого) компромісу (балансу) між «незбагненою реальністю» і «неіснуючою ідеальністю», тобто наближення неіснуючої, але вирішуваної в «ідеалізованій» математичними підходами і відповідним апаратом постановки задачі до реальної (існуючої в природі) проблеми.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Грунтуючись на порівнянні зазначених двох досить різних підходів, ми виділяємо ті особливості, які слід враховувати і ті методичні прийоми, які доцільно використовувати, навчаючи математики осіб, схильних до вивчення фізики і які мають відповідний стиль мислення, а саме:

– Особи, які цілеспрямовано вивчають фізику, цінують математичні знання, з повагою ставляться до математики, як до науки, але сприймають ці знання вельми утилітарно, як засіб досягнення фізичної науки. Тому, вивчаючи з ними матеріал математики, доцільно демонструвати можливість його практичного застосування.

– Учні, що мають здібності до фізики не дуже захоплюються, наприклад, описом абстрактних і «нереальних» ен-вимірних просторів, але набагато краще сприймають і засвоюють матеріал, наповнений фізичним змістом, підкріплений реальними прикладами зв'язку з реальністю.

– Фізичні приклади та ілюстрації, що «оживляють» математичну теорію повинні наводитися своєчасно «по свіжих слідах», в одному блоці з вивченням відповідної теорії, пояснюючи та підкріплюючи її.

– Для формування умінь і навичок фізичних досліджень корисно ставити і розв'язувати завдання, в тому числі з математики, що мають не лише кілька різних способів або методів їхнього розв'язання, а також допускають можливість вибору, наприклад, граничних умов тощо.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. М. : Просвещение, 1968. 431 с.
2. Кременський Б. Г. Здібності до фізики: структура, зміст, розвиток. Наша школа. 2009. № 6. С. 7-13.

#### REFERENCES

1. Krutetskyi, V.A. (1968) *Psykhohyia matematycheskykh sposobnosti shkolnykh* [Psychology of mathematical abilities of schoolchildren]. Moskva.
2. Kremynskiy, B.G. (2009) *Zdibnosti do fizyky: struktura, zmist, rozvytok* [Abilities in physics: structure, content, development].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КРЕМІНСЬКИЙ Борис Георгійович** – доктор педагогічних наук, доцент, головний науковий співробітник відділу роботи з обдарованою молоддю Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти», Заслужений вчитель України.

**Наукові інтереси:** методика навчання фізики, робота з обдарованою молоддю.

**МИСТЮК Світлана Петрівна** – завідувач відділу роботи з обдарованою молоддю Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти».

**Наукові інтереси:** теорія і методика роботи з обдарованою молоддю.

**ЧЕРКАСЬКА Людмила Станіславівна** – завідувач сектору відділу роботи з обдарованою молоддю Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти».

**Наукові інтереси:** теорія і методика роботи з обдарованою молоддю.

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**KREMINSKYI Borys Georgiyovych** – doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, chief researcher of the Department of work with gifted youth of the State Scientific Institution «Institute for modernization of educational content», honored teacher of Ukraine.

**Circle of research interests:** methods of teaching physics, working with gifted youth.

**MYSTYUK Svitlana Petrivna** – Head of the Department for Work with Gifted Youth of the State Scientific Institution «Institute for Modernization of the Content of Education».

**Circle of research interests:** theory and methodology of working with gifted youth.

**CHERKASKA Lyudmyla Stanislavivna** – head of the sector of the Department of work with gifted youth of the State Scientific Institution «Institute for modernization of educational content».

**Circle of research interests:** theory and methodology of working with gifted youth.

Стаття надійшла до редакції 30.03.2021 р.

УДК 378.146

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-37-40

КУДІН Анатолій Петрович –

доктор фізико-математичних наук, професор,  
завідувач кафедри програмної інженерії

Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6907-644X>

e-mail: kudin@npu.edu.ua

## МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ З ФІЗИКИ ПРИ ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Події, що відбулися впродовж останніх двох років у вищій освіті України, свідчать про перехід освіти України на змішану форму навчання (blended learning), яка має онлайнову і офлайнову складові. Перед закладами вищої освіти тепер стоїть питання створення україномовного навчального контенту нового покоління, адаптованого до інтернету, і переходу на інноваційні форми організації навчального процесу. Домінує серед видів навчальної діяльності самостійна робота студентів. Практика переконує, що без контролю за самостійною роботою студентів навчальний процес не можна вважати повноцінним. Єдиною оперативною і об'єктивною формою контролю самостійної роботи студентів є проведення контрольних заходів у формі комп'ютерного тестування з автоматизованою перевіркою.

Причому, сучасна дидактика вважає [4, с.3], що ефективність комп'ютерного тестування як форми проведення об'єктивних зрізів знань зростає, якщо вони проводяться часто, тести містять великі бази питань і питання є різними за змістом і формою. Такий зріз знань можна проводити в різних системах для тестування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними сайту NAUROK.COM.UA [3, с.1] до найбільш поширених у 2019 році в Інтернеті систем комп'ютерного тестування, орієнтованих на проходження тестування через Вебінтерфейс, належать: Google Форми, Quizlet, Proprofs, Kahoot!, ClassMarker, Plickers, Easy Test Maker і MOODLE.

Але аналіз цих тестуючих оболонок показав, що з погляду вирішення навчальних завдань вищої школи вони мало чим відрізняються одна від одної. Таким чином, більш оптимальним рішенням є використання тестуючих модулів в системах LMS, у яких можна розгорнути віртуальні навчальні середовища.

LMS-систем доволі багато. За даними «e-learning.co!» [1, с.1] 2020 року, до найбільш поширених в Україні LMS-систем, адаптованих до Інтернету, належать 15 систем: серед них безкоштовні Google Classroom і MOODLE. Якщо порівняти кількість і якість вирішених навчальних завдань у розглянутих платформах і модульному тесті системи MOODLE, то вони не відрізняються. Окрім того, у LMS MOODLE [2, с.1] є можливість розмістити мультимедійний контент, є сервіси

комунікацій. LMS MOODLE є абсолютно безкоштовною і відкритою. На нашу думку, використання модуля для тестування у LMS MOODLE є оптимальним рішенням як з дидактичної, так і з економічної точки зору для сучасної економічної ситуації українських вишів.

Серед складових організації комп'ютерного тестування (робота над змістом і формою тестів, вибір оболонки для тестування, введення тестів в оболонку, процедура проведення тестування, аналіз результатів тестування) найвагомійший вплив на якість тестування має перша складова. **Метою** нашого дослідження стало удосконалення такої складової організації комп'ютерного тестування як введення тестів в оболонку і розробка процедур проведення тестувань.

**Методи дослідження.** Для створення застосунку використовувалася Microsoft Visual Studio 2019 і ряд інших вмонтованих інструментальних засобів: редактор форм для спрощення створення графічного інтерфейсу застосунку, веб-редактор, дизайнер класів і дизайнер схеми бази даних. До Visual Studio були підключені сторонні додатки (плагіни) для розширення функціональності, включаючи додавання підтримки систем контролю версій вихідного коду (як, наприклад, Subversion і Visual SourceSafe), додавання нових наборів інструментів (наприклад, для редагування і візуального проектування коду на предметно-орієнтованих мовах програмування) або інструментів для інших аспектів процесу розробки програмного забезпечення (наприклад, клієнт Team Explorer для роботи з Team Foundation Server).

Додаток написаний на мові програмування C#.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Не дивлячись на значні переваги LMS MOODLE (доступність, можливості представлення різних типів тестів, інформативна статистика результатів тестувань і т.д.) в організації великої кількості тестувань, сама процедура введення тестів в модуль тестування цієї системи, навіть для вчителів інформатики, є громіздкою. Тому було поставлене завдання розробити адаптований до LMS MOODLE додатковий застосунок, який розв'язує вище зазначену проблему в організації віддаленого комп'ютерного тестування.

На рис. 1 показано головне вікно застосунку «Test for moodle 4,4», на якому розміщені такі елементи:

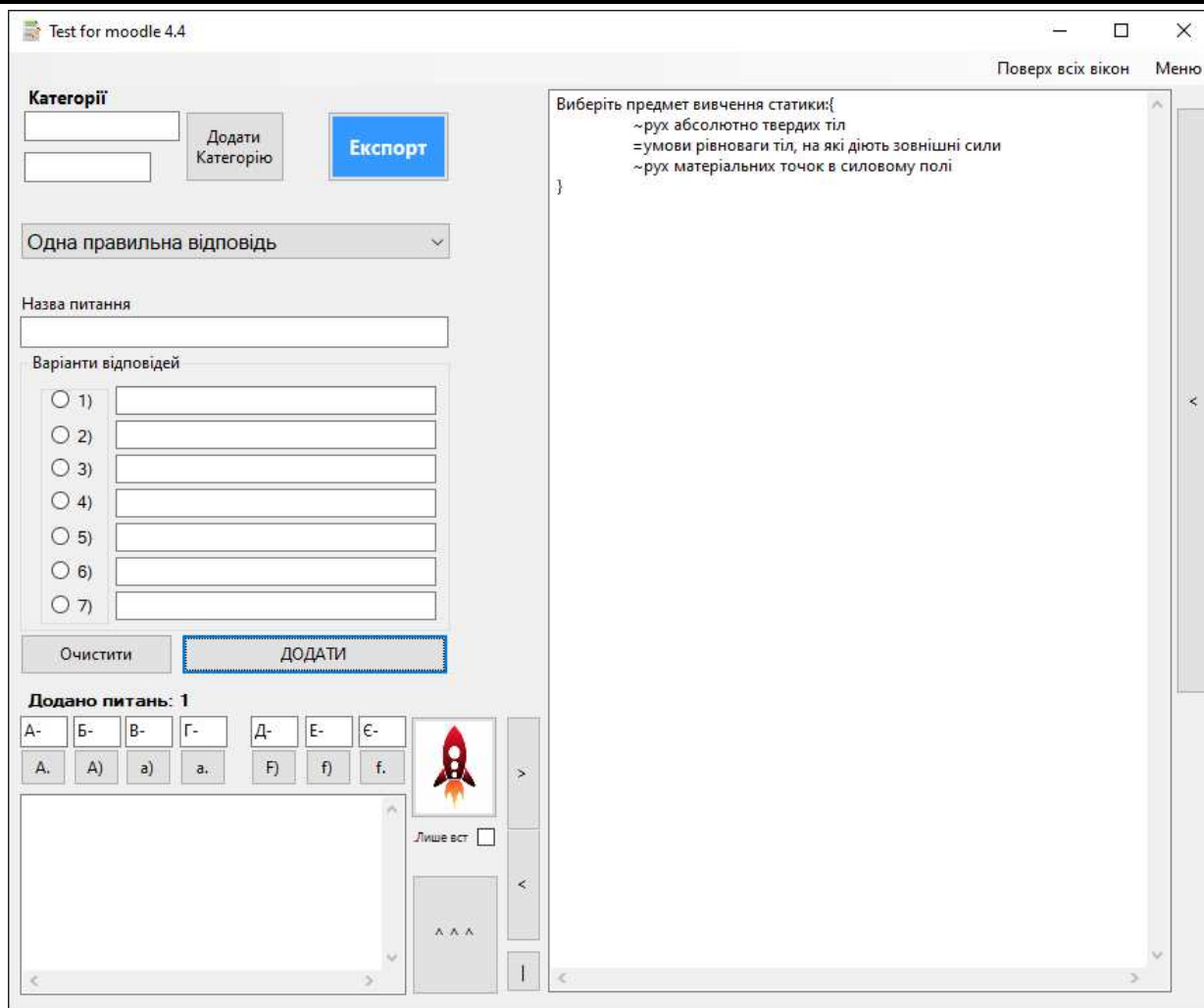


Рис.1. Головне вікно інтерфейсу застосунку «Test for moodle 4,4».

- «Поля категорій» та кнопка «Додати Категорію» для систематизації тестів різних форматів.

- Кнопка «Експорт», яка виконує функцію збереження сформованого тесту в документ .txt для подальшого використання.

- Список форм тестів: «Одна правильна відповідь», «Декілька правильних відповідей», «Есе», «Встановити відповідність», «Пропущене слово».

- Область для створення тестів містить поля для «Назви питання» і «Варіанти відповідей» з варіативними додатковими елементами:

- блок для вибору типу нумерації варіантів відповідей;

- кнопка для швидкого автоматичного заповнення (зображення- картинка «Ракета»)

З допомогою кнопок «>» та «V Розкрити V» розкривається права та нижня частина головного вікна застосунку. У правій частині з'являється текстове поле, в якому будуть відображатися питання після додавання в Gift форматі. У нижній частині знаходяться додаткові елементи для роботи з автозаповненням. У правій верхній частині міститься кнопка «Поверх всіх вікон» для закріплення застосунку поверх всіх вікон та інших програм, що є зручним при малій діагоналі екрану або під час

роботи з багатьма вікнами чи різними ресурсами. Поруч розміщене «Меню», яке містить елементи «Контакти» та «Вставити з автозбереження», з підпунктами «Останнє додане», «За останні 3 хвилини», «За останні 10 хвилин». За умови їх активації в текстове поле в правій частині додатку буде додано тести, з якими працював користувач, відповідно до назви підпунктів.

Передбачено різні варіанти створення тестів:

- Додавання вручну питань і варіантів відповідей. Можна заповнити поля вручну або скопіювати готові питання з текстового редактора та вставити у відповідні текстові поля застосунку.

- Вставити готове питання з назвою та варіантами відповідей в нижнє текстове поле та натиснути кнопку ^^^ (попередньо потрібно обрати типи нумерації відповідей: а), а., А)..., та дотримуватися певних правил в формуванні варіантів відповідей).

- Копіювати питання з назвою та варіантами і натиснути кнопку «Ракета» (попередньо потрібно обрати типи нумерації відповідей: а), а., А)..., та дотримуватися певних правил у формуванні варіантів відповідей).

- Масове копіювання питань з назвати та варіантами (попередньо потрібно обрати типи

нумерації відповідей: а), а., А)..., та дотримуватися певних правил в формуванні питання та варіантів відповідей).

Щоб додати питання в Moodle, необхідно в тесті або в меню курсу натиснути **Імпорт**. Обрати **Gift** формат і перемістити текстовий документ в область Імпорт або натиснути кнопку **Виберіть файл..** та обрати потрібний документ. Натиснути кнопку **Імпорт**.

Як показала апробація, розроблений застосунок дозволив значно зменшити час внесення текстів тестів у LMS MOODLE (приблизно у 10 разів).

#### **Процедури проведення комп'ютерного тестування**

У Навчальній програмі дисципліни «Фізика (вибрані питання). Фізичні основи роботи елементів комп'ютера» є матеріал, який виноситься на самостійне опрацювання. Деякі теми студентам потрібно самостійно вивчити до наступного аудиторного заняття. А отже, вивчення цих тем не можна відкласти на кінець навчального року. Крім того, студент має бути впевненим, що він зрозумів навчальний матеріал правильно і здобув компетенції, необхідні для вивчення нової теми на наступному аудиторному занятті. І успішно пройде атестацію навчальних досягнень за 100-бальною шкалою після кожного вивченого модуля (розділу). Тобто, практика показала доцільність використання при змішаній формі навчання в університеті два види проведення комп'ютерного контролю, які мають відмінну процедуру проведення: *систематична оперативна офлайн-перевірка роботи студента* над матеріалом, що виноситься на самостійне вивчення, та *епізодичний модульний онлайн-зріз знань*.

#### **1. Оперативна офлайн-перевірка самостійної роботи студента**

Місце проведення. Віддалене тестування організовано в модулі для тестування в інтернет-доступному курсі «Фізика» у MOODLE для авторизованих студентів.

*Процедура тестування.* Відповідно до зазначеної вище навчальної мети умови реалізації даного виду віддаленого комп'ютерного тестування мають такий вигляд: частота проведення - після вивчення окремих тем; форма нескладна (наприклад, «одна правильна відповідь і 3-4 неправильні»); спроба одна; термін задачі – до наступного заняття протягом тижня; тривалість тестування визначається експериментально (До часу прочитання тексту запитання і всіх його дистракторів додається 15 секунд. Такі «жорсткі» часові рамки цього виду тестування зумовлені тим, що, як показують результати практичних робіт з комп'ютерної технології [4, с.7], обмеження часу на обдумування, як правило, виключає можливість користуватися додатковими джерелами під час тестування); тест оцінюється двома – трьома балами (Це при тому, що модульний - 30 балів! Це зроблено для того, щоб не було бажання у студента звернутись до іншої особи з проханням скласти тест за нього.); питання в тесті обирає генератор випадкових чисел – стандартна

функція формування варіантів білетів при комп'ютерному тестуванні; оцінка за тест стає відомою студенту одразу після його задачі, але повний протокол відповіді оприлюднюється після закінчення терміну задачі всіх робіт студентів, що встановлюється в системі MOODLE викладачем. Це зроблено для неотримання інформації про правильні відповіді студентами, які будуть складати тест останніми.

#### **2. Онлайн модульний зріз.**

Місцем цього виду тестування є модуль для тестування в інтернет-доступному курсі «Фізика» у MOODLE для авторизованих студентів, але з іншими налаштуваннями і проводиться в мережевому класі під наглядом через Web-камери.

Головним завданням другого виду комп'ютерного тестування є об'єктивний зріз знань великого обсягу навчального матеріалу. Відповідно умови процедури тестування більш «жорсткі»: ідентифікація осіб у мережевому класі перед початком тестування; завдання розрізняються за рівнем складності; тести (в тому числі) на набір відповіді (слова, цифри) з клавіатури; відсутні часові обмеження на обдумування питань; 1 раз на місяць; проводиться у заздалегідь визначений час (до 1 години); присутність викладача обов'язкова; основний внесок у рейтинг студента (наприклад, три тестування по 30 балів).

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, розроблений освітній застосунок вирішує одне з навчальних завдань організації віддаленого тестування в інтернеті – процес створення тестів в LMS MOODLE значно прискорюється. Тим самим викладач звільнюється від рутинної роботи, пов'язаної з існуючою в цій системі громіздкою процедурою внесення великої кількості текстів тестів.

Подальшого дослідження потребують адитивні технології тестування з елементами штучного інтелекту, виготовлені у формі мобільних застосунків для проведення оперативного онлайн-опитування студентів.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Системи дистанційного навчання. URL: <https://e-learning.co.ua/lms/> (дата звернення 08.05.2021).
2. Moodle LMS. URL: <https://moodle.com/lms/> (дата звернення 08.05.2021).
3. Онлайн-тести «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/test> (дата звернення 08.05.2021).
4. Федосєєва О. В., Нечепоренко А.Г. Ефективність комп'ютерного тестування у навчальному процесі в медичних ВНЗ. *Науковий огляд*. 2019. № 5.С. 1-10.

#### **REFERENCES**

1. Systemy dystantsiinoho navchannia [Distance learning systems].
2. Moodle LMS.
3. Onlain-testy «Na Urok» [Online tests «Na Urok»]
4. Fedosieieva, O.V. & Nечeporenko, A.H. (2019) Efektivnist kompiuternoho testuvannia u navchalnomu protsesi v medychnykh VNZ. [The effectiveness of computer testing in the educational process in medical schools].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**КУДІН Анатолій Петрович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри програмної інженерії Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова.

**Наукові інтереси:** інформаційні технології навчання фізики в університеті.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**KUDIN Anatoliy Petrovych** - doctor of physical and mathematical sciences, professor, head of the department of software engineering of the national pedagogical university named after M. Drahomanov.

**Circle of research interests:** information technology of teaching physics at the university.

*Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.*

УДК [52+53]–378

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-40-44

**КУЗЬМЕНКОВ Сергій Георгійович** –

доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, в.о. завідувача кафедри фізики та методики її навчання

Херсонського державного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5257-9523>

e-mail: ksg3.14159@gmail.com

**ЯКІ ФІЗИЧНІ КОНСТАНТИ МОЖНА ВВАЖАТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИМИ?**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Відкриття фундаментальних констант можна вважати одним із видатних досягнень сучасної фізики. Цілком можна погодитись з К.О. Томлініним, що фундаментальні фізичні константи – один із найважливіших елементів сучасної фізичної картини світу. «Еволюція цього поняття безпосередньо пов'язана з еволюцією фізики і відображає головну закономірність розвитку фізичного знання – перехід від класичної фізики, що не містила сталих, які мали фундаментальний статус, до сучасної фізики, в якій центральну роль грають фундаментальні сталі» [12, с. 8].

Історія появи фізичних сталих у науці не однозначна і не лінійна. Першою була вимірjana швидкість світла у вакуумі (О. Рьомер, 1676 р.), але ніхто в ті часи не усвідомлював її як фізичну константу. Тому можна вважати, що першу фізичну сталу ввів І. Ньютон і це була гравітаційна стала  $G$  (1687 р.) у законі всесвітнього тяжіння.

Формально до ХХ століття у фізиці з'явилися ще кілька фізичних сталих [11]: швидкість поширення електромагнітних хвиль  $c$  (1864 р.), яку Дж. Максвелл ототожнив зі швидкістю світла, заряд (1891 р.) і маса електрона (1897 р.), стала Планка (14 грудня 1900 р.), проте фундаментальний статус усіх їх було з'ясовано пізніше. Сюди ж можна віднести здогадку І. Канта (1747 р.) про тривимірність простору, але фундаментальність розмірності простору вперше обґрунтував П. Еренфест (1917 р. [2]). Усі інші фундаментальні фізичні константи були введені у фізику вже у ХХ ст.

Одним з головних завдань, які мають ставитись під час підготовки вчителя фізики та астрономії, є формування єдиної астрофізичної картини світу як синтез фізичної та астрономічної картин світу. Водночас ця астрофізична картина має бути органічною складовою загальнонаукової картини світу. Наукова картина світу за А.Й. Єремеевою – це *внутрішньо узгоджена система уявлень про навколишній світ* (або його аспект, наприклад,

астрономічний – курсив мій), абсолютизація, «твердий зліпок» науки сучасної епохи, тимчасова модель дійсності [4].

З іншого боку, фізика в університетах традиційно викладається окремими розділами (які склалися історично) і, зазвичай, різними викладачами. Це відповідає принципу наступності і послідовності навчання, логічно і методично виправдано. Проте наслідком цього є фрагментарність фізичної картини, що формується в голові студента, окремі фрагменти часто не з'єднуються в єдиний пазл. Не завжди очевидним для студента є синтез астрономічної та фізичної картин світу. До того ж студенти часто сприймають усі фізичні константи просто як коефіцієнти пропорційності між фізичними величинами, не усвідомлюючи глибокий зміст деяких з них.

Виявляється, що з визначенням поняття «фундаментальна фізична константа» існує велика проблема. До того ж остаточного, узгодженого списку фундаментальних фізичних констант досі не існує – різні автори обґрунтовують різні (за деякими очевидними виключеннями) списки. Тому розв'язання цієї проблеми у сучасній фізиці, на нашу думку, є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Найбільш ґрунтовно проблемою фундаментальних констант фізики займалися П. Девіс [3], Й. Розенталь [8-10], Л. Окунь [7], О. Спірідонов [11], К. Томлін [12].

За твердженням К.О. Томліна [12, с. 173] на сучасному етапі розвитку фізики домінує дескриптивний підхід до визначення фундаментальних констант – їм не дається визначення, а просто перелічується низка деяких фізичних сталих, яким за визначенням надається статус фундаментальних.

Водночас деякі автори під час визначення фіксують певні властивості фундаментальних констант. Підсумуємо ці визначення услід за



Томілінім. Отже, фундаментальні константи [12, с. 173]:

1) є *універсальними параметрами*, тобто такими, що не залежать від специфічних умов і зберігають своє значення для усього Всесвіту;

2) описують *властивості елементарних частинок*;

3) присутні у фундаментальних фізичних законах як *коефіцієнти пропорційності*;

4) є *фундаментальними природними масштабами* відповідних фізичних величин;

5) пов'язані з різними фізичними теоріями, що описують різні явища, і *визначають область застосовності теорії*;

6) є коефіцієнтами, що встановлюють *зв'язок між поняттями різних теорій*, які описують один й той самий клас явищ;

7) пов'язані з *еволюцією фізичних теорій*, їх узагальненням, і відображають *принцип відповідності* і співвідношення граничного переходу між класичними і некласичними теоріями.

В решті решт Томілін не наводить єдиного, універсального визначення поняття «фундаментальна фізична константа».

У своїй книзі «Фундаментальні фізичні сталі: Від започаткування фізики до космології» О.П. Спірідонов детально аналізує існуючі визначення поняття «фундаментальні сталі» і приходить до невтішного висновку: у науковій і навчальній літературі відсутнє єдине й чітке визначення цього поняття [11, с. 43].

Зрештою, здійснений Спірідоновим аналіз, дав йому можливість сформулювати таке визначення: «фундаментальними фізичними сталими слід вважати константи, що надають інформацію про найбільш загальні, основоположні властивості матерії» [11, с. 43]. Проте ці слова про «найбільш загальні, основоположні властивості матерії», які відображають фундаментальні константи, очевидно, потребують уточнення і конкретизації. Потрібні чіткі критерії, за якими певні фізичні константи можна відносити до фундаментальних, а інші – ні.

Відсутність таких критеріїв фундаментальності спричиняє появу у списках фундаментальних констант деяких авторів таких фізичних сталих, які на це не заслуговують. Наприклад, той самий Спірідонов наполягає на включенні до нього сталої Больцмана  $k$ . Його аргументи такі: «Стала Больцмана пов'язує макрохарактеристики системи частинок – її температуру – з мікрохарактеристиками руху складових її мікрочастинок – їх середньою кінетичною енергією  $E$ . Наприклад, середня кінетична енергія руху частинки, що припадає на одну ступінь свободи, дорівнює  $E = kT/2$ . Константа  $k$  зв'язує разом макро- і мікросвіти і тому грає у фізиці фундаментальну роль. Вона ж входить в отриманий Л. Больцманом фундаментальний фізичний закон, що пов'язує ентропію системи  $S$  і термодинамічну ймовірність  $W$ :  $S = k \ln W$ . Цей закон вперше виразив у математичній формі

фундаментальну властивість природи – спрямованість фізичних процесів від нерівноваги до рівноваги, від менш імовірних станів фізичних систем до більш імовірних» [11, с. 22].

З цим важко не погодитись. Слід зазначити, що приблизно ті самі аргументи на користь фундаментальності сталої Больцмана  $k$  наводить і К.О. Томілін [12]. Проте, якщо варіювати сталу Больцмана, то, як неважко переконатись, це не призведе до зміни властивостей нашого Всесвіту. Зміна  $k$  спричинить лише зміну температурних шкал, які мають суб'єктивний характер. Щодо ентропії, то можна, наприклад, згадати, що має значення не абсолютне значення ентропії, а її зміна. Отже, хоча стала Больцмана дійсно грає у фізиці величезну роль, їй, на нашу думку, не доцільно надавати статус фундаментальної.

Дивує також включення Спірідоновим до списку фундаментальних фізичних констант сталої Авогадро  $N_A$ . Адже згадаємо визначення цієї сталої. За одиницю кількості речовини приймається моль (СІ), який визначається як кількість речовини, що містить стільки ж атомів, молекул, скільки атомів міститься у 0,012 кг ізотопу Карбону  $^{12}\text{C}$  [11, с. 16]. Відношення молярної маси речовини  $M$  до маси молекули  $m_0$  цієї самої речовини однаково для усіх речовин і дорівнює сталій Авогадро.

Відтак виявляється, що стала Авогадро асоціюється з молекул, а моль асоціюється з певною масою Карбону  $^{12}\text{C}$ . Тобто все це – просто результат домовленості («людський фактор»). У такому разі ця стала не може об'єктивно характеризувати наш Всесвіт. До того ж із співвідношення  $kN_A = R$ , де  $R$  – універсальна газова стала, випливає, що добуток двох фундаментальних (за Спірідоновим) сталих дорівнює зовсім не фундаментальній константі.

Спірідонов вводить ще штучно сконструйовану ним величину, яку пропонує вважати фундаментальною сталою, а саме *квант простору-часу* [11, с. 41]:

$$st = \frac{\hbar^2 G^2}{c^7} \approx 10^{-148} \text{ м}^3 \text{ с}.$$

Проте серйозною вадою цієї величини, на нашу думку, є те, що вона виражається через відомі фундаментальні константи (але не є безрозмірною, як у випадку безрозмірних констант фундаментальних взаємодій).

Отже, **метою статті** є визначення: чітких критеріїв фундаментальності фізичних сталих, а також повної групи фундаментальних фізичних констант, які є необхідними й достатніми для характеристики нашого Всесвіту.

**Методи дослідження.** Систематизація, порівняльний аналіз і теоретичне осмислення наукових публікацій, аналіз навчальної літератури, розкриття основних дефініцій досліджуваної проблеми, узагальнення й уточнення ідей науковців, уявний експеримент.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проаналізуємо пропозиції, що стосуються визначення поняття «фундаментальна фізична константа» представлені К.О. Томлінім.

Щодо «універсальності» (пункт 1), то, з одного боку, характеристика деяких сталих як універсальних була первісно пов'язана з універсальністю фізичних законів, в яких вони фігурували (наприклад, закон всесвітнього тяжіння). Проте згодом виявилось, що усі класичні закони не універсальні, а мають певну область застосування. При цьому межі справедливості класичних теорій іноді визначають саме фундаментальні константи (наприклад, стала Планка або швидкість світла). З іншого боку, розуміння універсальності пов'язано з незалежністю від природи і параметрів об'єктів і зовнішнього середовища.

Пункт 2 породжує багато запитань. Чи всі характеристики мікрооб'єктів фундаментальні? Наприклад, борівська енергія або борівський радіус? Або, як справедливо зазначає О.П. Спірідонов [11, с. 18], характеристикою якого мікрооб'єкта є магнетон Бора? І взагалі, мікрооб'єктів відомо надто багато. Які з них вважати більш важливими, щоб їх характеристикам надати статус фундаментальних?

Пункт 3 також сумнівний, адже які фізичні закони слід відносити до фундаментальних? Мабуть, до фундаментальності закону всесвітнього тяжіння (в межах застосовності – див. пункт 1) або закону Кулона питань немає. Проте, чи можна вважати фундаментальними закони електролізу Фарадея або закон зміщення Віна? Мало того, що відсутні критерії фундаментальності законів, так ще й виходить, що одне поняття визначається через інше – не менш невизначене.

Що стосується пункту 4, то так, дійсно швидкість світла в вакуумі  $c$  можна вважати природною одиницею швидкості – жоден матеріальний об'єкт не може перевищити цю швидкість. Заряд електрона  $e$  можна вважати природною одиницею електричного заряду, оскільки будь-який заряд є цілим кратним  $e$  (заряди кварків є дробовими, але вони у вільному стані не трапляються). Стала Планка  $\hbar$  також можна вважати природною одиницею для моменту імпульса і спіна мікрочастинок. Проте як бути з гравітаційною сталою  $G$  і, наприклад, сталою Габбла  $H_0$  – питання відкрите.

Згідно з пунктом 5 відповідність між фундаментальною константою і фізичною теорією спричиняє її появу в рівняннях цієї теорії [12] (пункт 3). Однак даним пунктом встановлюється більш жорстка відповідність: одна константа – одна теорія, що, на нашу думку, є певною вадою (згадайте, наприклад, ЗТВ). Ключовим же у пункті 5 є те, що фундаментальні константи визначають *межі застосовності цих теорій*. Проте кількість виключень з цього правила надто велика.

Як приклад, що ілюструє пункт 6, можна навести сталу Планка, яка постає коефіцієнтом пропорційності між головними поняттями

корпускулярної теорії світла з одного боку – енергією та імпульсом, та головними поняттями хвильової теорії з іншого боку – відповідно частотою і хвильовим вектором:  $E = \hbar\omega$ ,  $\vec{p} = \hbar\vec{k}$ .

Гравітаційну сталу також можна розглядати як коефіцієнт пропорційності між двома різними фізичними поняттями – інертною та гравітаційною масами. Щоправда, на сьогодні немає фізичних підстав розрізняти ці фізичні поняття, тому їх, за ньютонівською традицією, вважають еквівалентними (принцип еквівалентності). Як наслідок цього гравітаційна стала з'являється в законі всесвітнього тяжіння.

Проте такі приклади поодинокі, до того ж свого часу прийшло усвідомлення (починаючи з Луї де-Бройля), що корпускулярний і хвильовий підходи описують одні й ті самі об'єкти – мікрочастинки (корпускулярно-хвильовий дуалізм).

Щодо пункту 7, то, як було зазначено раніше, фундаментальні константи фізики відображають еволюцію фізичних теорій. «Фізика являє собою не просто деякий набір ніяк непов'язаних теорій, вона зазнає своєрідну еволюцію у ході нашого пізнання законів природи і ця еволюція, яка прямує, очевидно, до єдиної фізичної теорії, визначається існуванням у Природі фундаментальних сталих» [12, с. 178].

Так, первісно у класичній фізиці не було жодної фізичної сталої, яка б мала статус фундаментальної. Але потім у першій третині ХХ ст. були створені спеціальна теорія відносності (СТВ, 1905 р.) і квантова механіка (1925–1927 рр.). Обидві ці теорії ґрунтувались на сприйнятті констант  $c$  і  $\hbar$  (відповідно для кожної теорії) як фундаментальних. Ми погоджуємося з Томлінім, що у ході цієї квантово-релятивістської революції було з'ясовано, що найважливішим принципом, що регулює «взаємовідносини» між фізичними теоріями, є *принцип відповідності*. Як з'ясувалось, нові фізичні теорії не спростовують попередні, а так звані класичні теорії зберігають свою цінність як граничні випадки більш загальних теорій. І саме фундаментальні константи обмежують область застосовності класичних теорій (див. пункт 5 і коментарі до нього).

Згодом, після СТВ, була створена релятивістська теорія тяжіння – загальна теорія відносності (ЗТВ, 1915), яка ґрунтувалась вже на двох фундаментальних константах  $c$  і  $G$ . Потім була розвинута релятивістська квантова механіка (починаючи з 1928 р.), побудована також за допомогою двох фундаментальних констант, але  $c$  і  $\hbar$ . Подальший розвиток фізики нині пов'язується із залученням більшої кількості фундаментальних констант, наприклад,  $c$ ,  $G$ ,  $\hbar$ . Тут можна згадати відомий «куб фізичних теорій» А.Л. Зельманова, побудований саме в цих координатах  $c$ ,  $G$ ,  $\hbar$  (див., наприклад, [7]). Проте знову перелік фундаментальних фізичних констант обмежується цими трьома.

У зв'язку з цим ми пропонуємо нові критерії фундаментальності фізичних констант. Враховуючи вище сказане, фундаментальними, на нашу думку, слід вважати константи, які, по-перше, не можна виразити через інші константи (незалежність – для розмірних констант); а, по-друге (і це, на нашу думку, є ключовим), варіації (уявні) числових значень цих констант спричиняють значні (кардинальні і навіть катастрофічні) зміни у нашому Всесвіті.

З цього погляду фундаментальними слід вважати наступні константи:  $c$ ,  $G$ ,  $\hbar$ ,  $e$ ,  $m_p$  (маса протона),  $m_n$  (маса нейтрона) і  $m_e$  (маса електрона),  $H_0$ , розмірність простору.

Швидкість поширення світла  $c$  у вакуумі – константа, яка статут фундаментальної отримала після створення А. Ейнштейном спеціальної теорії відносності, в якій є інваріантом. Фундаментальність її також полягає в тому, що це є максимальна швидкість поширення взаємодій у спостережуваному Всесвіті. Гравітаційна стала  $G$  характеризує інтенсивність гравітаційної взаємодії тіл. Елементарний заряд  $e$  (строго кажучи, з відкриттям кварків його некоректно називати елементарним, але це найменший заряд, що трапляється у вільному стані) – відіграє роль константи зв'язку, що показує, як сильно елементарна частинка (заряджена) взаємодіє з подібною до себе. Стала Планка  $\hbar$  – мінімальний квант дії (інакше, квант кутового моменту). Фундаментальність мас електрона, протона й нейтрона полягає в тому, що це маси частинок, з яких складається речовина Всесвіту (на сьогодні протон і нейтрон вже не вважаються елементарними, оскільки складаються з кварків, проте кварки у вільному стані не спостерігаються). Фундаментальність розмірності простору вперше обґрунтував П. Еренфест [2], продемонструвавши, як сильно фізика залежить від цієї величини.

Константа, значення якої впливає на еволюцію метричних властивостей Всесвіту, є стала Габбла  $H_0$ . Ця стала є одним з основних параметрів сучасної космології. Вона визначає: темп розширення Всесвіту; критичну густину Всесвіту, від якої залежить її еволюція; вік Всесвіту. Проте включення сталої Габбла до списку фундаментальних констант досі лишається дискусійним [3; 11; 12]. Справа в тому, що стала Габбла входить у закон Габбла-Леметра як коефіцієнт пропорційності [1]:

$$v = H_0 r,$$

де  $r$  – відстань до якоїсь галактики, а  $v$  – середня (за ансамблем галактик) швидкість її віддалення. Водночас стала Габбла  $H_0$  є параметром Габбла в сучасну епоху, причому цей параметр за визначенням дорівнює:

$$H(t) = \frac{1}{R(t)} \frac{dR(t)}{dt},$$

де  $R(t)$  – так званий масштабний фактор, величина з розмірністю довжини, яка описує зміну просторових відстаней у просторі, що однорідно

розширюється [1]. Очевидно, що параметр Габбла явно залежить від часу.

Слід зазначити, що ми наводимо список фундаментальних фізичних констант, який дещо відрізняється від списків інших авторів.

Під кінець XX століття завдяки дослідженням цієї проблеми передусім Й.Л. Розенталем, П. Девісом, Л.Б. Окунем та іншими [8–10; 3; 7] вдалося з'ясувати, що характерні параметри і стійкість основних структурних елементів Всесвіту – ядер, атомів, планет, зір, галактик – надзвичайно чутливі до числових значень фундаментальних констант. Порівняно невелике уявне «ворушіння» числових значень фундаментальних констант спричиняє катастрофічні наслідки для нашого Всесвіту. Стало зрозуміло, що за трохи іншого набору фундаментальних констант наш світ буде зовсім іншим, наприклад, без звичайних для нас зір або без складних хімічних елементів, без відомого нам життя. Більше того, значення констант мають не просто перебувати в певних межах, а мають бути відповідним чином *збалансовані між собою*. Проблема фундаментальних констант набуває таким чином глобального значення.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Отже, ми пропонуємо нові критерії фундаментальності фізичних констант. Фундаментальними, на нашу думку, слід вважати константи, які, по-перше, не можна виразити через інші константи (незалежність – для розмірних констант); а, по-друге, варіації (уявні) числових значень цих констант спричиняють кардинальні зміни у нашому Всесвіті.

З цього погляду повною (на сьогодні) групою фундаментальних констант, які є необхідними й достатніми для характеристики нашого Всесвіту, слід вважати наступні константи:  $c$ ,  $G$ ,  $\hbar$ ,  $e$ ,  $m_p$ ,  $m_n$  і  $m_e$ ,  $H_0$ , розмірність простору. Уявні варіації числових значень саме цих констант кардинально змінюють наш Всесвіт.

Аналіз проблеми фундаментальних констант дає змогу з єдиних позицій підійти до розгляду практично всіх основних розділів фізики та астрофізики. Фундаментальні константи ніби зв'язують їх в одне ціле, являючись невід'ємними характеристичними параметрами всіх найважливіших фізичних і астрофізичних теорій. Розуміння суті проблеми фундаментальних констант неможливе без синтезу досягнень усієї фізики, її сучасних теорій взаємодій, астрофізики. В процесі такого аналізу виникають питання загальнонаукового, методологічного, світоглядного характеру [6].

Щодо перспектив подальших досліджень, то передбачається проаналізувати на відповідність запропонованим критеріям фундаментальності космологічну сталу  $\Lambda$ , що характеризує так звану «темну енергію», яка відповідає за прискорене розширення Всесвіту.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Андрієвський С.М., Кузьменков С.Г., Захожай В.А., Климишин І.А. Загальна астрономія: підручник. Харків: ПромАрт., 2019. 524 с.
2. Горелик Г.Е. Почему пространство трехмерно? М.: Наука, 1982. 168 с.
3. Девис П. Случайная Вселенная. М. : Мир, 1985. 160 с.
4. Еремеева А.И. Астрономическая картина мира и научные революции. *Вселенная, астрономия, философия*. М. : Изд-во МГУ, 1988. С. 169–180.
5. Зельманов А.Л. Проблема экстраполябельности, антропологический принцип и идея множественности вселенных. *Вселенная, астрономия, философия*. М. : Изд-во МГУ, 1988. С. 77–79.
6. Кузьменков, С. Г. Спецкурс «Фундаментальні фізичні та математичні константи» як крок до фундаменталізації фізичної та астрономічної освіти. *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. Випуск 66. Херсон: ХДУ, 2014. С. 207–213.
7. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики. *УФН*, 1991. Т. 161. № 9. С. 177–194.
8. Розенталь И.Л. Вселенная и частицы. М. : Знание, 1990. 64 с.
9. Розенталь И.Л. Физические закономерности и численные значения фундаментальных постоянных. *УФН*. 1980. Т. 131. Вып. 2. С. 239–256.
10. Розенталь И.Л. Элементарные частицы и структура Вселенной. М. : Наука, 1984. 112 с.
11. Спиридонов О.П. Фундаментальные физические постоянные: От начал физики до космологии: Учебное пособие. М. : ЛЕНАНД, 2015. 304 с.
12. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. 368 с.

**REFERENCES**

1. Andriievskiy, S.M., Kuzmenkov, S.H., Zakhzhai, V.A., Klymyshyn, I.A. (2019). *Zahalna astronomiia: pidruchnyk*. [General astronomy: a textbook]. Kharkiv.
2. Horelyk, H.E. (1982). *Pochemu prostranstvo trekhmerno?* [Why is space three-dimensional?]. Moskva.
3. Devys, P. (1985). *Sluchainaia Vselennaia* [Random Universe]. Moskva.
4. Eremeeva, A.Y. *Astronomicheskaja kartina mira i nauchnye revoljucii* [Astronomical world view and scientific revolutions]. Moskva.

5. Zelmanov, A.L. (1988). *Problema jekstrapoljabel'nosti, antropologicheskij princip i ideja mnozhestvennosti vseennyh* [The problem of extrapolability, the anthropological principle, and the idea of a plurality of universes]. Moskva.
6. Kuzmenkov, S.H. (2014). *Spetskurs «Fundamentalni fizychni ta matematychni konstanty» yak krok do fundamentalizatsii fizychnoi ta astronomichnoi osvity* [Special course «Fundamental physical and mathematical constants» as a step towards the fundamentalization of physical and astronomical education]. Kherson.
7. Okun, L.B. (1991). *Fundamental'nye konstanty fiziki* [Fundamental constants of physics].
8. Rozental, Y.L. (1990). *Vselennaja i chastyцы* [Universe and particles]. Moskva.
9. Rozental Y.L. (1980). *Fizicheskie zakonomernosti i chislennye znachenija fundamental'nyh postojannyh* [Physical laws and numerical values of fundamental constants]
10. Rozental Y.L. (1984). *Jelementarnye chastyцы i struktura Vselennoj* [Elementary particles and structure of the Universe]. Moskva.
11. Spyridonov, O.P. (2015). *Fundamental'nye fizicheskie postojannye: Ot nachal fiziki do kosmologii* [Fundamental physical constants: From the beginnings of physics to cosmology]. Moskva.
12. Tomyl'n, K.A. (2006). *Fundamental'nye fizicheskie postojannye v istoricheskom i metodologicheskom aspektah* [Fundamental physical constants in historical and methodological aspects]. Moskva.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**КУЗЬМЕНКОВ Сергій Георгійович** – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, в.о. завідувача кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

**Наукові інтереси:** дидактика астрономії, фундаментальні фізичні та математичні константи.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**KUZMENKOV Serhiy Heorhiyovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Physics and Methods of Teaching Kherson State University.

**Circle of research interests:** didactics of astronomy, fundamental physical and mathematical constants.

*Стаття надійшла до редакції 16.04.2021 р.*

УДК 93/94:372.851/655.59

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-45-51

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна**

доктор історичних наук, професор

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0923-9486>

e-mail: pasichnyk1809@gmail.com

**РІЖНЯК Ренат Ярославович**

доктор історичних наук, професор

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1977-9048>

e-mail: rizhniak@gmail.com

### РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ У «ВЕСТНИКЕ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ» (1886–1917 рр.): ЗМІСТОВНИЙ ТА КОНТЕНТНИЙ АНАЛІЗ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Стаття присвячена історії розвитку науково-популярних та науково-методичних журналів з фізики та математики, що випускалися та розповсюджувалися на теренах сучасної України (на той час частині території тодішньої Російської імперії) в кінці XIX – на початку XX століття. Одним з найавторитетніших журналів серед викладачів математики, учнів старших класів та любителів математики й фізики того періоду був журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики», що виходив у Києві та Одесі протягом 1886–1917 років. Важливою особливістю цього журналу було те, що крім статей з математики та фізики редакцією приділялася особлива увага розділу задач, які займали у деяких номерах більше половини обсягу журналу. Дослідження та аналіз науково-популярної та методичної спадщини на прикладі зазначеного журналу може надихнути сучасних педагогів та організаторів навчання математики у вітчизняних навчальних закладах до нових ідей та проєктів, які б стали у пригоді в процесі розбудови нової української школи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченням розвитку та ролі журналу «Вестник опытной физики и элементарной математики» в формуванні навчальної математичної та фізичної думки періоду реформ освітньої галузі кінця XIX – початку XX століття займалися різні науковці. В.С. Савчук досліджував цю тематику в контексті розвитку природничо-наукових товариств Півдня Російської імперії [29], Д.В. Охременко – як чинник удосконалення науково-педагогічної культури вчителів математики імперії того часу [25], В.Д. Павлідис та Н.А. Тернова – як складову частину реформи середньої математичної освіти Російської імперії кінця XIX – початку XX століття [26; 27; 32]. Досить оригінальна й ґрунтовна загальна характеристика змісту журналу протягом усього періоду його видання подана в дослідженні С.А. Дахії [14]. У науковій розвідці Д.М. Животівської [17] представлений аналіз інформаційно-видавничої діяльності математичного відділення Новоросійського товариства

природознавців, яке було безпосередньо причетне до видання журналу. Нарешті, Н. Стрілецька дослідила концептуальні засади шкільної математичної освіти в Наддніпрянській Україні кінця XIX – початку XX століття [31]. Втім, для повноти характеристики розвитку видання та його ролі в тогочасному освітньому просторі явно не вистачає деталізації аналізу змісту та контентного аналізу за найважливішими змістовними лініями елементарної математики, які були висвітлені в матеріалах часопису.

Отже, метою статті є проведення змістовного та контентного аналізу висвітлення функціональної лінії елементарної та вищої математики в журналі «Вестник опытной физики и элементарной математики» протягом всього періоду його видання.

**Методи дослідження.** У ході дослідження використовувалися наукові методи – аналізу та синтезу, узагальнення та систематизації – для проведення змістовного аналізу предмету дослідження. В процесі проведення кількісного контентного аналізу використовувалися квантифікація тексту, збір емпіричних даних, їх узагальнення та математико-статистична обробка.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики», що видавався російською мовою протягом 1886–1917 років на теренах України (спочатку в Києві, а згодом у Одесі), разом з його попередньою версією – «Журналом элементарной математики» (1884–1886 роки, м. Київ) – вважається кращим виданням популярно-математичної періодики Російської імперії кінця XIX – початку XX століття. Засновником та першим редактором «Журнала элементарной математики» був професор Київського університету В.П. Єрмаков. З 1886 року редагування журналу було передано Е.К. Шпачинському, який і раніше брав активну участь у редакційній та видавничій роботі цього видання. При цьому журнал змінив назву на «Вестник опытной физики и элементарной математики» (далі у тексті – «ВФЭМ»), а на прохання Е.К. Шпачинського В.П. Єрмаков залишився ідейним керівником його математичної

частини. 1891 року редакція журналу «ВОФЭМ» переїздить до Одеси, а редагування журналу з 1898 року (після короткого перебування у ролі шеф-редактора професора В.Я.Ціммермана) і до припинення його видання переходить до приват-доцента В.Ф.Кагана й пов'язується надалі з математичним відділенням Новоросійського товариства природознавців і з викладачами Новоросійського (Одеського) університету. Видавцем журналу протягом 1897–1917 років (з № 259) був В.О.Гернет. Історики умовно називають період 1886–1897 рр. першим періодом існування журналу, й, відповідно, 1898–1917 рр. – другим [14, с. 546]. Протягом усього періоду видання журналу «ВОФЭМ» активними співробітниками журналу були вчені з Києва, Харкова й Одеси: С.М.Бернштейн, Є.Л.Буницький, В.Ф.Каган, Д.М.Синцов, І.Ю.Тимченко, І.Слешинський, С.А.Шатуновський, В.Я.Ціммерман та інші [14]. Фактично «ВОФЭМ» був неофіційним періодичним друкованим органом математичного відділення Новоросійського товариства природознавців, до співпраці в якому були залучені фізики й математики з теренів України, а також з усієї Російської імперії [17].

Протягом майже всього XIX століття в Російській імперії відбувалися реформи шкільної, в тому числі математичної, освіти. Особливої інтенсивності зміни проводилися у 60-80-х роках – у часи так званих «великих реформ». Саме Статутом гімназій та прогімназій Міністерства народної освіти 1864 року [34] був утверджений статус реальних гімназій як навчальних закладів із загальноосвітнім характером навчання. Обсяг матеріалу з кожного предмета визначався інструкцією міністерства, оприлюдненою в березні 1865 року [31]. Розділ, присвячений викладанню фізико-математичних дисциплін, був розроблений П.Л.Чебишевим, який чітко визначив межі викладання математики, фізики, космографії [26]. Вже тоді важливою складовою програми вивчення математики були початкові уявлення про функціональні залежності, хоча основу програми все ж складали відомості з арифметики, початків алгебри, геометрії, додатків алгебри в геометрії та тригонометрії. Серйозні зміни в програмах з математики відбулися 1906 року, коли до навчального плану старших класів реальних училищ були включені початки аналітичної геометрії на площині та математичного аналізу. Програма з аналітичної геометрії містила всі основні питання цього курсу за винятком дослідження кривих другого порядку. Зміст програми з математичного аналізу розкривався так: границя функції, поняття похідної й диференціала, похідні елементарних функцій, техніка диференціювання, теореми про неперервні функції, дослідження функцій на екстремум, рівняння дотичної та нормалі, поняття про визначений та невизначений інтеграл [26]. Очевидно, що це потребувало зміщення акцентів у підготовці вчительських кадрів, виданні навчально-методичної літератури й організації випуску популярної та наукової математичної періодики.

Прослідкуємо, як саме з точки зору результатів змістовного та контекстного аналізів в журналі «ВОФЭМ» протягом усіх років його видання розвивалася функціональна лінія елементарної математики.

*Змістовний аналіз.* Протягом першого періоду видання журналу теоретичні та практичні питання функціональної лінії висвітлювалися епізодично. З цієї проблематики доцільно виділити статті Г.Флоринського [36], А.Королькова [23] та Є.Буницького [7] про виведення формул, геометричні зображення та дослідження властивостей різних видів рядів, розгляд практичних питань та задач на елементарну теорію параболи [10], дослідження С.Чемолосова щодо означень, властивостей та формул арифметичної та геометричної прогресій [39], статті М.Попруженко [28] про розклад многочленів на множники, П.Флорова [38] про оцінку найбільших добутків і найменших сум та С.Гірмана [12] про побудову лінійних раціональних виразів. Незначна частина матеріалу цієї змістовної лінії містилася у розділі «Розв'язування задач». Жодного згадування про функціональну лінію не було у розділі «Статті педагогічного змісту».

У другому періоді функціонування журналу редакція стала значно більше уваги приділяти функціональним залежностям різних видів, їх властивостям та аналізу нескінченно малих величин. Ситуація змінилася ще й тому, що серед викладачів та учнів шкіл підвищився інтерес до математичного аналізу через введення елементів вищої математики до програми реальних училищ. Тому вже на початку XX століття в журналі з'являються ґрунтовні роботи на цю тематику – переклад програмної статті Г.Пуанкаре [3] про зв'язки між аналізом і математичною фізикою, праці М.Зіміна [18], П.Свешнікова [30] та В.Кагана [20] щодо особливостей гармонійного ряду, про розклад функцій у неперервні дроби та про теоретичні дефініції неперервності функцій відповідно. До питань дослідження неперервності функцій редакція журналу неодноразово поверталася й пізніше в статтях Д.Єфремова [16], В.Даватца [13], Є.Буницького [9] й Т.Афанасьєва-Еренфеста [5]. В останню 5-річку свого існування журнал «ВОФЭМ» розпочав знайомити читачів з деякими питаннями загальної теорії функцій, яким був присвячений переклад статті Ж.Гадамара (сучасне: Адамар) «Функціональне числення» [11], а також статті Є.Буницького [8] про теорію максимуму та мінімуму функції однієї змінної, А.Фельдмана [35] про числову функцію  $\varphi(A)$ , В.Кагана [19] та Д.Крижановського [24] з доведенням теореми Лагранжа щодо скінченного приросту функції, В.Кагана [21] про закон тотожності цілих функцій та Я.Дубнова [15] про формули Ньютона для вираження простих симетричних функцій через основні. Властивості певних видів функцій були досліджені й висвітлені в статтях Д.Єфремова [16], Г.Андреолі [4], Ф.Коробкіна [22], П.Флорова [37]. Певною мірою був висвітлений історичний аспект

розвитку поняття про функціональну залежність у статті С. Бернштейна [6]. Розділ «Статті педагогічного змісту» поповнився заміткою В. Шидловського [40] про аналіз нескінченно малих у середній школі й статтею Є. Томашевича [33] про вивчення учнями шкіл початків диференціального числення.

*Контентний аналіз.* Для проведення контентного аналізу ми скористалися варіантом кількісного контент-аналізу, що запропонований німецьким політологом Вернером Фрю [1]. В. Фрю таким чином визначив кількісний контент-аналіз: емпіричний метод систематичного, інтерсуб'єктивно відтворюваного опису змістовних та формальних ознак текстів з метою отримання на цій основі висновків, що відносяться до позатекстової реальності [2].

У якості категорій першого етапу контент-аналізу усіх випусків журналу «ВОФЭМ» нами були обрані такі теми: а) статті з фізики та математики; б) статті педагогічного змісту; в) розв'язування задач; г) хроніка наукового життя, рецензії, бібліографія; д) кореспонденція. Як категорії другого етапу контент-аналізу журналу були обрані такі змістовні лінії елементарної математики: а) лінія формування поняття про число та формування обчислювальних навичок; б) лінія тотожних перетворень алгебраїчних виразів; в) функціональна лінія; г) лінія рівнянь, нерівностей та їх систем; д) лінія геометричних побудов; е) лінія геометричних перетворень; є) лінія вивчення метричних властивостей геометричних фігур; ж) величини та їх одиниці вимірювання. У нашому дослідженні «зоною релевантності» обох

етапів кількісного контент-аналізу є ступінь представленості визначених змістовних ліній у журнальних статтях видання. На етапі квантифікації тексту у якості одиниць контенту використовувалися випуски журналу, які об'єднувалися за роками видання, а в якості одиниці рахунку – площа (з розрахунку 2 600 одиниць площі на 1 сторінку) у конкретному випуску, яка була використана для розкриття елементів конкретної змістовної лінії.

Протягом 1886–1917 років редакцією було випущено 674 номери журналу «ВОФЭМ» в 627 книгах загальним обсягом 41 771 600 одиниць площі (16 066 сторінок). Основна частина матеріалу функціональної лінії була представлена за темами «статті з фізики й математики» (61,2 % обсягу всіх номерів журналу за всі роки видання), «статті педагогічного змісту» (3 % обсягу журналу) та «розв'язування задач» (16,9 % обсягу всього журналу). 49,2 % всієї площі журналу за всі роки його видання було присвячено математичній проблематиці, причому 7,3 % всієї площі, на якій викладалися матеріали про математичні факти та задачі, припадало на висвітлення різних аспектів теоретичного матеріалу та розв'язування задач з функціональної змістовної лінії елементарної та вищої математики. В абсолютних величинах кількості одиниць площі часовий ряд (за роками) динаміки зміни обсягу матеріалу функціональної змістовної лінії протягом 1886–1916 років видання журналу зображено на рис. 1 (1917 року було випущено лише 2 номери журналу, тому вони не були включені до аналізу абсолютних даних).

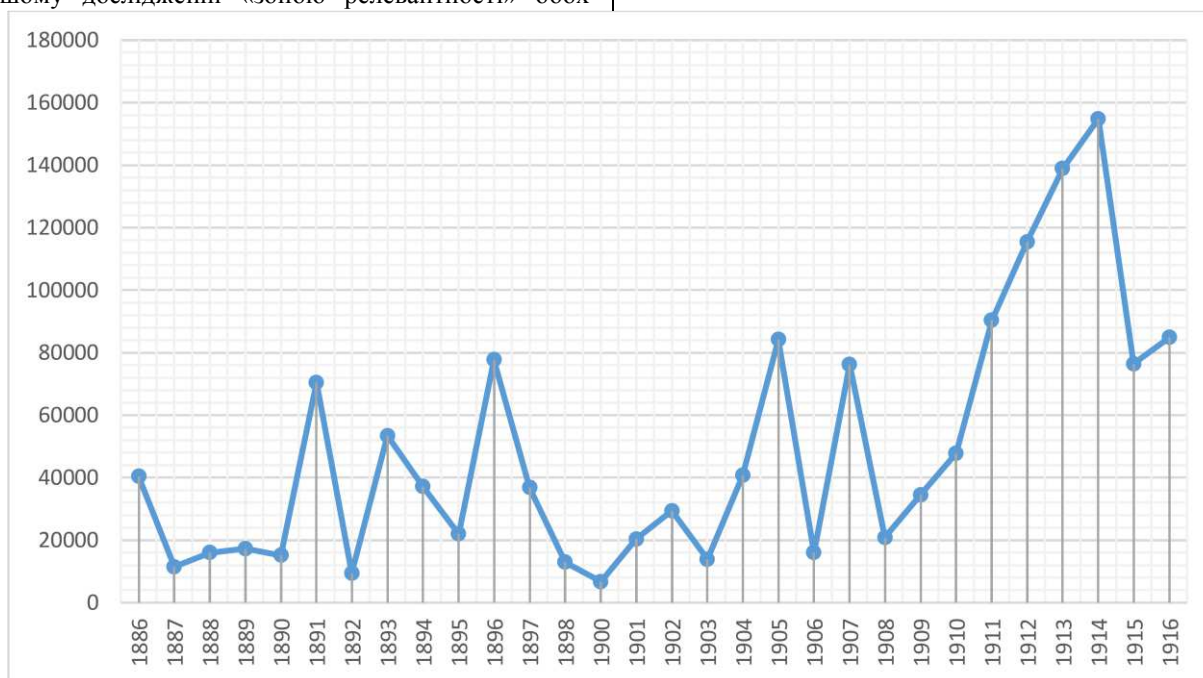


Рис. 1. Динаміка зміни абсолютного обсягу матеріалу функціональної змістовної лінії в матеріалах журналу «ВОФЭМ» протягом усього періоду видання.

У відносних величинах частин кількості одиниць площі, яку займали матеріали функціональної лінії, у загальній кількості одиниць

площі, на якій розміщувалися математичні матеріали, динаміка зміни по роках відносного обсягу матеріалу



функціональної змістовної лінії протягом 1886–1917 років видання журналу зображена на рис. 2.

При цьому зв'язок між динамікою представлення у журналі «ВОФЭМ» матеріалів функціональної лінії та динамікою представлення математичних матеріалів загалом не можна назвати тісним (коефіцієнт кореляції таких динамік дорівнює 0,47).

Аналіз динамік зміни абсолютного (рис. 1) та відносного (рис. 2) обсягів матеріалу функціональної змістовної лінії в матеріалах журналу «ВОФЭМ» протягом усього періоду його видання яскраво

демонструє епізодичність та нерівномірність висвітлення відомостей про функції та їх властивості. Більше того, до 1906 року частка цього матеріалу відносно всього матеріалу з математики коливалася в межах 5–10%. На зламі 1906–1907 років внаслідок приходу в міністерство народної освіти П.М. Кауфмана [26, с. 103–104] відбулися серйозні зміни у викладанні математики в реальних училищах імперії – до навчальних планів були включені початки аналітичної геометрії на площині та математичного аналізу. План 1906 року проіснував без змін, фактично, до 1917 року.

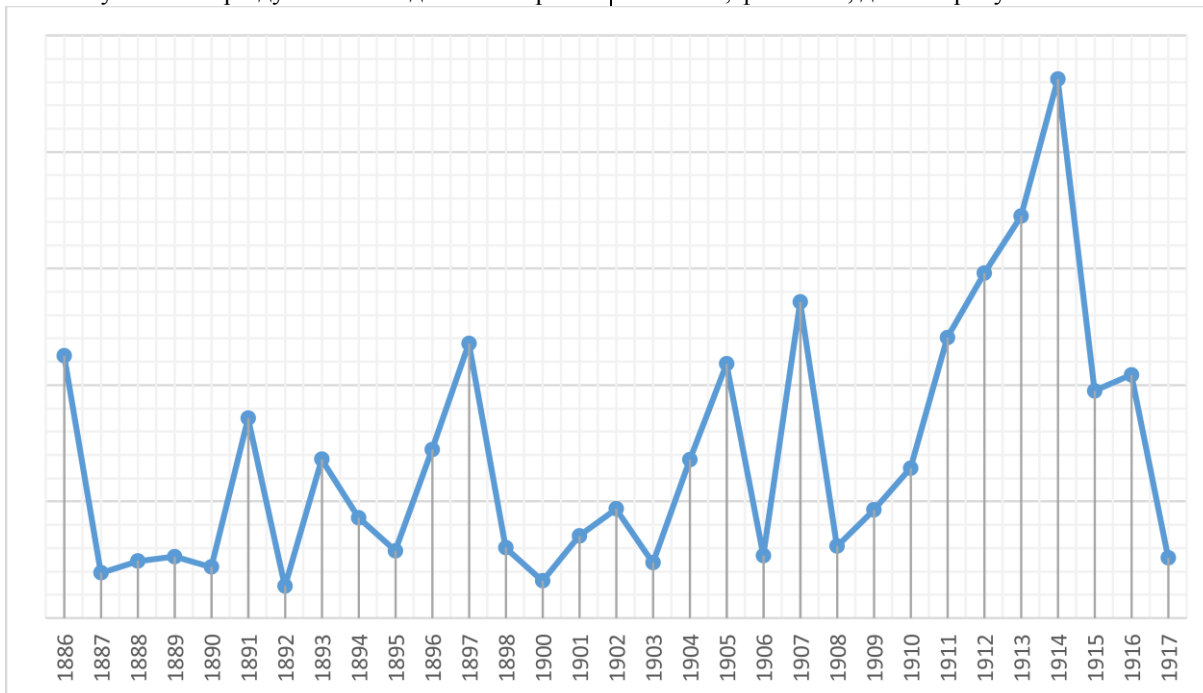


Рис. 2. Динаміка зміни відносного обсягу матеріалу функціональної змістовної лінії в математичних матеріалах журналу «ВОФЭМ» протягом усього періоду видання.

Суттєві змістовні зміни в структурі математичної освіти в середній школі зумовили необхідність проведення I і II з'їздів викладачів математики, де була вироблена платформа для подальшого розвитку й організації шкільної математичної освіти в Російській імперії [27; 31; 32]. Саме з періоду 1906–1908 рр. до 1914 року ми бачимо на рис. 1 та рис. 2 значний приріст обсягу матеріалів журналу, які розкривали закономірності й властивості об'єктів функціональної лінії та створювали основу для вивчення елементів математичного аналізу: поняття про функції та їх властивості, елементи функціонального аналізу, границі функцій, поняття похідної та диференціювання функцій, техніки диференціювання, теорем про неперервні функції, дослідження функцій, рівняння дотичної й нормалі до графіка функції, поняття про визначений і невизначений інтегралі.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Дослідження змісту й динаміки представлення матеріалів функціональної змістовної лінії журналу «ВОФЭМ» за часів його

видання протягом 1886–1917 років дало можливість зробити такі висновки.

1. Протягом 1886–1897 рр. видання журналу теоретичні та практичні питання функціональної змістовної лінії висвітлювалися епізодично. Починаючи з 1897 року новий склад редакції журналу «ВОФЭМ» став приділяти значно більше уваги змістовному розкриттю матеріалу, пов'язаному з вивченням властивостей окремих видів функцій, з неперервністю та монотонністю функцій, з числовими та функціональними рядами та з елементами математичного аналізу.

2. Аналіз часових рядів, що описують динаміку зміни абсолютного (в одиницях площі) та відносного обсягу матеріалу функціональної змістовної лінії в математичних матеріалах журналу «ВОФЭМ» протягом усього періоду видання підтверджує відсутність закономірної та регулярної появи стабільних обсягів представлення таких матеріалів протягом періоду 1886–1906 рр. Явний ріст абсолютних і відносних обсягів представлення в журналі «ВОФЭМ» матеріалів функціональної змістовної лінії спостерігається з 1906–1908 рр. після



розробки під керівництвом міністра народної освіти П.М. Кауфмана нових прогресивних навчальних планів для реальних училищ, у які були включені початки аналітичної геометрії на площині й математичного аналізу.

3. Нами не було виявлено тісного зв'язку між динамікою представлення в журналі «ВОФЭМ» матеріалів функціональної лінії та динамікою представлення математичних матеріалів загалом протягом усього періоду видання журналу.

4. Продовження дослідження ми логічно бачимо у вивченні особливостей і динаміки розкриття інших змістовних ліній елементарної та вищої математики у часописі.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Atteslander P. Methoden der empirischen Sozialforschung. 10. Auflage. Berlin, 2003. S. 215-249.
2. Früh W. Inhaltsanalyse: Theorie und Praxis. 6. Auflage. Berlin, 2003. S. 27.
3. Poincaré Henri. Связь между анализом и математической физикой. *ВОФЭМ*. 1900. 277. 2-10.
4. Андреоли Г. Общее выражение функции  $\operatorname{tg} \alpha$ . *ВОФЭМ*. 1910. 512. 206-207.
5. Афанасьева-Эренфест Т. О характере прерывности, которую может иметь производная. *ВОФЭМ*. 1914. 623-624. 281-284.
6. Бернштейн С. Исторический обзор развития понятия о функции. *ВОФЭМ*. 1912. 559. 177-184.
7. Буницкий Е. Ряды с постоянным избытком. *ВОФЭМ*. 1896. 237. 225-238; 238. 256-263.
8. Буницкий Е.Л. К теории maximum'a и minimum'a функции одного переменного. *ВОФЭМ*. 1913. 598-600. 323-336; 611-612. 298-313.
9. Буницкий Е.Л. Об одном свойстве непрерывной функции. *ВОФЭМ*. 1916. 667-668. 145-154; 669-670. 195-205.
10. Вопросы и задачи на элементарную теорию параболы. *ВОФЭМ*. 1886. 8. 176.
11. Гадамар Ж. Функциональное исчисление. *ВОФЭМ*. 1912. 556. 108-121.
12. Гирман С. Построение линейного иррационального выражения:  $\sqrt{a^2+b^2-2ab \cdot \cos \gamma}$ . *ВОФЭМ*. 1894. 184. 81-85.
13. Даватц В. Заметка о непрерывных функциях. *ВОФЭМ*. 1913. 580. 94-97.
14. Дахия С.А. «Журнал элементарной математики». *Историко-математические исследования*. 1956. Вып. 9. 537-612.
15. Дубнов Я. Формулы Ньютона для выражения простых симметрических функций через основные. *ВОФЭМ*. 1915. 633. 220-224.
16. Ефремов Дм. Некоторые свойства целого алгебраического многочлена 4-й степени. *ВОФЭМ*. 1908. 464. 178-187; 469. 292-298.
17. Животівська Д.М. Інформаційно-видавнича діяльність математичного відділення Новоросійського товариства природознавців. *Молодий вчений*. 2015. 2 (17). 16-19.
18. Зимин М. Заметка о гармоническом ряде. *ВОФЭМ*. 1904. 384. 283-286.
19. Каган В.К. вопросу о доказательствах теоремы Лагранжа о конечном приращении функции. *ВОФЭМ*. 1914. 616. 73-81.
20. Каган В.К. Учение о непрерывности. *ВОФЭМ*. 1907. 438. 121-129; 439. 145-154; 440-441. 169-186.

21. Каган В.Ф. О законе тождества целых функций. *ВОФЭМ*. 1914. 622. 225-231.

22. Коробкин Ф. Заметка о пределе суммы геометрической прогрессии. *ВОФЭМ*. 1911. 535. 184.

23. Корольков А.Л. Геометрическое изображение и исследование свойств рядов. *ВОФЭМ*. 1886. 9. 195-198.

24. Крыжановский Д.А. О доказательствах теоремы Лагранжа о конечном приращении функции. *ВОФЭМ*. 1914. 617. 97-103.

25. Охременко Д.В. Развитие математической культуры в России XIX века и роль «Журнала элементарной математики» и «Вестника опытной физики и элементарной математики» в совершенствовании научно-педагогической культуры учителей математики России XIX-XX веков. Автореферат дис... канд.пед.наук 13.00.02. Москва. 1973.

26. Павлидис В.Д. Общеобразовательные реформы и математическое образование в средней школе России в начале XX века. *Историко-педагогический журнал*. 2013. 4. 97-107.

27. Павлидис В.Д. Среднее математическое образование в России в XIX – начале XX века. *История и педагогика естествознания*. 2016. 4. 46-54.

28. Попруженко М. О разложении многочленов на множители. *ВОФЭМ*. 1891. 114. 101-112; 115. 121-132.

29. Савчук В.С. Природничо-наукові товариства Півдня Російської імперії: друга половина XIX – початок XX ст. : Дніпропетровськ, Видавництво ДДУ. 1994. 232 с.

30. Свешников П.О. Разложении функций в непрерывные дроби. *ВОФЭМ*. 1905. 394. 222-230; 395. 254-260; 396. 279-282; 397. 9-13; 398. 34-38; 399. 49-55.

31. Стрілецька Н. Концептуальні засади шкільної математичної освіти в Наддніпрянській Україні (кінець XIX – початок XX століття). *Рідна школа*. 2012. 8-9. 64-71.

32. Терновая Н.А. История школьного математического образования в России и за рубежом: учебно-методическое пособие. Саратов, 2012, 76 с.

33. Томашевич Е.С. Первые шаги на пути к прохождению курса дифференциального исчисления в средних учебных заведениях. *ВОФЭМ*. 1911. 551-552. 325-327.

34. Устав гимназий и прогимназий ведомства Министерства народного просвещения, 1864. *Сб. пост. по Министерству народного просвещения*. СПб. : Тип. Императорской Академии наук, 1866. Т.3. С. 86-102.

35. Фельдман А.М. Заметка о числовой функции  $\varphi(A)$ . *ВОФЭМ*. 1914. 614-615. 59-63.

36. Флоринский Г. Вывод формулы, служащей для разложения в ряд логарифмов. *ВОФЭМ*. 1886. 6. 124-126; 7. 143-149.

37. Флоров П. Новый вывод разложения функции  $e^x$  по степеням переменной  $x$ . *ВОФЭМ*. 1916. 664-665. 109-113.

38. Флоров П.С. О наибольших произведениях и наименьших суммах. *ВОФЭМ*. 1891. 132. 245-257.

39. Чемолосов С. Параллель, существующая между определениями, свойствами и формулами арифметической и геометрической прогрессий. *ВОФЭМ*. 1890. 108. 225-227.

40. Шидловский В. Заметка к курсу анализа бесконечно-малых в средней школе. *ВОФЭМ*. 1913. 597. 247-249.

#### REFERENCES

1. Atteslander, P. (2003). Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin.
2. Früh, W. (2003). Inhaltsanalyse: Theorie und Praxis. Berlin.

3. Poincaré, H. (1900). Svjaz' mezhdú analizom i matematicheskoj fizikoj. [Relationship between analysis and mathematical physics].

4. Andreoli, G. (1910). Obshchee vyrazhenie funktsii tgná [The general expression of the function tgná].

5. Afanas'yeva-Erenfest T. (1914). O kharaktere preryvnosti, kotoruyu mozhet imet' proizvodnaya [On the nature of the discontinuity that a derivative can have].

6. Bernshteyn, S. (1912). Istoricheskiy obzor razvitiya ponyatiya o funktsii [Historical overview of the development of the concept of function].

7. Bunitskiy, E. (1896). Ryady s postoyannym izbytkom [Series with permanent excess].

8. Bunitskiy, E.L. (1913). K teorii maximum'a i minimum'a funktsii odnogo peremennogo [To the theory of maximum and minimum functions of one variable].

9. Bunitskiy, E.L. (1916). Ob odnom svoystve nepreryvnoy funktsii [On a feature of the continuous function].

10. Voprosy i zadachi na elementarnuyu teoriyu paraboly (1886). [Questions and problems on elementary parabola theory].

11. Gadamar, Zh. (1912). Funktsional'noe ischislenie [Functional calculus].

12. Girman, S. (1894). Postroenie lineynogo irratsional'nogo vyrazheniya:  $\sqrt{a^2+b^2-2ab\cos\gamma}$  [Constructing a linear irrational expression:  $\sqrt{a^2+b^2-2ab\cos\gamma}$ ].

13. Davatts, V. (1913). Zametka o nepreryvnykh funktsiyakh [A note on continuous functions].

14. Dakhiya, S.A. (1956). «Zhurnal elementarnoy matematiki» [«Journal of Elementary Mathematics»].

15. Dubnov, Ya. (1915). Formuly N'yutona dlya vyrazheniya prostykh simmetricheskikh funktsiy cherez osnovnye [Newton's formulas for expressing the simple symmetric functions through the main ones].

16. Efremov, Dm. (1908). Nekotorye svoystva tselogo algebraicheskogo mnogochlena 4-y stepeni [Some properties of an algebraic polynomial of the 4th degree].

17. Zhyvotivska, D.M. (2015). Informatsiino-vydavnycha diialnist matematichnoho viddilennia Novorossiiskoho tovarystva pryrodoznavtsiv [An information and publishing activities of the mathematical department of the Novorossiysk Society of Naturalists].

18. Zimin, M. (1904). Zametka o garmonicheskom ryade [A note on the harmonic series].

19. Kagan, V. (1914). K voprosu o dokazatel'stvakh teoremy Lagranzha o konechnom prirashchenii funktsii [On the question of proving the Lagrange's theorem on the finite increment of a function].

20. Kagan, V.F. (1907). Uchenie o nepreryvnosti [The doctrine of continuity].

21. Kagan, V.F. (1914). O zakone tozhdestva tselykh funktsiy [On the law of identity of epy entire functions].

22. Korobkin, F. (1911). Zametka o predele summy geometricheskoy progressii [A note on the limit of the sum of a geometric progression].

23. Korol'kov, A.L. (1886). Geometricheskoe izobrazhenie i issledovanie svoystv ryadov [Geometric image and study of the properties of the series].

24. Kryzhanovskiy, D.A. (1914). O dokazatel'stvakh teoremy Lagranzha o konechnom prirashchenii funktsii [On the proofs of Lagrange's theorem on the finite increment of a function].

25. Okhremenko, D.V. (1973). Razvitie matematicheskoy kul'tury v Rossii XIX veka i rol' «Zhurnalá elementarnoy matematiki» i «Vestnika opytnoy fiziki i elementarnoy matematiki» v usovershenstvovanii nauchno-pedagogicheskoy kul'tury uchiteley matematiki Rossii XIX-XX vekov. [The development of the mathematical culture in Russia

in the 19th century and the role of the «Journal of Elementary Mathematics» and «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics» in improving the scientific and pedagogical culture of the Russian mathematics teachers in the 19th-20th centuries]. Moskva.

26. Pavlidis, V.D. (2013). Obshcheobrazovatel'nye reformy i matematicheskoe obrazovanie v sredney shkole Rossii v nachale XX veka [Educational reforms and mathematics education in the middle schools in Russia at the beginning of the twentieth century].

27. Pavlidis, V.D. (2016). Srednee matematicheskoe obrazovanie v Rossii v XIX – nachale XX veka [Secondary mathematical education in Russia in the 19th – early 20th century].

28. Popruzhenko, M. (1891). O razlozhenii mnogochlenov na mnozhiteli [On factoring polynomials].

29. Savchuk, V.S. (1994). Pryrodnichonaukovi tovarystva Pivdnia Rosiiskoi imperii: druha polovyna XIX – pochatok XX st. [Natural Science Societies of the South of the Russian Empire: the second half of the XIX - early XX centuries]. Dnipropetrovsk.

30. Sveshnikov, P. (1905). O razlozhenii funktsiy v nepreryvnye drobi [On the expansion of functions in continued fractions].

31. Striletska, N. (2012). Kontseptualni zasady shkilnoi matematichnoi osvity v Naddnyprianskii Ukraini (kinets XIX – pochatok XX stolittia) [The conceptual principles of mathematical education in Dnieper Ukraine (late XIX – early XX century)].

32. Ternovaya, N.A. (2012). Istoriya shkol'nogo matematicheskogo obrazovaniya v Rossii i za rubezhom: uchebno-metodicheskoe posobie [History of school mathematics education in Russia and abroad: a teaching aid]. Saratov.

33. Tomashevich, E.S. (1911). Pervye shagi na puti k prokhozhdeniyu kursa differentsial'nogo ischisleniya v srednikh uchebnykh zavedeniyakh [The first steps towards a course in differential calculus in secondary schools].

34. Ustav gimnaziy i progimnaziy vedomstva Ministerstva narodnogo prosveshcheniya, 1864. Sb. post. po Ministerstvu narodnogo prosveshcheniya. SPb.: Tip. Imperatorskoy Akademii nauk (1866). [A Statute of the gymnasiums and pro-gymnasiums of the department of the Ministry of Public Education, 1864. Collection by the Ministry of Public Education. SPb.: Printing house of the Imperial Academy of Sciences].

35. Fel'dman, A.M. (1914). Zametka o chislovoy funktsii  $\varphi(A)$  [A note on the numeric function  $\varphi(A)$ ].

36. Florinskiy, G. (1886). Vyvod formuly, sluzhashchey dlya razlozheniya v ryad logarifimov [Derivation of a formula used for expansion in a series of logarithms].

37. Florov, P. (1916). Novyj vyvod razlozheniya funktsii ex po stepenjam peremennoy x [New derivation of the expansion of a function  $e^x$  in powers of a variable x].

38. Florov, P.S. (1891). O naibol'shikh proizvedeniyakh i naimen'shikh summakh [About the largest products and the smallest amounts].

39. Chemoloso, S. (1890). Parallel', sushchestvuyushchaya mezhdú opredeleniyami, svoystvami i formulami arifmeticheskoy i geometricheskoy progressii [A parallel existing between definitions, properties and formulas of arithmetic and geometric progressions].

40. Shidlovskiy, V. (1913). Zametka k kursu analiza beskonechno-malykh v sredney shkole [Notes to the course on analysis of infinitesimal in the middle school].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** – доктор історичних наук, професор кафедри прикладної

математики, статистики та економіки  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** технології навчання економіки,  
історія науки і техніки.

**РІЖНЯК Ренат Ярославович** – доктор історичних  
наук, професор кафедри математики  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** технології навчання математики,  
історія науки і техніки.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**PASICHNYK Natalia Oleksiivna** – Doctor of Historical  
Sciences, Professor of the Department of Applied Mathematics,  
Statistics and Economics of the Volodymyr Vynnychenko State  
Pedagogical University.

**Circle of research interests:** the technologies of teaching  
Economics, history of science and technology.

**RIZHNIAK Renat Yaroslavovych** – Doctor of  
Historical Sciences, Professor of the Department of  
Mathematics of the Volodymyr Vynnychenko State  
Pedagogical University.

**Circle of research interests:** technologies of teaching  
Mathematics, history of science and technology.

*Стаття надійшла до редакції 10.04.2021 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-51-55

**ПЛЮЩ Валентина Миколаївна** –

доктор педагогічних наук, доцент,

в.о. декана природничо-географічного факультету

Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8099-1566>

e-mail: [valentynapl@ukr.net](mailto:valentynapl@ukr.net)

**БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ  
ДИСЦИПЛІН**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Розвиток сучасного суспільства в умовах сьогодення відбувається прискореними темпами. Модернізація в соціально-економічній, технологічній сфері, збільшення обсягів виробництва, розвиток міжнародних зв'язків передбачають підвищені вимоги до процесів підготовки фахівців в різних галузях. Посилення глобалізації та інтеграції спричинило потребу в удосконаленні підготовки фахівців, в забезпеченні академічної мобільності, як викладачів, так і студентів. У сучасному світі іноземна мова є не лише засобом комунікації, а й інструментом професійного зростання. Особливого значення набуває білінгвальна компетенція в контексті підготовки майбутнього учителя, який повинен володіти високими навичками аналітичної діяльності, вміти працювати в команді, бути творчою особистістю, готовою до вирішення міждисциплінарних задач, володіти професійною комунікативною компетентністю на рідній мові і, як мінімум, на одній з іноземних мов. Актуальною є підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін на білінгвальній основі, оскільки великий обсяг інформації з природничих дисциплін, наукові фундаментальні праці та першоджерела наукових відкриттів в цій галузі представлені, передусім, англійською мовою.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема білінгвального навчання була предметом вивчення представників як філософії освіти (В. Андрущенко, В. Кремень, І. Зязюн, Н. Ничкало, С. Клепко та ін.); так і професійної підготовки фахівців (О. Антонова, Р. Вайнола, О. Дубасенюк,

Н. Ничкало, О. Сухомлинська, С. Харченко та ін.). Теоретичним основам білінгвізму присвячені дослідження Є. Верещагіного, О. Гарсія, Дж. Каммінса, Д. Койла, Я. Радевича-Винницького. Досвід впровадження білінгвального навчання висвітлений у наукових доробках І. Білецької, І. Зозулі; проблеми та перспективи використання білінгвального навчання у закладах освіти студіювали І. Білецька, Т. Боднарчук, К. Ігнатенко, С. Ситняківська; педагогічні аспекти білінгвізму розкриваються у наукових працях Н. Гальскової, А. Лобанової, І. Ісаєвої, А. Міщенко, А. Хуторського, Т. Цветкової.

Необхідність підготовки майбутніх учителів, що володіють двома і більше мовами визначена і в нормативних документах (Закон України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), Концепція «Нової української школи» (2017), «Концепція розвитку освіти України на період 2015-2025 років», Постанова № 1187, затвердженої Кабінетом Міністрів України від 30 грудня 2015 року «Про Ліцензійні умови надання освітніх послуг у сфері вищої освіти».

Разом з тим проблема реалізації білінгвального навчання майбутніх учителів природничих дисциплін залишається мало вивченою. У літературі недостатньо висвітлено теоретико-методичні підходи щодо формування білінгвальної компетенції та питання методичного забезпечення білінгвального навчання здобувачів.

**Метою статті** здійснення аналізу поняття «білінгвальне навчання», та обґрунтування особливостей методики ефективного впровадження

білінгвального навчання при підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У науково-педагогічній літературі розглядається складне явище багатомовності з його різними видами прояву; визначається авторами за допомогою різних термінів: «багатомовність», «білінгвізм», «двомовність», «поліглоссія», «диглоссія», «еквілінгвізм», «мовні контакти», «мовний дуалізм»,

«контактування мов» тощо. Особливість вживання того чи іншого терміна визначається різними дисциплінарними підходами до проблеми: лінгвістичним, соціально-історичним; соціолінгвістичним, дидактико-педагогічним, психологічним та психолінгвістичним. В таблиці 1 наведено підходи до вивчення білінгвізму в наукових студіях деяких дослідників.

Табл. 1. Підходи до вивчення білінгвізму у наукових студіях

Підходи до вивчення білінгвізму	Дослідники
загальнотеоретичні основи	Є. Верещагін, Г. Вишневська, В. Костомаров, Н. Меш, В. Розенцвейг, М. Сігуан, А. Тюрман та інші;
лінгвістичний	Л. Блумфилд, У. Вайнерайх, В. Габдулхаков, Н. Гальсков, Н. Любимов, Р. Мильруд, Л. Щерби, Р. Юсупов та інші;
соціолінгвістичний	В. Бондалетов, І. Мечковська, І. Мусін, Ф. Харісов, Ч. Харисова та інші
психологічний	Е. Ван, Б. Беляєв, І. Зимова, Н. Імедадзе, та інші;
соціологічний	Б. Польський, Т. Скутнаб-Кангас, Н. Туктамішов, В. Штетінг та інші;
дидактико-методичний	Р. Байер, І. Бім, В. Бутцкам, Х. Воде, Дж. Кьюммінз, Л. Кошкुरевич, Д. Хорн та інші;
культурологічний	О. Колихалова, В. Сафонова, Л. Тарнаева, В. Фурманова, І. Халєєва та інші.

Однак всі ці аспекти розглядаються передусім без достатнього системного зв'язку один з одним. Відповідного наукового уявлення про цілісний характер білінгвальної освіти донині не склалося.

Незважаючи на те, що існує велике різноманіття наукових поглядів різних вчених (соціологів, лінгвістів, психологів, педагогів, філософів) на сутність та природу білінгвізму, можна виділити дві основні концепції щодо його трактування. Перша концепція трактує білінгвізм як однаково вільне володіння двома мовами; друга передбачає значні відмінності у володінні двох мов та наявність у білінгва різних ступенів (від низького до високого) володіння нерідною мовою, хоча й передбачає користування набутою мовою в ситуації спілкування з носієм мови. Ці дві концепції відображають вузьке й широке розуміння двомовності [5; 6].

За твердженням науковців, в сучасному світі білінгвів набагато більше, ніж монолінгвів, а білінгвізм визначають як нормативне явище сучасності.

На думку Є. Верещагіна варто розрізняти три рівні білінгвізму (в залежності від мовних дій, що виконує носій мови):

- рецептивний – передбачає, що білінгв здатен лише сприймати і розуміти іншомовний текст;
- репродуктивний – здатність не лише розуміти, але і відтворювати іншомовний текст;
- продуктивний – передбачає розуміння, відтворення та генерацію власних іншомовних текстів [1].

Сучасні вимоги до випускників закладів вищої освіти, а також вплив соціально-економічних та

соціокультурних факторів передбачають формування репродуктивного та продуктивного рівня двомовності студентів. Одним із головних та ефективних способів досягнення продуктивного білінгвізму є білінгвальне навчання, що передбачає вивчення іноземної мови не лише як навчальної дисципліни, а й постійне використання цієї мови як засобу оволодіння новими знаннями [7].

На думку Л. Салехової «білінгвальне навчання трактується як взаємопов'язана діяльність викладача та студентів під час вивчення окремих предметів або предметних галузей засобами рідною та іноземною мовами, в результаті якої досягається синтез певних компетенцій, що забезпечують високий рівень володіння іноземною мовою і глибоке освоєння предметного змісту» [2]. В структурі білінгвального навчання авторка виокремлює поняття «навчання предметного знання іноземною мовою» (використання іноземної мови як засобу оволодіння здобувачами знаннями з дисципліни) і «навчання на білінгвальної основі» (дозволяє забезпечити культурний та інтелектуальний розвиток, що дозволяє успішно адаптуватися здобувачам до інших культур і соціального оточення) [2].

Таким чином, білінгвальне навчання передбачає:

- навчання предмету і оволодіння предметними знаннями в певній галузі на основі взаємопов'язаного використання двох мов (рідної та нерідної) як засобу освітньої діяльності;
- навчання іноземної мови під час оволодіння певним предметним знанням за рахунок взаємопов'язаного використання двох мов і

оволодіння іноземною мовою як засобом освітньої діяльності. Мова під час організації такого навчання розглядається, передусім, як інструмент залучення до світу спеціальних знань; зміст навчання відрізняється поєднанням предметного і мовного компонентів на всіх етапах освітнього процесу.

В науково-педагогічній літературі виділяють чотири моделі білінгвального навчання з точки зору співвідношення рідної й іноземної мов:

1) дублювальна – використовується на початковому етапі навчання, під час якої пропонується вивчення однієї і тієї ж одиниці змісту рідною та іноземною мовами;

2) адитивна, за якої передбачається вивчення іноземною мовою додаткової інформації, яка частково або суттєво збагачує зміст матеріалу, що вивчається рідною мовою;

3) паритетна, за якої рідна й іноземна мова використовуються рівномірно в розкритті змісту предметів;

4) домінуюча, за якої обсяг іноземної мови перевищує рідну [4].

В даний час в різних країнах накопичено певний досвід білінгвального навчання. Передусім це стосується регіонів з двомовним середовищем (Бельгії, Канаді, Німеччині тощо, значного поширення це явище набуло і в країнах ЄС. Білінгвальне навчання в Україні перебуває на стадії становлення, переважно використовується вибіркоче білінгвальне навчання з провідною метою – збагачення комунікативно-мовної практики здобувачів.

Необхідність впровадження білінгвального навчання майбутніх учителів природничих дисциплін обумовлена низкою переваг, серед яких: по-перше, це можливість займатися науковою діяльністю спільно з іноземними вченими, приймати участь у міжнародних конференціях, семінарах, працювати з англійськими літературними джерелами; по-друге – це умова здійснення академічної мобільності та міжнародного обміну студентами; по-третє – підвищення мотивації до вивчення іноземної (англійської) мови як професійно необхідної якості у здобувачів вищої освіти. Вивчення природничих дисциплін на іноземній (англійській) мові дозволяє сформулювати білінгвальну компетенцію в рамках вивчення спеціального професійно-спрямованого вивчення іноземної мови.

Формування білінгвальної компетенції слід розглядати як одну із структурних ланок професійної комунікативної компетенції. Слід зазначити, що рівень сформованості комунікативної компетенції є одним з показників професіоналізму випускника закладу вищої освіти як фахівця. Для ефективного впровадження в систему освіти білінгвального навчання необхідно підготувати фахівців, що володіють навичками інтеграції іноземної мови в немовних предметних галузях, зокрема, викладання природничих дисциплін.

Поділяючи думку Л. Салехової [2], білінгвальну компетенцію майбутнього вчителя можна трактувати

як дидактичну категорію, що позначає сукупність загальних і спеціальних предметних і міжпредметних знань, навичок і умінь, що забезпечують можливість здійснення успішної професійної діяльності в школі в умовах міжкультурного спілкування рідною та іноземною мовами.

Дослідниця Н. Сорочкіна також розглядає в якості освітнього результату білінгвального навчання базову білінгвальну компетенцію [4]. Даний тип компетенції синтезує загальномовний, спеціально-мовний, предметний, комунікативно-культурознавчий компоненти і забезпечує здатність особистості до використання мови як засобу самоосвіти [4, с 16].

За твердженням З. Смірної, однією з найважливіших дидактичних умов успішної педагогічної діяльності реалізації білінгвального навчання є високий рівень розвитку як професійно-предметної, так і іншомовної комунікативної компетенції педагога [3, с.15]. На практиці лише невелика частина викладачів закладів вищої освіти використовують білінгвальне навчання природничих наук або його елементи в своїй діяльності. Це пов'язано з низкою проблем, а саме: відсутність чіткої цілісної методичної системи білінгвального навчання природничих наук; відсутність білінгвальних програм, що визначають співвідношення робочих мов на заняттях, підручників і методичних посібників для студентів рідною та іноземною мовами; недостатній рівень володіння іноземною (англійською) мовою як викладачів, так і студентів; необхідність розробки нових критеріїв оцінки роботи студентів, які б оптимально відображали знання з природничих наук та методик їхнього навчання з боку використання двох мов та інші.

Слід зазначити, що білінгвальне навчання майбутніх учителів природничих дисциплін вимагає тривалої і масштабної методичної підготовки з боку викладача та відповідної кафедри, попередньої діагностики студентських груп з виявлення рівня оволодіння як фаховими й методичними дисциплінами, так і англійською мовою, і принципово іншої організації навчальної діяльності на заняттях. Нами визначено етапи підготовки до реалізації білінгвального навчання. Перший етап – методичної підготовки, передбачає пошук і розробку білінгвальної літератури і відеотеки: електронних підручників, глосарію, методичних розробок, тестів, відеоматеріалів з відповідних дисциплін на двох мовах. Цей етап може об'єднувати роботу різних фахівців і навіть кафедр.

Наступний етап – розробка навчальних, робочих програм і навчально-методичних комплексів дисциплін, які будуть викладатися на двох мовах.

У навчальних програмах крім змісту освіти позначаються мета білінгвального навчання, варіанти тематичного планування, рекомендації щодо матеріально-технічного забезпечення навчальної дисципліни, критерії оцінювання білінгвальної роботи студентів.

При розробці навчальних програм із застосуванням білінгвального навчання зазвичай враховують 4С: Content (зміст), Communication (спілкування), Cognition (розумові здібності), Culture (культурологічні знання).

Реалізація білінгвального навчання майбутніх учителів природничих дисциплін передбачає: активну допомогу викладача в навчанні; використання різноманітного пізнавального матеріалу; інтенсивну взаємодію суб'єктів освітнього процесу і продукту оволодіння іноземною мовою; впровадження культурного компонента в предметний зміст; розвиток мисленнєвих навичок в процесі освоєння іноземної мови; неперервність навчання та підвищення кваліфікації викладачів, які володіють іноземною мовою і основами дисциплін.

На якість формування білінгвальної компетентності у студентів впливає вибір форм і методів викладання. Найбільш ефективними, на нашу думку, будуть такі форми навчання: групова, парна та індивідуальна. Серед методів виділяємо активні, інтерактивні, проектні з застосуванням інноваційних інформаційних технологій, різноманітних он-лайн платформ та сервісів для створення дидактичного матеріалу. Варто вибрати спільну думку багатьох дослідників – на необхідності ведення глосарію. Зі студентами, які володіють певним рівнем білінгвальної предметної компетенції, доцільні білінгвальні заняття, що передбачають роботу з автентичним підручниками, читання і обговорення наукових статей англійською мовою, підготовка доповідей і участь в міжнародних конференціях, забезпечення стажування в англомовних вузах.

Для більшої ефективності вважаємо, що заняття повинно закінчуватись педагогічною рефлексією, спрямованою на аналіз задоволеності студентів і викладачів організацією і результатами подібної роботи, що є орієнтиром для наступного заняття. Зниженню психологічних бар'єрів і адаптації студентів до білінгвального навчання сприяє створення умов для підтримки мотивації до оволодіння професійними знаннями, формування необхідними комунікативними навичками й уміннями рідною та іноземною мовами. Зокрема це передбачає забезпечення динамічної взаємодії комунікативного і пізнавального інтересу; психолого-дидактичне обґрунтування компонентів змісту білінгвального навчання тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, досліджуючи проблему білінгвального навчання можна стверджувати, що та впровадження обґрунтованої методики білінгвального навчання в освітній процес закладів вищої педагогічної освіти сприятиме підвищенню якості підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. Разом з тим, об'єктивна необхідність та соціальна значущість процесу вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін, а також недостатня теоретична і практична розробленість проблеми професійної підготовки студентів на білінгвальній

основі потребує подальшого вирішення. Перспективами подальших досліджень вбачаємо у розробці навчально-методичних комплексів (навчальних посібників, навчальних та робочих програм, задачників, глосаріїв, та інших навчальних матеріалів на різноманітних інформаційних носіях).

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Верещагин Е.М. Вопросы теории речи и методики преподавания иностранных языков. Москва : Изд-во Моск. уни-та, 1969. с. 38-45.
2. Салехова Л.Л. Дидактическая модель билингвального обучения математике в высшей педагогической школе: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01 - Казань, 2008. 447 с.
3. Смирнова З. М. Англо-русское билингвальное пособие по физике. М. : КДУ, 2008.
4. Сорочкина Н.Е. Интегративная модель билингвального обучения в современной российской школе: дис. канд. пед. Наук: 13.00.01. Великий Новгород, 2000. 228 с.
5. Ширин А.Г. Билингвальное образование в отечественной и зарубежной педагогике: автореф. дис. на соиск. науч. степени д-ра пед. наук.: 13.00.01. Великий Новгород, 2007. 54 с.
6. Kaplan R.B. The Oxford Handbook of Applied Linguistics. Oxford: Oxford University Press, 2004.
7. Mesthrie R. Concise Encyclopedia of Sociolinguistics. Oxford: Elsevier Press, 2001.
8. Romaine S. Language in Society: An Introduction to Sociolinguistics (2nd edition). Oxford: Oxford University Press, 2000.

#### REFERENCES

1. Vereshhagin, E.M. (1969) Voprosy teorii rechi i metodiki prepodavaniya inostrannyh yazykov [Questions of the theory of speech and methods of teaching foreign languages]. Moskva.
2. Salekhova, L.L. (2008) Didakticheskaya model' bilingval'nogo obucheniya matematike v vysshej pedagogicheskoy shkole [Didactic model of bilingual teaching of mathematics in the higher pedagogical school]. Kazan'.
3. Smyrnova, Z.M. (2008) Anghlo-russkoe bylynghvaljnoe posobyе po fyzike [English-Russian bilingual textbook in physics]. Moskva.
4. Sorochkina, N.E. (2000) Integrativnaya model' bilingval'nogo obucheniya v sovremennoj rossijskoj shkole [An integrative model of bilingual education in the modern Russian school]. Velikij Novgorod.
5. Shirin, A.G. (2007) Bilingval'noe obrazovanie v otechestvennoj i zarubezhnoj pedagogike. [Bilingual education in domestic and foreign pedagogy]. Velikij Novgorod.
6. Kaplan, R.B. (2004) The Oxford Handbook of Applied Linguistics. Oxford.
7. Mesthrie, R. (2001) Concise Encyclopedia of Sociolinguistics. Oxford.
8. Romaine, S. (2000) Language in Society: An Introduction to Sociolinguistics (2nd edition). Oxford.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ПЛЮЩ Валентина Миколаївна** – доктор педагогічних наук, доцент в.о. декана природничо-географічного факультету Центральноукраїнського педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** підготовка вчителів природничих дисциплін; методика та історія викладання хімії у закладах вищої освіти

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**PLYUSHCH Valentina Nikolayevna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Docent, Acting Dean of Natural and Geographical Sciences Department.

**Circle of scientific interests:** preparation of teachers of natural sciences; methodology and history of teaching chemistry in institutions of higher education.

*Стаття надійшла до редакції 12.04.2021 р.*

УДК 530.145

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-55-59

**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: <https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>

e-mail: smikdpu@i.ua

**ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Інноваційний розвиток професійної освіти визначається в наступних документах: «Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті», «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 рр.» та інших. Проте положення Закону України «Про вищу освіту» (2014 р.) вже не регламентують діяльність технікумів і коледжів, які, згідно Закону України «Про освіту» (2017 р.), віднесено до іншої освітньої ланки професійної освіти – фахової передвищої освіти.

Проблеми методології розвитку професійної освіти, аспекти фахової передвищої освіти, зокрема педагогічних, інженерних та ін. коледжів із підготовки фахівців приділяли увагу: С. Батишев, А. Бевз, В. Білецький, С. Гончаренко, Дж. Зантворт, М. Згуровський, І. Зязюн, Т. Десятов, В. Кремень, Н. Кузьміна, В. Луговий, С. Ніколаєнко, В. Орлов, В. Радкевич, Є. Руденко, С. Сисоєва, О. Савченко, А. Юрченко та ін.

Нині в Україні функціонує більше 700 коледжів і технікумів, які охоплюють 380 тисяч студентів. Щорічно випускається близько 100 тис. фахівців цієї ланки освіти. Частина випускників продовжують навчатися на бакалавраті. Проте тривалі дискусії з проблеми, що робити з технікумами та коледжами приводять до певної невизначеності. Особливе місце в цій системі належить педагогічним коледжам, які готують фахівців для Нової української школи. Постановою Кабінет Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87 затверджено Державний стандарт початкової освіти. Аналогічно це зроблено у Національній рамці кваліфікацій. Така освіта передбачає всебічний розвиток дитини, її здібностей, творчості через уміле формування компетентностей та окреслення наскрізних умінь в рамках певних вікових та індивідуальних психофізіологічних

особливостей, усвідомлення цінностей та допитливості [1]. У вказаних документах концептуальною метою окреслено становлення світогляду учня початкової ланки, як суб'єкта життєдіяльності, завдяки сформованості системи взаємопов'язаних ключових, загально-предметних і предметних компетентностей. Відповідно до Закону України «Про освіту» (стаття 1) компетентність розглядається, як інтегрована якість особистості, що являє собою динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, проводити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [2].

Проте Міністерством освіти і науки України навчання загальноосвітніх дисциплін у педагогічних коледжах здійснюється за навчальними програмами загальної загальноосвітньої середньої освіти. Простежується суперечність створена штучно: заклади фахової передвищої освіти мають готувати фахівців для виробничої сфери чи продовження навчання у фахових закладах вищої освіти (ЗВО) за скороченим терміном навчання, а випускники закладів загальної середньої освіти (ЗСО) готуються в основному до задачі зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), адже 80 % з них продовжують навчатися у ЗВО. Тому постала проблема, яку необхідно вирішувати. Ми розглянули її на прикладі фахової передвищої освіти педагогічних коледжів. На нашу думку, вивчення навчальних предметів має проводитися: за професійним спрямуванням; формувати світоглядну компетентнісну модель початкової освіти; за інтегративним принципом формування змісту фахової передвищої освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Закон України «Про вищу освіту», що набув чинності

6 вересня 2014 р. передбачав останній набір у технікуми та коледжі в 2016 р. і прирівнював дипломи молодшого спеціаліста до диплому молодшого бакалавра. Проте розроблення нормативних документів не сталося до цього часу.

Згідно правил прийому 2019 р. вперше набір на молодшого бакалавра здійснювався на основі двох сертифікатів ЗНО. Набір здійснювався лише на небюджетні конкурсні пропозиції. У 2020 р. окремі ЗВО стали ліцензувати спеціальності на рівні молодшого бакалавра 5 рівня національної рамки кваліфікацій (щось на зразок помічника вчителя), хоч статус випускників чітко не визначено. У наказі МОН «Про унесення змін до Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти» № 584 від 30.04.2020 р. зазначено, що відповідно до Закону України «Про вищу освіту» молодші бакалаври мають бути забезпечені інтегральною компетентністю: здатність розв'язувати типові спеціалізовані задачі в певній галузі професійної діяльності.

Після тривалих дискусій 6 червня 2019 р. прийнято Закон України «Про фахову передвищу освіту». Закон визначає правові, організаційні, фінансові засади діяльності системи фахової передвищої освіти, основу якого становитимуть фахові коледжі, та окреслює умови поєднання освіти з виробництвом для задоволення потреб суспільства, ринку праці та держави. Такі заклади забезпечують підготовку фахового молодшого бакалавра взамін освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста. Проте є проблемним: якого фахівця випускають ЗВО, що здійснюють набір на фахового молодшого бакалавра? Крім цього МОН України запровадило навчання студентів закладів фахової передвищої освіти за програмами та підручниками ЗЗСО. Проблему організації навчання досліджували ряд учених.

І. Хомишин розглядав правові аспекти регулювання фахової передвищої освіти в Україні.

А. Каленовський, В. Радкевич фахову передвищу освіту розглядали як новий складник освіти.

Т. Губанова досліджувала адміністративно-правові основи функціонування коледжів в умовах відповідного закону.

М. Легенький, У. Парпан аналізували державну політику у сфері фахової передвищої освіти.

На основі приведених документів та результатів досліджень вчених ми прийшли до висновку про необхідність усунення суперечностей, які виникли між реальним станом системи закладів фахової передвищої освіти і законодавчими та нормативними вимогами до неї.

**Метою статті** є організація дослідження шляхів реалізації вимог Закону України «Про фахову передвищу освіту», аналіз її змісту на прикладі діяльності педагогічних коледжів.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз спеціальної, психолого-педагогічної літератури, спостереження, пояснення, класифікація.

### Виклад основного матеріалу дослідження.

Відповідно до стандарту початкової освіти майбутній фахівець початкової освіти має бути освіченим за 10-а освітніми галузями. Відповідно загальноосвітні навчальні дисципліни мають мати професійну спрямованість. Тому постає проблема дослідити поняття професійної спрямованості.

Вказана проблема була актуальною у дослідженнях тривалий час. Поняття «спрямованість» С. Рубінштейн розглядав як сукупність основних інтересів, потреб, нахилів і прагнень людини.

Вчений Б. Додонов поняття «спрямованість» тлумачить як систему потреб.

Л. Божович під спрямованістю розуміє сукупність мотивів.

За К. Платонова спрямованість є комплексом потягів, нахилів, бажань, інтересів, ідеалів, світогляду.

С. Мартинова у професійній спрямованості вбачає ті потреби й інтереси, що пов'язані з поведінкою суб'єктів навчання в оволодінні майбутньою професійною діяльністю.

Дослідниця Г. Гектіна професійну спрямованість визначає не тільки успішністю діяльності в обраній професії, але й впливом на статус і всю життєву позицію особистості.

Професор О. Ледньова професійну спрямованість розглядає як надійну педагогічну конструкцію, де в ході навчання формується система спеціальних знань, умінь і навичок.

В. Маралов розглянув психологічні основи формування професійно-педагогічної спрямованості особистості студентів педагогічних училищ.

О. Москалюк дослідила проблему формування професійної спрямованості у майбутніх соціальних педагогів.

Л. Романишина вивчала проблему формування професійної спрямованості навчання природничих дисциплін у системі підготовки медичного працівника середньої ланки.

О. Трифонова ґрунтовно досліджувала проблеми інтегративності природничих наук у фаховій підготовці фахівців закладів вищої освіти.

Таким чином, у змісті ґрунтового поняття «професійна спрямованість» дослідники вбачають специфічну діяльність з формування професіоналізму майбутніх фахівців різних галузей як внутрішнє джерело особистісного професійного зростання суб'єкта діяльності.

Поставлені в Законі України «Про освіту» [2] завдання (результат, освітні галузі, наскрізні уміння) мають виконуватися у специфічному середовищі, де забезпечується реалізація вимог Стандарту з формування професійно спрямованих компетентностей суб'єктів навчання через змістові лінії.

Змістова лінія, яка уособлює єдність тематики внутрішньої структури через систематизацію очікуваних результатів освітніх галузей початкової освіти: мовно-літературна, математична, природнича,



технологічна, інформатична, соціальна і здоров'язбережувальна, громадянська й історична, мистецька, фізкультурна. Окреслені в цих галузях завдання реалізують практичною діяльністю вчителів початкової ланки освіти виходячи з компетентнісного підходу. Такий підхід визначається Стандартом фахової передвищої освіти України освітньо-професійного ступеня фаховий бакалавр спеціальності 013 Початкова освіта 2020 р. (наказ МОН України від 20 листопада 2020 р. № 567). Він базується на Державному стандарті початкової освіти (Постанова КМУ № 87 від 21.02.2018 р.). Тоді має місце система 11 основних професійно спрямованих ключових компетентностей Стандарту, де знання, уміння, навички, цінності формуються на основі елементів фізичних понять, явищ, процесів. Звідси впливає завдання створити освітнє середовище такого навчання, визначити шляхи його структурування у логічну схему освітнього процесу. Таке середовище має свої ознаки, серед яких виділяється професійна спрямованість. Воно є орієнтиром для впровадження в освітній процес елементів інтегрованих знань не тільки фізики, а й інших природничих навчальних предметів. У такій структурі чинне місце займають світоглядні можливості, де враховується освітній галузевий принцип формування змісту за 10 освітніми галузями, що входять у стандарт початкової освіти. Крім цього, використовується принцип структурно-логічного аналізу, що передбачає систему послідовності дій та встановлення логічних зв'язків між динамічними елементами системи.

У такому середовищі важливим є змістове світоглядне наповнення:

– володіння державною мовою, тобто уміння усно і письмово формулювати власні думки, почуття, викладати факти;

– мати навички комунікативних мовних спілкувань, розуміти різномовні завдання іноземною мовою;

– виокремлювати з природи прості фізичні, хімічні, біологічні, математичні залежності та моделювати прості процеси та ситуації;

– бути обізнаним із елементами природничих наук, прикладами технічних упрощень, уміти самостійно спостерігати, робити висновки, чим пізнавати себе і навколишній світ;

– бачити себе у системі екологічного природокористування, бути переконаним у необхідності дотримання правил природоохоронної поведінки та збереження природи;

– проявляти активність в житті колективу, вміння знаходити вихід у конфліктних ситуаціях, дбати про власне здоров'я і здоров'я інших людей;

– володіти елементами мистецької творчості, залучатися до образотворчого, музичного та інших видів мистецтва.

О. Савченко визначала: «Враховуючи інтегрований характер кожної компетентності, ми рекомендуємо систематично використовувати внутрішньо-предметні і міжпредметні зв'язки, які

сприяють цілісності результатів початкової освіти та переносу умінь у нові ситуації, є передумовою використання інтегрованих курсів та інтегрованих уроків» [5]. За визначеними правилами структурування створеного середовища для навчання елементів природничих наук ми виокремили ключові професійно спрямовані компоненти середовища початкової освіти. До них ми віднесли компоненти, що окреслені у навчальному плані спеціальності. Вони є фракталом соціального простору. В цьому випадку простір розглядається як умова і результат діяльності суб'єкта освіти, вирізняється технологічністю освітнього процесу.

Професійна світоглядна спрямованість формування предметної компетентності студентів педагогічних коледжів передбачає єдність трьох аспектів: професійного, загальнокультурного й особистісного [6].

Серед дослідників відсутнє єдине трактування змісту поняття «професійна спрямованість». Проте у початковій освіті воно розглядається як інтегративний каталізатор природничих, математичних і професійно-технічних дисциплін. На основі узагальнень вказаних понять у різних джерелах професійну спрямованість ми розглядаємо як:

– соціально-психологічну установку на освітній вид психолого-педагогічної діяльності суб'єктів навчання;

– засіб задоволення власних потреб майбутнього фахівця педагогічної освіти, засіб розвитку знань, умінь, здібностей особистості;

– динамічне утворення, що змінюється відповідно до вимог часу та поставлених завдань.

Отже, поняття професійної спрямованості ми розглядаємо через призму поліструктурного принципу навчання, що виражається в поєднанні загальної та професійної освіти, орієнтації навчання на засвоєння цілісної системи знань. В цьому випадку інтегративне знання є необхідною умовою формування системного мислення майбутніх фахівців початкової освіти. Йдеться про нове покоління проблемно-орієнтованих інтегративних циклів навчальних дисциплін, міждисциплінарний синтез та об'ємне, поліпредметне бачення результатів освітньої діяльності.

Виходячи з вищевикладеного професійну орієнтацію змісту загальноосвітніх навчальних предметів педагогічних коледжів ми вбачаємо у трьох аспектах:

– *інтегративний аспект професійно спрямованого змісту* загальноосвітніх навчальних дисциплін педагогічних коледжів і методик їхнього навчання. Вводячи такий аспект ми виходили з того, що свідомість, цілісний розвиток, індивідуальні особливості майбутнього фахівця початкової освіти зумовлюються повною освітньою картиною, що викладена у навчальному плані педагогічного коледжу, враховуючи засоби світосприймання. Тоді має місце цілісний нерозривний ланцюжок: усвідомлене послідовне сприйняття елементів знань

одного навчального предмету, що змінюється на другий, після чого слідує третій і т.д. Відповідно логічно змінюється поведінка суб'єктів навчання від заняття до заняття, від уроку до уроку. Студент інтегрує різні «кусоочки» одного змісту досвіду з іншим, які не завжди зв'язані між собою. Внаслідок цього виникає суцільна множина суперечностей, розв'язання яких визначає шлях розвитку [7]. Такий підхід формування змісту природничих навчальних дисциплін педагогічних коледжів згідно Державного стандарту забезпечується наповненням його професійно орієнтованим змістом. У цьому випадку інтеграція природничого знання педагогічної освіти розглядається нами як цілісний освітній процес взаємодії, об'єднання, взаємовпливу, взаємопроникнення, взаємонаближення, встановлення єдності двох або більше систем освітніх знань. У кінцевому результаті виникає нова інтегративна система. Вона набуває нових інтегративних властивостей та взаємозв'язків між оновленими елементами. Предметні межі згладжуються, формуються знання кількох освітніх галузей, а відповідно й методика їхнього навчання [6]. Термін «інтегративність» з психолого-педагогічної точки зору включає показники компонентів навчальних дисциплін, які генетично взаємопроникнуті, споріднені з єдиними внутрішніми зв'язками й уявленнями про світ і людину. Ми пропонуємо в педагогічних коледжах таку інтеграцію здійснювати на базі інтегративного курсу природничих наук: фізики, хімії, біології.

– *специфічний аспект базового змісту навчання природничих загальноосвітніх навчальних дисциплін* формується відповідно до Стандарту загальної початкової освіти та Стандарту спеціальності 013 Початкова освіта першого бакалаврського рівня вищої освіти. В цьому випадку ми визначили наскрізні освітні лінії кожної освітньої галузі та на їхній основі сформували зміст навчання в межах елементів і зв'язків освітньої програми через запровадження інтегративних курсів природничих, гуманітарних, соціально-економічних та професійних наук. Створене у такий спосіб інтегроване знання базується на професійно орієнтованому змісті. Наприклад, обґрунтована інтеграція української літератури та зарубіжної літератури в єдиний предмет «Література», інтегративність фізики, хімії, географії та біології – у предмет «Природничі науки» («Природознавство» у 1–6 класах, та у 10–12 класах неприродничих профілів) за аналогією із загальноприйнятим у світі навчальним курсом «Science» та ін.

– *специфіка основ методики профільно спрямованого навчання*, яка базується на змісті професійно-орієнтованих інтегративних дисциплін формується з врахуванням Методичних рекомендацій впровадження Нової української школи затверджених наказом МОН України № 283 від 23 березня 2018 р. на основі цільового, стимулювально-мотиваційного, змістово-когнітивного, операційно-діяльнісного, контролюю-

регулятивного й оцінювально-результативного компонентів. Вони є властиві для всіх освітніх галузей початкової освіти. Крім цього, визначені компоненти можуть успішно виконувати інтегративну функцію початкової освіти.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Отже, прийнятий у червні 2019 р. Закон України «Про фахову передвищу освіту» відкриває значні можливості й перспективи для формування в Україні системи специфічної освіти, як окремої ланки освіти. Вперше у законодавчій практиці визначено поняття студентоорієнтованого навчання, як сучасного концептуального підходу до організації освітнього процесу в педагогічних коледжах. Для якісної підготовки майбутніх фахівців позитивним є створення освітнього середовища, орієнтованого на професійно спрямовані навчальні предмети, їх інтегративність.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Державного стандарту вищої освіти за спеціальності 013 Початкова освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: наказ МОНУ від 23.03.2021 № 357. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/> (дата звернення 24.03.2021).
2. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення 11.10.2020).
3. Про схвалення Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти: розпорядження Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 660-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/660-2018-%D1%80> (дата звернення 20.03.2021).
4. Про фахову передвищу освіту: Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2745-19> (дата звернення 20.03.2021).
5. Савченко О.Я. Упровадження компетентнісного підходу в початковій освіті: здобутки і нерозв'язані проблеми. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації*: матеріали методол. семінару Нац. акад. пед. наук України Київ: 2014. Ч. 1. С. 41–51.
6. 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: ЦОП «Авангард», 2013. 252 с.
7. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін у закладах вищої освіти: монографія. Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2019. 508 с.

#### REFERENCES

1. Pro zatverdzhennia Derzhavnogo standartu vyshchoi osvity za spetsialnosti 013 Pochatkova osvita dlia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity (2021) [About the statement of the State standard of higher education on a specialty 013 Primary education for the first (bachelor's) level of higher education]. Kyiv.
2. Pro osvitu: Zakon Ukrainy (2017) [About education: Law of Ukraine]. Kyiv.
3. Pro skhvalennia Kontseptsii pidhotovky fakhivtsiv za dualnoiu formoiu zdobuttia osvity (2018) [On approval of the Concept of training specialists in the dual form of education].

Kyiv.

4. Pro fakhovu peredyvshchu osvitu: Zakon Ukrainy (2019) [On professional higher education: Law of Ukraine]. Kyiv.

5. Savchenko, O.Ya. (2014) Uprovadzhennia kompetentnisnogo pidkholu v pochatkovii osviti: zdotuky i nerozviazani problemy. [Implementing a competency-based approach in primary education: achievements and unresolved issues]. Kyiv.

6. Sadovyi, M.I., Vovkotrub, V.P. & Tryfonova, O.M. (2013) Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky [Selected issues of general methods of teaching physics]. Kirovohrad.

7. Tryfonova, O.M. (2019) Metodychna systema rozvytku informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv kompiuternykh tekhnolohii u navchanni fizyky i tekhnichnykh dystsyplin u zakladakh vshchoi osvity [Methodical system of development of information and digital competence of future specialists of computer technologies in teaching physics and technical disciplines in higher education institutions]. Kropyvnytskyi.

**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 of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching (physics and technology)

*Стаття надійшла до редакції 18.04.2021 р.*

УДК [373.51”312”(477) +50]:004:371.5(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-59-64

**СЛІПУХІНА Ірина Андріївна** –

доктор педагогічних наук, професор,  
головний науковий співробітник

відділу створення навчально-тематичних систем знань  
Національного центру «Мала академія наук України»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9253-8021>

e-mail: [slipukhina2015@gmail.com](mailto:slipukhina2015@gmail.com)

**ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович** –

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу  
створення навчально-тематичних систем знань

Національного центру «Мала академія наук України»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9771-7830>

e-mail: [manlabkiev@gmail.com](mailto:manlabkiev@gmail.com)

**ЖМАЄВА Анастасія Євгенівна** –

здобувачка освіти, Національний авіаційний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7462-7194>

e-mail: [nastia.zhmaieva@gmail.com](mailto:nastia.zhmaieva@gmail.com)

**ПІДГОТОВКА STEM ОСВІТЯН: МІЖНАРОДНИЙ КОНТЕКСТ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** За даними досліджень, залучення 1 % населення до STEM-професій, приносить економіці держави ріст ВВП на 50 млрд. доларів [1]. Розроблення STEM орієнтованих навчальних програм для формальної середньої освіти (К-12) є важливою складовою освітньої політики країн, які є визнаними лідерами в галузі високих технологій, насамперед, США, Китаю, Англії, Кореї, Тайваню, Австралії та країн Євросоюзу. За даними Міністерства торгівлі США, кількість вакансій в STEM професіях зростає нині вдвічі швидше, ніж в інших професіях [2]. Окрім того, випускники освітніх STEM програм отримують значно більші доходи у інших кар’єрних напрямках, активно удосконалюють свої навички разом зі стрімким розвитком економіки, граючи вирішальну роль у стійкому зростанні і стабільності держав [3].

Реалізація STEM освіти неможлива без компетентних освітян, фахівців формальної і неформальної освіти, які володіють певним набором необхідних навичок, психологічно та емоційно компетентних осіб, лідерів і менеджерів освітніх траєкторій, професіоналів, позбавлених стереотипів, які володіють презентаційними навичками, а також є ефективними комунікаторами та фасилітаторами. Тому якісна підготовка STEM-едукаторів є важливою складовою освітніх систем по всьому світу. Словники визначають едукатора як фахівця з конкретною здатністю, досвідом, інтуїцією, знаннями, навичками, підготовкою та відповідною кваліфікацією для викладання чи надання форми конкретного навчального тренінгу [4], який користується у своїй діяльності найбільш прогресивними, інноваційними підходами, найкращими практиками і ефективними стратегіями

[5], спрямованими на формування соціально активної особистості [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Міждисциплінарний контекст STEM-ініціатив детермінує особливості педагогічної діяльності. Звіт «STEM 2026. A Vision for Innovation in STEM Education» [7] демонструє бачення світової спільноти щодо STEM професій, до яких, насамперед, відносять всі напрями інженерії [8]. Так, за даними ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» МОН України основними напрямками діяльності вітчизняних STEM осередків станом на 2020 р. є робототехніка (понад 50%), природничо-екологічні дослідження з використанням цифрових вимірювальних комплексів (45%) та 3D – моделювання та прінтинг (понад 20%) [9].

З іншого боку, результати дослідження, проведеного Н. Jang [10] вказують на те, що окремо взяті навички XXI століття («soft skills») та інженерної освіти («hard skills») не визначають формування STEM компетентності. Такий висновок також вказує на потребу іноваційної підготовки саме STEM освітян (едукаторів), як «носіїв» STEM-культури [11]. Тому мають бути визначені вимоги, які висуваються до компетентності STEM-викладачів, а відтак – особливості їх підготовки, як це зазначено у дослідженні S. Papadakis [12]. Концептуальні рамки професійної компетентності викладачів/вчителів в сучасному освітньому середовищі окреслено у праці S. Guerriero [13 с. 261]: до її структури відносять педагогічні знання, афективно-мотиваційні компетентності та переконання, іноваційні підходи у навчанні, які сприяють когнітивному і соціально-емоційному навчанню студентів. Як показано у колективному дослідженні [14], що є зручним для розробки інструментів опитування у міжнародних порівняльних дослідженнях, наприклад, «Innovative Teaching for Effective Learning» (ITEL) [15].

Більш конкретизований підхід до формування змісту підготовки STEM освітян запропоновано вітчизняними авторами [16]. В його основу покладено розуміння структури відповідної компетентності як поєднання чотирьох ключових навичок: вирішення проблем, співпраці, роботи з технологіями, організаційних навичок.

Дослідження відкритих джерел даних показало, що найбільш активно, швидко і відносно дешево у всьому світі підготовка STEM едукаторів відбувається через курси підвищення кваліфікації, зокрема, дистанційні [17]. Одними з якісних результатів дослідження, проведеного зі STEM едукаторами Болгарії, Греції, Нідерландів й Іспанії [18], яких стало створення SWOT-аналізу викликів впровадження STEM в освіті цих країн на державному рівні.

**Метою статті** є розгляд способів, засобів і підходів до підготовки STEM освітян (едукаторів) через призму актуального міжнародного досвіду, а також аналіз в цьому контексті діючих освітніх пропозицій.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети було використано теоретичні методи аналізу джерел наукових і практичних даних, що стосуються міжнародного досвіду підготовки педагогів формальної і неформальної освіти для роботи у STEM орієнтованих освітніх програмах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Як освітня політика STEM почав розгортатися в США з 2009 р. зі стартом програми «Educate to innovate» [19]. Відтоді STEM став одним з провідних трендів в освіті, розвиток якого у країнах з інноваційною економікою активно підтримується на державному рівні у вигляді відповідних програм, виконання яких систематично контролюється.

Одним із таких актуальних документів є опублікований Управлінням з питань політики у галузі науки і технологій у жовтні 2019 року звіт «Progress Report on The Federal Implementation of The STEM Education Strategic Plan» [20]. Окрім стратегічних цілей, у зазначеному документі наголошується на особливій важливості підготовки компетентних STEM едукаторів: надання грантів і фінансування на різноманітне навчання нових, а також перепідготовку і стажування вже існуючих фахівців (переважно вчителів і викладачів природничих дисциплін і математики), яке передбачає обов'язкове залучення передових технологій і методів у навчанні спеціалістів.

Аналіз джерел даних у відкритому доступі показав, що одним із лідерів у підготовці STEM едукаторів також є Австралія, де кар'єра в наукоємних галузях є найбільш популярною. Уряд цієї країни, що було проголошено у бюджеті на 2020-21 роки, забезпечує значне фінансування ініціатив щодо вдосконалення викладання дисциплін на основі STEM підходу, особливо в умовах раннього навчання; це стосується, зокрема, розвитку [21] наукової освіти за допомогою «ReSolve: Mathematics by Inquiry» – програми для підтримки навчання учнів і студентів, включаючи ресурси для вчителів [22], програми раннього навчання STEM Australia (Early Learning STEM Australia) [23], співпраці вчителів і викладачів зі STEM спеціалістами для безпосереднього залучення практичних фахівців, програми «Let's Count», яка допоможе розвинути ранні навички обчислення у дітей з неблагополучних сімей [24], програми «Little Scientists», щоб допомогти викладачам дошкільного навчання формувати свої навички та впевненість у STEM [25].

Не менш важливу увагу щодо розвитку STEM освіти у різних аспектах приділяє Німеччина, керівні кола якої нині також стурбовані браком фахівців у галузі STEM (німецька аббревіатура MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) [26]. Так, нестача кваліфікованих фахівців в STEM / MINT галузях на кінець квітня 2019 року складала 311 300 осіб [27]. Освітня політика цієї країни у цьому контексті особливо спрямована на відповідну фахову підготовку жіноцтва: нині у MINT частка жінок в Німеччині близько 12 % [27].

Відповідно до плану розвитку освіти Малайзії на 2013-2025 рр. нині розпочався третій етап реформи освіти у STEM напрямі [28]. Зауважимо, що перший етап цієї реформи (2013-2015 рр.) був спрямований на підвищення якості STEM-освіти через вдосконалення навчальних програм, підготовку вчителів, використання комплексних методів навчання; другий (2016-2020 рр.) – на підвищення громадської обізнаності та зацікавленості в STEM через кампанії в ЗМІ та партнерські зв'язки; на третьому етапі (2021-2025 рр.) заплановано здійснити оцінку успішності ініціатив перших двох і розробити майбутню дорожню карту з новими ініціативами і програмами.

Цікавим є досвід Ірландії з підготовки STEM освітян (едукаторів). Амбітна стратегічна мета цієї країни – бути центром технологічної творчості та лідером інновацій була оформлена у вигляді державної освітньої стратегії «STEM Education Review Group» для проведення всебічного огляду впровадження STEM освіти в ірландських школах. Висновки цього проекту представлені у звіті «STEM education in the Irish school system» [29], де для кожної проблеми у подальшому були визначені поточна практика, ключові питання та запропоновані дії, особливо, в напрямі підготовки компетентних педагогів.

Цікавим і дієвим є досвід об'єднання зусиль інституцій декількох рівнів. Наприклад, особливою уваги заслуговує проєкт SellSTEM [30], який реалізовано консорціумом десяти європейських університетів восьми неакадемічних партнерів в рамках чотирирічного гранту Horizon 2020. За вказаний термін було відібрано, теоретично і практично підготовано докторантів для розробки інноваційних та практичних підходів щодо поліпшення просторових здібностей серед молодих людей в Європі, особливо – жінок, для кращої підготовки з природничих, технічних, інженерних та математичних дисциплін. Однією з цілей цієї програми було розроблення методів для розвитку просторових здібностей дітей за допомогою онлайн-навчання, тактильних дій, майстер-класів, навчання на основі проєктів та інтеграції з навчальною програмою STEM [31].

Дослідження інформаційних джерел показує, що найбільш доступними і популярними нині є онлайн-курси STEM едукаторів. Як, наприклад, курс підвищення кваліфікації «Professional Development Membership: Tier 4 Level Educator Annual License». В рамках цього платного курсу пропонується доступ до повного спектру теоретичних знань, інструкцій з розробки програм, включаючи банк планів уроків STEAM та повний відеотренінг [32].

Особливим попитом користуються такі пропозиції, як, FutureLearn [33] – платформа з великою кількістю безкоштовних онлайн-курсів – найбільший постачальник послуг з підвищення кваліфікації вчителів STEM у Великобританії. Значна кількість запропонованих навчальних курсів сертифіковані Службою сертифікації CPD, як,

наприклад, «Volunteering in the Classroom: Communication Skills for STEM Volunteers» [34]. Цей навчальний курс розрахований на два тижні і належить рівню ExpertTrack. Аналіз змісту цього курсу показав, що на першому тижні навчання наголос роблять на формуванні вербальних та невербальних комунікативних навичок. Наступний тиждень спрямований на опрацювання методів презентацій та проведення практичних занять. Така підготовка є дієвою у формуванні компетентностей, пов'язаних з ефективною навчальною співпрацею і мотивацією молодих людей продовжувати займатися предметами STEM та / або робити кар'єру, а також розвиває впевненість, навички проєктної і командної діяльності.

Цікаво, що учасники тренінгів проходять вступний тест, який містить запитання, спрямовані на розуміння загальних цілей та додаткових результатів і професійного розвитку того, хто навчається. Наприклад, здобувачеві освіти пропонується проранжувати запитання відповідно до значущості цілей для конкретної особистості: особистий/професійний розвиток, навички спілкування, навички фасилітатора, підвищення впевненості, навички наставництва, організаційні навички, навички презентації, навички командної роботи. Окрім цього, пропонується зазначити додаткові навички, наприклад, почуття досягнень, винагорода та задоволення, здатність краще взаємодіяти на надихати молодих людей, розвивати практичні навички молодих людей, підтримувати роботодавця для розвитку зв'язків з місцевими школами/громадою, інформувати молодь про кар'єру STEM. Деякі вправи подано як ситуативні завдання у вигляді ситуативних сценаріїв [34].

Ще однією формою підготовки STEM едукаторів є літні табори, яскравим прикладом якого є австралійський Curious Minds, на діяльність якого 2020 року урядом Австралії спрямовано 2,35 млн доларів [35]. Такий академічний тренінг STEM едукаторів здійснюється упродовж тижня з подальшою піврічною підтримкою та індивідуальними консультаціями.

Вочевидь, набагато ґрунтовніший рівень підготовки надають університетські програми для STEM едукаторів. Запит та інтерес до таких освітніх продуктів пояснюється можливістю здобуття ступеня магістра у STEM сфері, а це, з одного боку і перспектива системного освоєння навичок, необхідних для вирішення завдань, що стоять перед викладачами STEM, а з іншого – вища заробітна плата, порівняно з бакалаврами, і кращі кар'єрні перспективи. Рейтинг провідних університетів з підготовки STEM едукаторів очолюють Tufts University - Graduate School of Arts and Sciences, Медфорд (США) [36], Utrecht University, Утрехт (Нідерланди) [37] і University of California, Пенсильванія (США) [38]. Такі заклади вищої освіти пропонують опанування теоретичними знаннями та практичними навичками як у формальній, так і в неформальній освіті, стажування та науково-

дослідний проект у галузі наукової освіти та комунікацій, оволодіння методологією навчального дизайну, основами музейної педагогіки, глибоке розуміння наукових дисциплін в суспільному та освітньому контексті, професійні навички викладача, дизайнера та комунікатора та інше.

Нині значна увага приділяється підготовці STEM педагогів (едукаторів) в Україні. Вона

здійснюється переважно через спеціалізовані тренінги і навчальні програми в рамках підвищення кваліфікації. Інноваційним осередком STEM орієнтованих тренінгів вчителів є Національний центр «Мала академія наук України». На фото (рис. 3) зображено типове STEM – середовище, змодельоване у STEM лабораторії МАНЛаб [39].



Рис. 3. STEM лабораторія МАН Лаб Національного центру «Мала академія наук України» [39]

В цьому інноваційному закладі досліджуються актуальні методики і підходи до навчальної проектної діяльності на основі наукового та інженерного методів. Окрім того, освітяни долучаються до роботи над STEM проектами через методичні матеріали, викладені на освітньому ресурсі stemua.science [36].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Впровадження STEM освіти в Україні нині підтримується на державному рівні, на що вказують нормативно-правові акти 2020-2021 рр. Статистичні дані також вказують на те, що цей напрям є дуже популярним і охоплює формальну і неформальну освіту. Тренінги, семінари, курси підвищення кваліфікації, які інтенсивно здійснювалися в умовах дистанційного і змішаного навчання 2020-2021 рр., а також дискусії в соціальних мережах вказують на те, що значна кількість педагогів цікавиться підходами до викладання STEM. Дані, отримані в ході проведеного дослідження, вказують на значну увагу світової спільноти щодо підготовки STEM едукаторів, як ключових рушіїв цієї інновації. Аналіз відкритих онлайн ресурсів виявив найбільш популярними пропозиціями щодо підготовки STEM освітян на світовому ринку є курси підвищення кваліфікації, стажування, тренінги, літні школи, магістерські і бакалаврські програми. Міжнародний досвід може стати основою системного підходу до підготовки STEM освітян в Україні, насамперед, через курси підвищення кваліфікації і тренінги, а також через майбутні магістерські програми.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. John B. Taylor Harald Uhlig. Handbook of macroeconomics. Amsterdam: North Holland, 2016.

2. STEM jobs: 2017 Update. (2021, March 24). URL: <https://www.commerce.gov/data-and-reports/reports/2017/03/stem-jobs-2017-update> (дата звернення 20.04.2021)

3. Science, technology, engineering, and math, including computer science. (n.d.). URL: <https://www.ed.gov/stem> (дата звернення 20.04.2021)

4. Definitions for educator (n.d.). URL: <http://www.definitions.net/definition/educator> (дата звернення 21.04.2021)

5. J.K.Andreasen, C.R.P.Bjørndal, V.B.Kovač. Being a teacher and teacher educator: The antecedents of teacher educator identity among mentor teachers. *Teaching and Teacher Education*, 85, 281-291. doi:10.1016/j.tate.2019.05.011

6. What is difference between a teacher, an educator and an ... (n.d.). URL: <https://www.quora.com/What-is-difference-between-a-teacher-an-educator-and-an-educationist> (дата звернення 21.04.2021)

7. Carlton South Vic: Education Council. Retrieved May 21, 2021, STEM Partnerships Forum Report: Response. from URL: [https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026\\_Report\\_2016.pdf](https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026_Report_2016.pdf) (дата звернення 21.04.2021)

8. A.P. Carnevale, M. Melton, N. Smith, (n.d.). Stem: Science Technology Engineering Mathematics. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf> (дата звернення 21.04.2021)

9. V.V. Chernomorets, I.V. Vasylenko, M.V. Kovalenko. Development STEM-education in Ukraine (according to the results of the Research «the state of development stem-education in Ukraine»). *Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, (3(19)), 71-81. doi:10.51707/2618-0529-2020-19-08.

10. H. Jang. Identifying 21st Century STEM Competencies Using WORKPLACE DATA. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284-301. doi:10.1007/s10956-015-9593-1

11. O. Buturlina, T. Lysokolenko, S. Dovgal. Reflexion of STEM Implementation in Ukraine. *New Perspectives in Science Education: International Conference*. URL: <https://conference.pixel->



- online.net/NPSE/files/npse/ed0008/FP/4695-STEM3738-FP-NPSE8.pdf (дата звернення 21.04.2021)
12. S. Papadakis. Creativity and innovation in European EDUCATION. 10 years ETWINNING. past, present and the future. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 1(1), 1. doi:10.1504/ijtel.2016.10001503
13. Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession. *Educational Research and Innovation*. 2017, doi:10.1787/9789264270695-en
14. Understanding teachers' pedagogical knowledge. OECD Education Working Papers. 2017, doi:10.1787/43332ebd-en
15. Teachers' pedagogical knowledge and the - oecd. (n.d.). URL: [https://www.oecd.org/education/cei/Background\\_document\\_to\\_Symposium\\_ITEL-FINAL.pdf](https://www.oecd.org/education/cei/Background_document_to_Symposium_ITEL-FINAL.pdf) (дата звернення 21.04.2021)
16. N. Balyk, O. Barna, G. Shmyger, V. Oleksiuk. Model of Professional Retraining of Teachers Based on the Development of STEM Competencies. (n.d.). URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper\\_157.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_157.pdf). (дата звернення 20.04.2021)
17. European awareness Scenario WORKSHOPS | News | Cordis ... (n.d.). URL: <https://cordis.europa.eu/article/id/8356-european-awareness-scenario-workshops> (дата звернення 21.04.2021)
18. Systemic opportunities and challenges for STEM teachers' competence development on Greece, the Netherlands, Bulgaria & Spain ELITE. *Enhancing Learning in Teaching via e-inquiries Grand Agreement: 2016-1-EL01-KA201-023647* (n.d.). URL: [http://learning-in-teaching.eu/images/docs/EN/IO3/O3\\_interim.pdf](http://learning-in-teaching.eu/images/docs/EN/IO3/O3_interim.pdf) (дата звернення 20.04.2021)
19. «Educate to innovate»: How the Obama plan for STEM (n.d.). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED514583.pdf> (дата звернення 20.04.2021)
20. 2020 progress report on the implementation of the federal ... (n.d.). URL: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2017/12/Progress-Report-Federal-Implementation-STEM-Education-Strategic-Plan-Dec-2020.pdf> (дата звернення 20.04.2021)
21. Support for science, technology, engineering and mathematics (stem). URL: <https://www.dese.gov.au/australian-curriculum/support-science-technology-engineering-and-mathematics-stem> (дата звернення 20.04.2021)
22. Resolve website. (n.d.). URL: <https://resolve.edu.au/> (дата звернення 20.04.2021)
23. Early learning STEM Australia (ELSA). (n.d.). URL: <https://elsa.edu.au/> (дата звернення 20.04.2021)
24. Our let's count maths program. (n.d.). URL: <https://www.thsmithfamily.com.au/programs/numeracy/lets-count> (дата звернення 20.04.2021)
25. Early childhood professional development in stem for educators. (2021, May 19). URL: <https://littlescientists.org.au/> (дата звернення 20.04.2021)
26. A. Brück-Klingberg, J. Althoff. MINT-Berufe: Strukturen und Trends der Beschäftigung in Bremen. IAB-Regional. IAB Niedersachsen-Bremen, No. 01/2019 Nürnberg: IAB, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.
27. MINT-Berufe: Immer MEHR IT-FACHKRÄFTE FEHLEN. (2019, June 13). URL: <https://www.iwd.de/artikel/mint-berufe-immer-mehr-it-fachkraefte-fehlen-433188/> (дата звернення 20.04.2021)
28. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025: Pendidikan prasekolah hingga lepas menengah, 2013, Putrajaya, Malaysia: Kementerian Pendidikan Malaysia.
29. STEM - Department of education and skills. (n.d.). URL: <https://www.education.ie/en/Publications/Education-Reports/STEM-Education-in-the-Irish-School-System.pdf> (дата звернення 20.04.2021)
30. Spatial thinking and stem - files.eric.ed.gov. (n.d.). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1200228.pdf> (дата звернення 20.04.2021)
31. Research news from NTNU and Sintef. (2020, April 02). URL: <https://norwegianscitechnews.com/> (дата звернення 20.04.2021)
32. Professional development Membership: Tier 4 Level EDUCATOR annual license. (2020, July 06). URL: <https://steamedu.com/shop/membership-tier-4-level/> (дата звернення 20.04.2021)
33. FutureLearn. (n.d.). Online courses and degrees from top universities. URL: <https://www.futurelearn.com/> (дата звернення 20.04.2021)
34. FutureLearn. (n.d.). Communication skills for stem volunteers - online course. URL: <https://www.futurelearn.com/courses/stem-volunteering-communicating> (дата звернення 20.04.2021)
35. Curious minds. (n.d.). URL: <https://www.asi.edu.au/programs/curious-minds/> (дата звернення 20.04.2021)
36. Graduate school of arts and Sciences. (n.d.). URL: <https://as.tufts.edu/graduate> (дата звернення 20.04.2021)
37. International research university. (2021, May 12). URL: <https://www.uu.nl/en> (дата звернення 20.04.2021)
38. STEM education masters programs online: Med stem education. (n.d.). URL: <https://www.calu.edu/academics/graduate/masters/stem/index.aspx> (дата звернення 20.04.2021)
39. STEM laboratoria MANLab [STEM-laboratory MANLab]. URL: <http://stemua.science> (дата звернення 20.04.2021).

#### REFERENCES

1. Taylor, J.B., & Uhlig, H. (2016). *Handbook of macroeconomics*. Amsterdam.
2. STEM jobs: 2017 Update. (2021, March 24). URL: <https://www.commerce.gov/data-and-reports/reports/2017/03/stem-jobs-2017-update>
3. Science, technology, engineering, and math, including computer science. (n.d.). URL: <https://www.ed.gov/stem>
4. Definitions for educator (n.d.). URL: <http://www.definitions.net/definition/educator>
5. Andreasen, J.K., Bjørndal, C.R.P., Kovač, V.B.. (2019). Being a teacher and teacher educator: The antecedents of teacher educator identity among mentor teachers.
6. What is difference between a teacher, an educator and an ... (n.d.). URL: <https://www.quora.com/What-is-difference-between-a-teacher-an-educator-and-an-educationist>
7. STEM Partnerships Forum Report: Response. (2019). URL: [https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026\\_Report\\_2016.pdf](https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026_Report_2016.pdf)
8. Carnevale, A. P., Melton, M., & Smith, N. (n.d.). *Stem: Science Technology Engineering Mathematics*. URL: <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-execsum.pdf>
9. Chernomoretz, V.V., Vasylenko, I.V., & Kovalenko, M.V. (2020). Development STEM-education in Ukraine (according to the results of the Research «the state of development stem-education in Ukraine»).
10. Jang, H. (2015). Identifying 21st Century STEM Competencies Using WORKPLACE DATA.
11. Buturlina, O., Lysokolenko, T., & Dovgal, S. (2019). *Reflexion of STEM Implementation in Ukraine*.
12. Papadakis, S. (2016). Creativity and innovation in European EDUCATION.

13. Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession. (2017). doi:10.1787/9789264270695-en

14. Understanding teachers' pedagogical knowledge. (2017). doi:10.1787/43332ebd-en

15. *Teachers' pedagogical knowledge and the* - oecd. (n.d.). URL: [https://www.oecd.org/education/ceri/Background\\_document\\_to\\_Symposium\\_ITEL-FINAL.pdf](https://www.oecd.org/education/ceri/Background_document_to_Symposium_ITEL-FINAL.pdf)

16. Balyk, N., Barna, O., Shmyger G., & Oleksiuk V. (Model of Professional Retraining of Teachers Based on the Development of STEM Competencies. (n.d.). URL: [https://www.ed.gov/stemhttp://ceur-ws.org/Vol-2104/paper\\_157.pdf](https://www.ed.gov/stemhttp://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_157.pdf).

17. European awareness Scenario WORKSHOPS | News | Cordis ... (n.d.). URL: <https://cordis.europa.eu/article/id/8356-european-awareness-scenario-workshops>

18. Systemic opportunities and challenges for STEM teachers' competence development on Greece, the Netherlands, Bulgaria & Spain ELITE. URL: [http://learning-in-teaching.eu/images/docs/EN/IO3/O3\\_interim.pdf/](http://learning-in-teaching.eu/images/docs/EN/IO3/O3_interim.pdf/)

19. «Educate to innovate»: How the Obama plan for STEM (n.d.). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED514583.pdf>

20. 2020 progress report on the implementation of the federal ... (n.d.). URL: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2017/12/Progress-Report-Federal-Implementation-STEM-Education-Strategic-Plan-Dec-2020.pdf>

21. Support for science, technology, engineering and mathematics (stem). URL: <https://www.dese.gov.au/australian-curriculum/support-science-technology-engineering-and-mathematics-stem>

22. Resolve website. (n.d.). URL: <https://resolve.edu.au/>

23. Early learning STEM Australia (ELSA). (n.d.). URL: <https://elsa.edu.au/>

24. Our let's count maths program. (n.d.). URL: <https://www.thesmithfamily.com.au/programs/numeracy/lets-count>

25. Early childhood professional development in stem for educators. URL: <https://littlescientists.org.au/>

26. Brück-Klingberg, A., & Althoff, J. (2019). *MINT-Berufe: Strukturen und Trends der Beschäftigung in Bremen*. Nürnberg.

27. MINT-Berufe: Immer MEHR IT-FACHKRÄFTE FEHLEN. (2019). URL: <https://www.iwd.de/artikel/mint-berufe-immer-mehr-it-fachkraefte-fehlen-433188/>

28. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025: Pendidikan prasekolah hingga lepas menengah. (2013). Putrajaya.

29. STEM - Department of education and skills. (n.d.). URL: <https://www.education.ie/en/Publications/Education-Reports/STEM-Education-in-the-Irish-School-System.pdf>

30. Spatial thinking and stem - files.eric.ed.gov. (n.d.). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1200228.pdf>

31. Research news from NTNU and Sintef. (2020). URL: <https://norwegianscitechnews.com/>

32. Professional development Membership: Tier 4 Level EDUCATOR annual license. (2020). URL: <https://steamedu.com/shop/membership-tier-4-level/>

33. FutureLearn. (n.d.). Online courses and degrees from top universities. URL: <https://www.futurelearn.com/>

34. FutureLearn. (n.d.). Communication skills for stem volunteers - online course. URL: <https://www.futurelearn.com/courses/stem-volunteering-communicating>

35. Curious minds. (n.d.). URL: <https://www.asi.edu.au/programs/curious-minds/>

36. Graduate school of arts and Sciences. (n.d.). URL: <https://as.tufts.edu/graduate>

37. International research university. (2021). URL: <https://www.uu.nl/en>

38. STEM education masters programs online: Med stem education. (n.d.). URL: <https://www.calu.edu/academics/graduate/masters/stem/index.aspx>

39. STEM laboratoriiia MANLab (2021). [STEM-laboratory MANLab]. URL: <http://stemua.science>.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СЛІПУХІНА Ірина Андріївна** – доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник Національного центру «Мала академія наук України».

*Наукові інтереси:* STEM підхід, спеціалізована освіта наукового спрямування, дидактика фізики.

**ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович** – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань Національного центру «Мала академія наук України».

*Наукові інтереси:* STEM підхід, спеціалізована освіта наукового спрямування, дидактика фізики.

**ЖМАЄВА Анастасія Євгенівна** – здобувач освіти, Національний авіаційний університет.

*Наукові інтереси:* STEM підхід, тьюторинг,

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SLIPUKHINA Iryna Andriivna** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Chief Researcher of the National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine».

**Circle of research interests:** STEM approach, specialized science education, didactics of physics.

**CHERNETSKY Ihor Stanislavovych** – PhD (Pedagogical Sciences), Head of the Department for Creating Educational and Thematic Systems of Knowledge of the National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine».

**Circle of research interests:** STEM approach, specialized science education, didactics of physics.

**ZHMAYEVA Anastasia Yevgenivna** – student, National Aviation University.

**Circle of research interests:** STEM approach, tutoring, project activities of students.

*Стаття надійшла до редакції 18.04.2021 р.*



УДК 372.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-65-69

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна** –доктор педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>

e-mail: olenatrifonova82@gmail.com;

**КУРНАТ Галина Леонідівна** –здобувач кафедри фізики та методики її викладання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6950-638X>

e-mail: galina081771@gmail.com

## GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні відкрило широкі можливості щодо вдосконалення й урізноманітнення освітнього процесу в цілому, застосування нових форм та методів навчання. Сьогодні, на тлі пандемії COVID-19, набувають особливого значення та розвитку дистанційні форми навчання, що регламентуються законодавчими документами: Положенням про дистанційне навчання, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 р. № 466 [6] та Положенням про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затверджене Наказом Міністерства освіти і науки України від 08 вересня 2020 р. № 1115 [7], що визначають механізми здобуття знань та використання технологій дистанційного навчання.

Щодо ознайомлення вчителів з потенційними можливостями платформ для забезпечення дистанційного навчання, що найбільш широко використовуються у практиці діяльності закладів загальної середньої освіти, добре себе зарекомендував ресурс «Дія. Цифрова освіта», де розміщено, зокрема, й освітній серіал «Онлайн-сервіси для вчителів». У цьому курсі акцентована увага на потенційних можливостях використання в освітньому процесі таких ресурсів як Google Classroom, Microsoft Teams, Cisco Webex, Zoom, Class Dojo, Classtime, Viber та інші.

Проблема активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти завжди гостро стояла перед педагогами. В умовах пандемії COVID-19, тотального запровадження дистанційних форм навчання питання заохочення здобувачів освіти до отримання нових знань, формування компетентностей набуває ще більшої ваги.

Проведене опитування вчителів і власний педагогічний досвід дає змогу стверджувати, що однією з вдалих платформ для забезпечення дистанційної освіти є безкоштовний сервіс від Google Classroom [15]. Перевагою Google Classroom є й те, що наявні в ній сервіси дають змогу

урізноманітнювати навчальну діяльність здобувачів освіти. Хмаро орієнтована платформа Google Classroom об'єднує корисні сервіси Google, організовані спеціально для навчання. Даний додаток вдалий для використання в освітньому процесі, має ряд можливостей, які забезпечують інтенсифікацію освітнього процесу, сприяють підвищенню пізнавальної активності здобувачів освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Напрямок дистанційної освіти в сучасному освітньому середовищі є одним з пріоритетних. Питання впровадження дистанційного навчання в освітній процес нерозривно пов'язано з використанням хмарних технологій, застосуванням яких при навчанні займаються багато вчених, зокрема, В.Ю. Биков [1], В.О. Болілий [2], М.Ю. Діхтяр [2], С.Г. Литвинова [4], М.В. Попель [14], О.В. Резіна [2], М.І. Садовий [8; 9], М.В. Хомутенко [8; 12], М.П. Шишкіна [14] та ін.

Проблемі забезпечення функціонування дистанційних форм освіти присвячують дослідження В.М. Кухаренко [3], Н.В. Мироненко [10], О.В. Рибалко [3], М.І. Садовий [9], Н.Г. Сиротенко [3], С.І. Ткачук [10], М.В. Хомутенко [8; 12] та ін. Зазначені дослідження далеко не вичерпують увесь спектр робіт присвячених питанню дистанційної освіти, зазначена тематика систематично вивчається та доповнюється новими розробками та напрацюваннями. Разом із тим аспект дистанційної освіти настільки багатогранний і складається з різноманітності методичних систем, методик, прийомів і засобів навчання, що сам процес дистанційного навчання розкриває нові грані організації та забезпечення дистанційної освіти, а також спільні можливості діяльності учасників освітнього процесу.

**Мета статті.** Розкрити можливості застосування платформи Classroom від Google в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти під час навчання фізики.

**Методи дослідження.** Досягнення поставленої мети передбачає використання методів: аналіз та узагальнення психолого-педагогічної та спеціальної

літератури, моделювання навчального контенту в хмаро орієнтованому освітньому середовищі створеному за допомогою платформи Classroom від Google.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На даний момент для сучасної педагогіки характерним є використання різних технологій, форм, методів, прийомів і засобів навчання. Разом із тим вони ведуть до спільної цілі: розуміння, вивчення та досягнення оптимального результату з оволодіння знаннями. Як слушно зауважує В.М. Чайка [13], характерною особливістю освітнього процесу ХХІ століття є збільшення значення та дидактичних можливостей комп'ютерних, цифрових і хмарних технологій, які спрямовані на створення інтелектуальних навчальних систем, інтерактивних програм, мультимедійних засобів, дистанційного

навчання, неконтактної інформаційної взаємодії. Багато фахівців характеризують сучасний етап розвитку освіти як перехід від традиційних масових засобів інформації (підручники, кінофільми, телебачення) до інформаційних (комп'ютеризовані системи збереження інформації, лазерні канали зв'язку, мікроелектронні прилади тощо).

За цих умов вважаємо за доцільне розглянути потенційні можливості платформи Google Classroom, яка є однією з найбільш затребуваних в освітньому середовищі, щодо забезпечення за її допомогою неконтактної інформаційної взаємодії та активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Розглянемо створення та наповнення дидактичним матеріалом платформи Google Classroom на прикладі вивчення розділу «Електричне поле» [5] (рис. 1) в 10 класі.

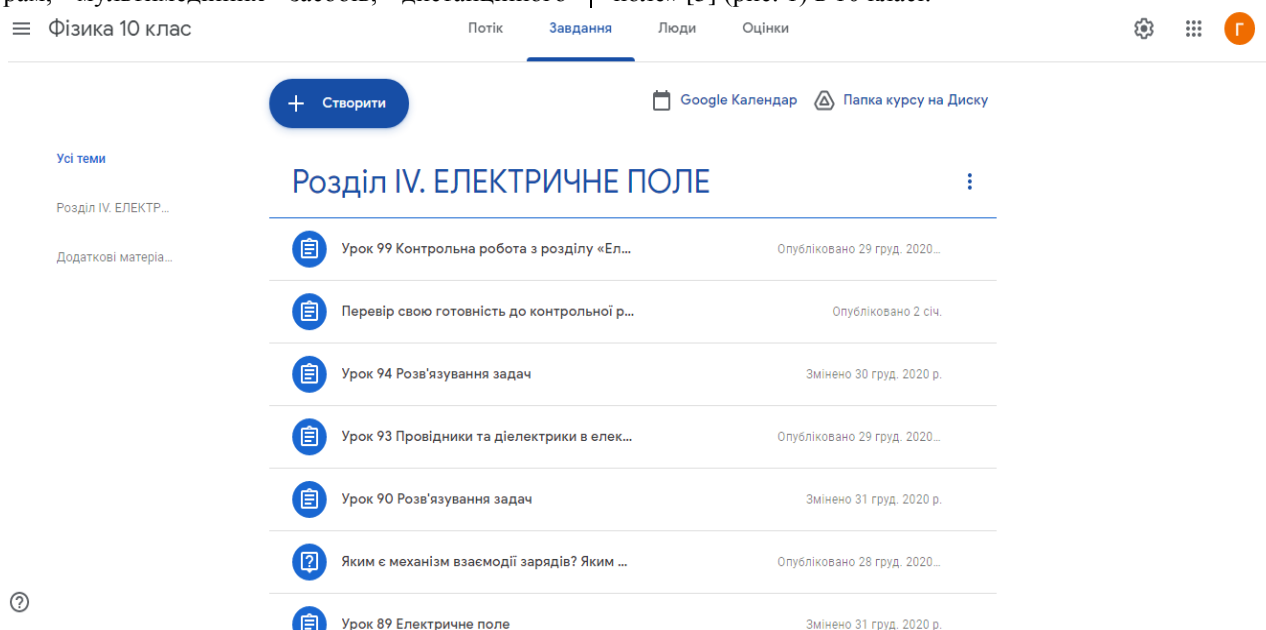


Рис. 1. Фрагмент сторінки розділу у вкладці «Завдання»

Зручність освітньої платформи Google Classroom дає змогу завантажувати завдання за темами. Розташування уроків доцільно розмішувати у зростаючому порядку, що дає змогу здобувачеві освіти здійснювати перехід від вивченого матеріалу до нового і не хвилюватися, що деяка частина інформації зостанеться поза увагою (рис. 1).

Для зручності учнів ми розмістили додаткові методичні матеріали – підручник для 10 класу «Фізика» [11], збірник задач з фізики та блог (рис. 2). Наповненість довідкових матеріалів довільна. У блозі

виділено головні аспекти вивчення розділу «Електричне поле» [5]. А саме викладено мету вивчення розділу, практичну значимість вивченого матеріалу та застосування знань та вмінь у повсякденній життєдіяльності. Також блог містить посилання на викладення теоретичного матеріалу, навчального відео, презентації, тести для самоконтролю, посилання на практичні матеріали, дидактичні матеріали. Блог учителя є засобом педагогічної взаємодії з суб'єктами навчання.

## Додаткові матеріали




- 
Фізика підручник для 10 класу Бар'яхтар ...
Опубліковано 28 груд. 2020...
- 
Збірник задач. Фізика 10 клас
Опубліковано 28 груд. 2020...
- 
Блог
Опубліковано 31 груд. 2020...

Рис. 2. Додаткові матеріали

Одним із засобів наочності є постер – інтерактивний плакат. Основною метою постеру є демонстративне подання інформації. Даний вид цифрової наочності має інтерактивну навігацію. Інформація може відкриватися блоками, подання інформації є можливість забезпечити анімаціями, звуковим супроводом чи відео. Використання у навчанні інтерактивного плакату сприяє застосуванню технології активного навчання, формує навички самостійної практичної роботи з джерелами інформації. На нашу думку, демонстрацію постеру доречно використовувати як при викладенні нового

матеріалу, так і при закріпленні, або при підготовці до самостійної чи контрольної робіт.

На уроці розв'язування задач (рис. 3) ми пропонуємо опрацювати ментальну карту. Це дасть змогу значно розширити можливості загальнодидактичних методів навчання. Під час опрацювання ментальної карти (рис. 4) будуть задіяні різні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, метод проблемного викладу, що забезпечить якісне та повне сприймання, усвідомлення, вивчення та запам'ятовування навчального матеріалу.

Фізика 10 клас      Потік      Завдання      Люди      Оцінки

Урок 94 Розв'язування задач      Змінено 30 груд. 2020 р.

Термін не вказано

- Опрацювати ментальну карту "Електричне поле"
- Розв'язати задачі
- Виконати тест

0      1  
Здали      Призначено

Задачі  
Google Документи

Самостійна робота з т...  
Google Форми

Електричне поле | Мін...  
<https://mm.tt/1735657431?...>

Переглянути завдання

Рис. 3. Структурно-змістове представлення уроку розв'язування задач

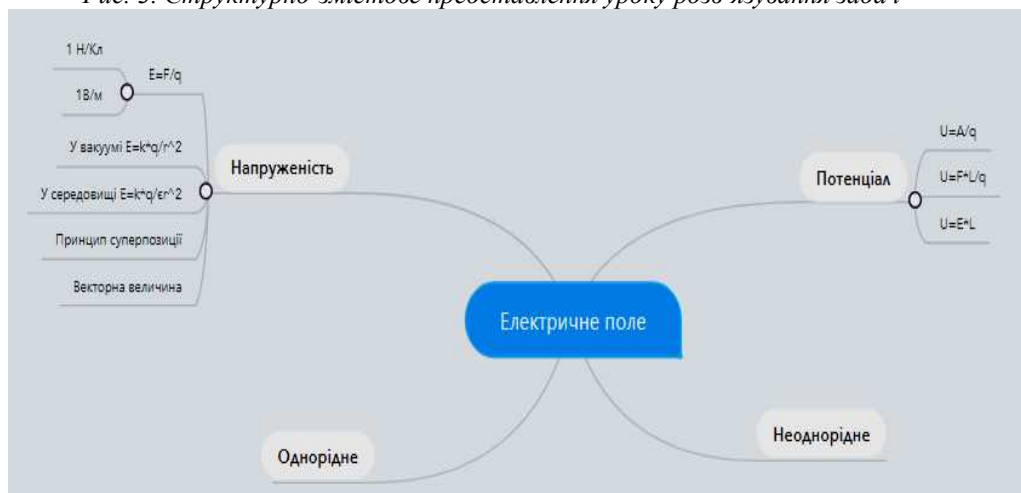


Рис. 4. Ментальна карта «Електричне поле»

Після завершення уроку доцільно, на нашу думку, запропонувати учням продовжити гілки (рис. 4) у ментальній карті доповненням, що створить умови для розвитку логічного мислення, усвідомлення та розуміння причинно-наслідкових зв'язків у фізичних явищах і процесах.

Значною мірою підвищує зацікавленість учнів до опанування фізики процес створення та використання мультимедійних вправ за допомогою

хмарних технологій у LearningApps (рис. 5). У застосування даного методу навчання використовується прийом мотивації через гру. Використовувати LearningApps можна, як для перевірки знань, підготовки до контрольної роботи, а також і для проектної діяльності учнів. Використовуючи дану платформу кожен може самостійно підготувати інтерактивні вправи, а також є можливість групової роботи.

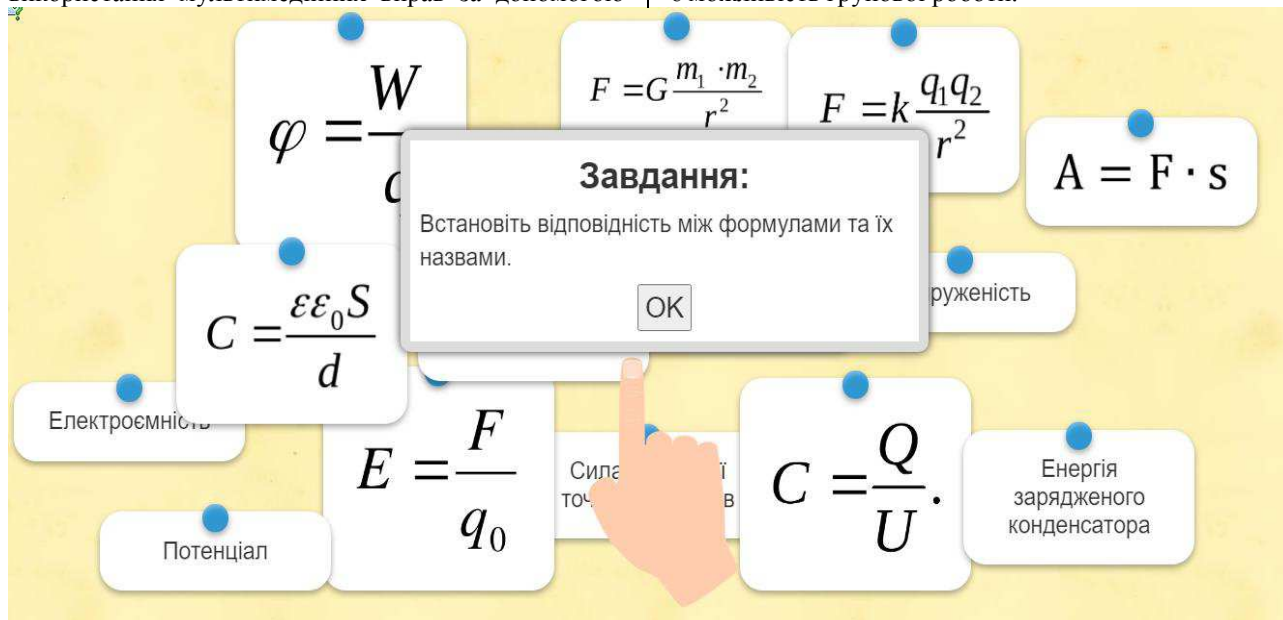


Рис. 5. Інтерактивна вправа створена в LearningApps

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Нами окреслені лише деякі можливості використання платформи Google Classroom та застосунків у організації дистанційної освіти на прикладі вивчення розділу «Електричне поле». Але навіть з наведеного прикладу видно, що потенційні можливості окремих ресурсів дистанційної освіти досить широкі та сприяють забезпеченню здобувачів освіти необхідним об'ємом інформації, розширюють потенційні можливості педагога у використанні різноманітних методів для досягнення мети освітнього процесу.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 6. С. 3–11.
2. Болілий В.О., Діхтяр М.Ю., Резіна О.В. Хмарка-КДПУ. Довідник користувача: навч. посібн. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. 44 с.
3. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання та умови застосування. Х.: НТУ «ХП», 2002. 320 с.
4. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 354 с.
5. Навчальна програма з фізики для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) затверджена МОНУ (наказ № 1539 від 24.11.2017) / В.М. Локтев [та ін.]. URL:

<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> (дата звернення: 27.12.2020).

6. Положення про дистанційне навчання, затверджене МОНУ (наказ № 466 від 25.04.2013). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#n18> (дата звернення: 20.01.2021).
7. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затверджене МОНУ (наказ № 1115 від 08.09.2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#Text> (дата звернення: 20.01.2021).
8. Садовий М.І., Трифонова О.М., Хомутенко М.В. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. *Вісник Черкаського національного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2016. Вип. 7. С. 8–16.
9. Садовий М.І., Трифонова О.М. Дистанційна освіта в умовах використання хмарних освітніх технологій як основа профорієнтаційної роботи з абітурієнтами. *Хмарні технології в освіті*: матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару, 21 грудня 2012 р., Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків. Кривий Ріг: Вид. відділ КМІ, 2012. С. 83–84.
10. Ткачук С.І., Мироненко Н.В. Місце дистанційних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх учителів трудового навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки (ЦДПУ ім. В. Винниченка)*. 2018. Вип. 173, Т. 2. С. 211–215.
11. Фізика (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна. Харків: Ранок, 2018. 272 с.

12. Хомутенко М.В. Використання платформи Classroom під час вивчення фізики. *Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю*: тез доп. X Міжнар. наук. конф., 7–8 жовтня 2015 р., Кам'янець-Подільський. С. 160–161.

13. Чайка В.М. Основи дидактики: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: Академвидав, 2011. 240 с.

14. Шишкіна М.П., Попель М.В. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Вип. 5, Т.37. С. 66–80. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2013\\_37\\_5\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_37_5_9) (дата звернення: 25.01.2021).

15. Google Classroom. URL: <https://chrome.google.com/webstore/detail/google-classroom/mfheppjhmmlfbbopchdflgimhfhk?hl=uk> (дата звернення: 15.01.2021).

16. Tryfonova O., Cherednyk D., Tykhonova A. Organization of the educational process in natural sciences in terms of distance education. *Educational Processes Management: Development in Reform Context*. Editors: Olena Tryfonova & Sławomir Śliwa. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021. С. 114–124. URL: [https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/6\\_2021.pdf](https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/6_2021.pdf) (дата звернення: 05.04.2021).

#### REFERENCES

1. Bykov, V.Iu. (2011) *Tekhnolohii khmarnykh obchyslen – providni informatsiini tekhnolohii podalshoho rozvytku informatyzatsii systemy osvity Ukrainy* [Cloud computing technologies are the leading information technologies for further development of informatization of the education system of Ukraine]. Kyiv.

2. Bolilyi, V.O., Dikhtiar M.Iu., Riezina O.V. (2015) *Khmarka-KDPU. Dovidnyk korystuvacha* [Cloud-KDPU. User guide]. Kirovohrad.

3. Kukhareno, V.M., Rybalko, O.V. & Syrotenko, N.H. (2002) *Dystantsiine navchannya ta umovy zastosuvannya* [Distance learning and application conditions]. Kharkiv.

4. Lytvynova, S.H. (2016) *Proektuvannya khmaro oriyentovanoho navchalnoho seredovyscha zahalnoosvitnoho navcha'noho zakladu* [Designing a cloud-based learning environment of a secondary school]. Kyiv.

5. *Navchalna prohrama z fizyky dlia 10-11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu, profilnyi riven)* (2017) [Curriculum in physics for 10-11 grades of general secondary education (standard level, profile level)]. Kyiv.

6. *Polozhennya pro dystantsiine navchannya* (2013) [Regulations on distance learning]. Kyiv.

7. *Polozhennya pro dystantsiynu formu zdobuttya povnoyi zahalnoi serednoi osvity* (2020) [Regulations on the distance form of obtaining a complete general secondary education]. Kyiv.

8. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. & Khomutenko, M.V. (2016) *Metodyka formuvannya uyavlen' pro suchasnu naukovu kartynu svitu v khmaro oriyentovanomu navchal'nomu seredovyschi* [Methods of forming ideas about the modern scientific picture of the world in a cloud-based learning environment]. Cherkasy.

9. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2012) *Dystantsiina osvita v umovakh vykorystannya khmarnykh osvitnikh tekhnolohiy yak osnova proforiyentatsiynoyi roboty z abiturientamy* [Distance education in the conditions of using cloud educational technologies as a basis of vocational guidance work with entrants]. Kryvyi Rih.

10. Tkachuk, S.I., Myronenko, N.V. (2018) *Mistse dystantsiynikh tekhnolohiy navchannya u protsesi pidhotovky maybutnikh uchyteliv trudovoho navchannya* [The place of distance learning technologies in the process of training future teachers of labor education]. Kropyvnytskyi.

11. Bariakhtar, V.H., Dovhyi, S.O., Bozhynova, F.YA. & Kiriukhina, O.O. (2018) *Fizyka (riven standartu)* [Physics (standard level)]. Kharkiv.

12. Khomutenko, M.V. (2015) *Vykorystannya platformy Classroom pid chas vuvchennya fizyky* [Using the Classroom platform when studying physics]. Kamianets-Podilskyi.

13. Chayka, V.M. (2011) *Osnovy dydaktyky* [Fundamentals of didactics]. Kyiv.

14. Shyshkina, M.P., Popel, M.V. (2013) *Khmaro oriyentovane osvityne seredovysche navchal'noho zakladu: suchasnyy stan i perspektyvy rozvytku doslidzhen* [Cloud-oriented educational environment of the educational institution: current state and prospects of research development]. Kyiv.

15. Google Classroom (2021).

16. Tryfonova O., Cherednyk D. & Tykhonova A. (2021) *Organization of the educational process in natural sciences in terms of distance education*. Opole.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** розвиток інформаційно-цифрової компетентності.

**КУРНАТ Галина Леонідівна** – здобувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** реалізація компетентнісного підходу в освітньому процесі.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**TRYFONOVA Olena Mykhaylivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Natural Sciences and their Teaching Methods of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** development of information and digital competence.

**KURNAT Halyna Leonidivna** – applicants of Department of Physics and Method of its Teaching of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** implementation of the competence approach in the educational process.

*Стаття надійшла до редакції 18.04.2021 р.*



УДК 373.3

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-70-72

**ЧУМАК Микола Євгенійович** –

доктор педагогічних наук, доцент,

завідувач кафедри теорії та методики викладання фізики і астрономії  
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9956-9429>

e-mail: [chumak.m.e@gmail.com](mailto:chumak.m.e@gmail.com)

**МОДЕЛІ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ: ПОГЛЯД ІЗ МИНУЛОГО У МАЙБУТНЄ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна освіта є високоструктурованим утворенням, механізми функціонування якого ретранслюють досягнення цілої низки поколінь. Тривалий історичний шлях від найелементарнішої дидактики до глобальної соціокультурної сфери, привніс у соціальне бачення освіти елементи культурної першозначущості, доповнивши існуюче «нотами» соціально-економічного прагматизму. І, справді, соціокультурна полівекторність сучасної освіти вражає наявною багаторівневістю існуючої архітектоники та паралельною багатозадачністю. Так, з однієї сторони освіта – найбільша соціокультурна цінність, а з іншої – основа соціально-економічного розвитку.

Проблема формування освітнього простору є однією із найбільш цікавих для сучасної педагогічної спільноти, проте, мало хто задумується над її змістовим та історичним началом. З точки зору наявного соціокультурного потенціалу досліджуваного феномена, не викликає заперечень необхідність його предметного відрефлексування та наукового ідентифікування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дотичними до обраної проблематики дослідження є авторські праці В. Андрушенка, В. Сиротюка, О.Сухомлинської, Л. Мартинець, Т. Дудки, О. Хартман, Н. Ковалевської, А.Пасічніченко та інших.

**Мета статті** – ретроспективний аналіз світових моделей освітнього простору від найдавніших часів до сучасності.

**Методологічним** інструментарієм дослідження виступив хронологічно-змістовний, поетапно-проблемний, історико-педагогічний та порівняльний методи.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Актуальність залучення терміну «освітній простір» до сучасного педагогічного обігу продиктована поліперспективністю формування єдиного відкритого інформаційного простору з навчальною, виховною та розвивальною метою. Остання наслідковість «приурочена» до посилення соціальної значущості інтеграційних та глобалізаційних процесів, які «невидимим крилом» огорнули усі сфери функціонування суспільства, не оминувши при цьому й освіту [5]. Не випадково, на наш погляд, на сторінках тематичних авторських праць фігурує семантично-синонімічне ототожнення досліджуваного феномена зі «складною, стохастичною і багаторівневою» конструкцією [1; 2].

У процесі екстраполяції зазначеної конструкції на усталену педагогічну канву, помітним чином виокремлюється її висока «приспосованість» до реального утвердження завдань розвитку неперервної освіти на рівні різних соціальних спільнот.

Освітньому простору, як і будь-якій просторовій «конструкції», властиві визначені просторово-часові «ареали». Особливістю таких «ареалів» є певна географічна протяжність та часова мінливість. Зміст останньої авторської тези приховується у особливостях розвитку освіти на теренах різних країн світу у той, чи інший історичний відрізок часу. Як правило, такий «розвиток» віддзеркалює ціннісну канву соціокультурного поступу на якому саме освіта розглядається у якості самоцінності. Так, упродовж цілісної історії людства кристалізувалися визначені історико-педагогічні моделі досліджуваного простору, які репрезентують поетапність освітньо-цивілізаційного «зростання» (див. рис.1).



Рис. 1. Історико-педагогічні моделі освітнього простору (на основі досліджень Е. Нейлман) [7]

Унаочнені дані рис. 1 уможливили представлення типології світових моделей освітнього простору, які співвідносяться із відповідним географічним ареалом на карті (рис. 1). Репрезентативна ідейність такої типології приховується у розкритті ціннісного базису, який покладался в основу розвитку освіти та віддзеркалював домінуючі світоглядні позиції конкретної соціальної групи.

Особливістю першої – *архаїчної* моделі, було успадкування первинної цінності «світу» знань із паралельною актуалізацією духовного пошуку власної особистісної сутності. Безумовно, що у досліджуваній період розвитку «самобутньої» школи відбувався з урахуванням ціннісно-моральних детермінант, які не повинні були піддаватися впливу еволюційних «законів». Остання фактажність наштовхує нас на думку про те, що все ж домінуючі позиції на рівні освітньої простору архаїчної моделі зберігала релігія. Священні книги у розрізі різних світових релігій вказували на те, що освіта та премудрість є справжньою цінністю, яка була передана вищими силами.

Черговою «архаїчною» особливістю освітнього простору була його чітка практикоцентрованість, що прослідковувалася на рівні перспективних можливостей проходження спеціальної підготовки по завершенню школи.

Друга модель – *антична* вирізнялася з-поміж інших своїми характерологічними особливостями. Першою модельною характеристикою такого освітнього простору була зорієнтованість на виховання естетичних почуттів, шляхом актуалізації художнього мислення, репрезентації образотворчості мистецьких ідей. Традиційним чином, в основі моделі фігурувала освіта, яку розглядали у якості самоцінності (зокрема, кожен почений громадянин афінського полісу повинен був бути освіченим) [3; 4]. Не дарма, в обігу античного світу зберігалось твердження, що «...освіта – це окраса для щасливих...» [7, р. 207].

Другою характеристикою античної моделі було отождолення освіти із фундаментом побудови політичного устрою. У змісті останньої тези приховується ідейність про те, що запорукою усіх успішних політичних перетворень є освіта, яка перетинає усі грані соціокультурного буття.

Унікальність третьої (*середньовічної*) моделі приховується у домінуванні теоцентризму і догматизму в усіх сферах функціонування соціуму. Априорність зведення людського та божественного начала, увійшло в основу побудови цілісної конструкції ціннісних пріоритетів розвитку освіти, які стали справжніми дороговказами як для педагогів, так і для вихованців. У цілому, освітній простір Середньовіччя увійшов на сторінки історії як високорелігійний простір, на найвищий рівень якого підносилися християнські традиції та закони. Досить цікавою особливістю досліджуваного простору було й те, що сам педагог у цьому ключі поставав у ролі місіонера, який «прислуговує» та просвічує темні

«закутки» неосвіченості. І, справді, простір історичного минулого того часу детермінував первинну «кристалізацію» саме церковних шкіл, вслід за якими дещо пізніше з'явилися і світські. Недарма, освітній простір цього історичного відрізка часу називають закритим (так званим «точковим»), що пов'язано у більшій мірі із домінуванням церковних шкіл та перших університетів. Саме «точковий» характер цього простору вказував на відсутність у рамках цього простору ланцюжка ступеневої освіти.

Своєрідність четвертої моделі (*ренесансної*) приховується у кардинальній переорієнтації загальноєвропейського ціннісного конструкту, що залишило суттєвий відбиток і на подальшому розвитку освіти. Значущість ренесансних змін привнесла на порядок денний розуміння пріоритетності ролі педагога на рівні освітнього поступу. Окрім цього, показник освіченості слугував індикатором внутрішньо-особистісного потенціалу. Не менш значущим для розвитку освіти був і той факт, що на загальносуспільному рівні прозвучало твердження щодо рівності усіх людей ще з народження. Така прогресивність поглядів на проблему соціальної рівності зруйнувала усі можливі стереотипи, які «пропагували» обмежений доступ до освіти.

Не менш важливою характеристикою четвертої історичної моделі був і той факт, що у досліджуваній період в активний розвиток вищої школи досить органічно «впліталися» природничі науки. З точки зору наукознавства, такий освітній простір став справжнім «переворотом» на шляху до утвердження дослідної роботи.

П'ята модель освітнього простору (*модерна*) – вирізнялася зорієнтованістю на подальшу повноцінну кристалізацію доступної системи освіти для широких суспільних мас. І хоча, у країнах Західної Європи освіта продовжувала зберігати свій «елітарний» статус, проте найбільш визначальним у цей час було формування такого освітнього простору, який був «територіально-локалізованим» [6]. Така «локалізованість» передбачала поступовий перехід освітньої галузі під «юрисдикцію» державних структур на місцях. Ідейність такого переходу приховувалася у необхідності адаптації знань до рівня граничної користі певних територіальних одиниць.

Остання із досліджуваних моделей (*новітня*) репрезентувала освіту у якості основної цінності, від наявності якої залежить перспективність: розвитку індустріального суспільства, досягнення економічного благополуччя та утвердження соціальної справедливості. У цьому ключі, досліджуваний феномен трансформувалася із локального у глобальний (світовий) освітній простір. У межах такого глобального «конструкту» (на рівні певних локалізовано-територіальних одиниць) прослідковувалася множинність «підпросторів», які вирізнялися своїми характерологічними особливостями:

- ✓ доступність освіти для широких суспільних мас і при цьому, зосередження на карті світу елітарно-освітніх центрів;
- ✓ підсилення соціокультурної значущості фактору міжнародного співробітництва;
- ✓ популяризація на усіх суспільних рівнях освітніх інновацій, які нерідко розвивають кордони суто «національного» назустріч полікультурному;
- ✓ утвердження індивідуалізації навчання, відзеркаленої на рівні необхідності побудови індивідуально-освітньої траєкторії суб'єктів пізнання.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** На основі проведеного дослідження ми прийшли до висновку, що упродовж тривалої суспільної історії на різних територіях «кристалізувалися» свої особливі моделі освітнього простору, які відзеркалювали культурну самобутність та ціннісні орієнтири конкретної соціальної групи. Упродовж перебігу історичних періодів, спостерігалася зміна світоглядних позицій, проте соціокультурна значущість освіти залишалася сталою. Така тенденційність стала основою формування різних моделей освітнього простору, які не руйнували самобутніх орієнтирів різних соціальних груп, а навпаки доповнювали їх варіативністю основоположних позицій на перспективність загальноцивілізаційного поступу.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Белозерцев Е.П. Образование: историко-культурный феномен: курс лекций. СПб. : Изд. Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2004. 704 с.
2. Булгаков С.Н. Свет Невечерний. Созерцания и умозрения. СПб. : Изд. Олега Абышко, 2008. 640 с.
3. Бутов А.Ю. Исторический опыт динамики образования. Дубна : «Феникс+», 2012. 407 с.
4. Дудка Т.Ю. Просвітницький туризм як історико-педагогічний феномен: монографія. Київ-Херсон : ФОП Гринь Д.С., 2017. 460 с.
5. Запесоцкий А.С. Образование: философия, культурология, политика. М. : Наука, 2003. 456 с.
6. Крикунов А.Е. Образование в перспективе онтологии (онтологическое обоснование педагогических практик в русской религиозной философии): монография. Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2010. 224 с.
7. Heilman E. Critical, Liberal, and Poststructural Challenges for Global Education Social Studies // The Next Generation: Researching in the Postmodern. Eds. Avner Segall, Elizabeth Heilman, and Cleo Cherryholmes. New York : Peter Lang, 2006. – P. 189-208.

#### REFERENCES

1. Belozertsev, E.P. (2004). *Obrazovanie: istoriko-kul'turnyj fenomen: kurs lekcij*. [Education: historical and cultural phenomenon: lecture course]. Sankt-Peterburh.
2. Bulgakov, S.N. (2008). *Svet Nevechernij. Sozercanija i umozrenija*. [Non-evening Light Neveherny]. SPb.: Y`zd. Olega Abushko.
3. Butov, A.Yu. (2012). *Istoricheskij opyt dinamiki obrazovanija* [The historical experience of the educational dynamics]. Dubna.
4. Dudka, T.Iu. (2017). *Prosvitnytskyi turizm yak istoryko-pedahohichnyi fenomen: monohrafiia* [Educational tourism as a historical and pedagogical phenomenon: Monograph]. Kyiv-Kherson.
5. Zapesotskyi, A. S. (2003). *Obrazovanie: filosofija, kul'turologija, politika* [Education: philosophy, culture studies, and politics]. Moskva.
6. Krykunov, A.E. (2010). *Obrazovanie v perspektive ontologii (ontologicheskoe obosnovanie pedagogicheskikh praktik v russoj religioznoj filosofii)* [Education in the ontology perspective (ontological substantiation of pedagogical practices in Russian religious philosophy)]. Eлец: EGU im. Y.A. Bunyna.
7. Heilman E. (2006). *Critical, Liberal, and Poststructural Challenges for Global Education Social Studies*. New York.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЧУМАК Микола Євгенійович** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії та методики викладання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

*Наукові інтереси:* теорія та історія педагогіки.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**ЧУМАК Mykola Yevgeniyovych** – Doctor of Pedagogic Sciences, Head of the Department of Theories and Methods of Teaching Physics and Astronomy National Pedagogical Dragomanov University.

*Circle of research interests:* theory and history of pedagogy.

*Стаття надійшла до редакції 08.04.2021 р.*



УДК 796.4.011:3.378

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-73-77

**БЕЛКОВА Тетяна Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук,  
старший викладач кафедри фізичного виховання  
Донецького національного медичного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9357-8941>  
e-mail: belkovato@ukr.net

**МАЛАХОВА Жанна Володимирівна** –

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
завідуючий кафедри фізичного виховання  
Донецького національного медичного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1199-0973>  
e-mail: zhanna.koval.11@gmail.com

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Епідеміологічна ситуація в Україні, спричинена поширенням коронавірусної хвороби (COVID – 19), значно негативно вплинула на стан здоров'я населення, зокрема студентської молоді. Оскільки здоров'язбереження підростаючого покоління залишається високоактуальною науковою проблемою, тому зміцнення здоров'я слід розглядати у тісному взаємозв'язку зі способом життя особистості. Підвищення ролі фізичного виховання як потужного природного засобу оздоровлення та профілактики в умовах інформаційно-технічної революції, що призвела до гіподинамії, вимагає детального вивчення закономірностей впливу фізичних вправ на організм студентської молоді та подальшої розробки ефективних засобів їхнього застосування.

Одним із шляхів розв'язання є свідоме ставлення до оздоровчих занять, до здорового способу життя, формування стійкого інтересу до занять фізичної культури, розкриття творчих та рухових здібностей кожного, розширення функціональних можливостей та формування практичних навичок для самостійних занять при дистанційному навчанні [3, с. 345].

Аналізуючи особливості організації й основні вимоги до проведення самостійних занять фізичними вправами студентів, заклади вищої освіти мають академічну автономію. Вони самостійно визначають, як організувати освітній процес в умовах карантину та які технології використовувати для дистанційного навчання, яке має бути збалансованим [9].

Зростання інтересу студентської молоді до занять фітнесом та його різновидів є однією з ефективних і привабливих для студентів систем фізичних вправ оздоровчої спрямованості. Цей вид фізичної активності є популярним, модним та сучасним, що сприяє розробленню нових оздоровчих програм щодо формування особистого здоров'я студентів. Багатогранність відносно нового напрямку, а саме різновидів фітнесу, дає можливість займатися ним не тільки дівчатам, а і хлопцям, що дозволяє урізноманітнити заняття з фізичного виховання [1, с. 265].

Отже, у зв'язку із вищенаведеним відзначаємо, що вагомою тенденцією у сфері вітчизняних наукових пошуків методів оптимізації системи фізичного виховання стає розробка та впровадження фітнес-технологій в дистанційну форму навчання і є на сьогоднішній день одним з основних і актуальних завдань модернізації програм, навчальних планів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Характеризуючи ідеологію фітнесу, науковці О. Андреева, І. Белов, М. Булатова, О. Буркова, І. Григус, О. Губарева, Ф. Загура, Т. Івчатова, О. Кібальник, Л. Кочурова, Т. Круцевич, О. Литвин, О. Мартинюк, Н. Михайлова, О. Мороз, Н. Москаленко, Н. Опришко, С. Синиця, О. Соколова, І. Таран, С. Трачук, Д. Хазяїнова підкреслюють важливе значення оздоровчого фітнесу, який закладає передумови для міцного здоров'я й зменшує ризик виникнення різноманітних захворювань. Оздоровчий фітнес розглядається як сукупність уроджених і набутих здібностей особистості, які забезпечують її фізичну активність [9, с. 34].

Науковці О. Благій, Л. Іващенко, Ю. Усачев зазначають, що оптимальний оздоровчий ефект дають не будь-які фізичні навантаження, а лише ті, котрі відповідають індивідуальним особливостям організму людини. Тому для підвищення ефективності фізичних навантажень потрібно застосовувати нові напрями і технології, що базуються на морфофункціональних особливостях молоді й максимально реалізують їхню мотивацію.

За існуючими дослідженнями С. Герасименко, Н. Зінченко, О. Кошелева, провідні позиції за рейтингом популярності під час проведення самостійних занять зі студентами посідають різновиди оздоровчого фітнесу. Це зумовлює інтерес науковців до розробки організаційно-методичних аспектів використання фітнес-технологій в освітньому процесі з фізичного виховання, та вивченні особливостей впливу таких занять на організм [5, с.6].

**Метою дослідження** є виявлення впливу фітнес-технологій на фізичні якості та показники функціонального стану студентів у самостійних

заняттях з фізичного виховання при дистанційному навчанні.

**Методи дослідження.** Події, спричинені пандемією коронавірусу COVID-19, викликали потребу прийняття модернізації системи фізичного виховання в закладах вищої освіти [8].

Сучасна ситуація має потребу в нових методах освіти, що стимулюють активність студентів, в поступовому переході від формування себе усередині освіти до самоосвіти. Студенти повинні мати свободу вибору, заняття повинні будуватися за інтересами. Комплекс самостійних занять оздоровчим фітнесом повинен складатися відповідно до загальноприйнятих методичних принципів на основі психологічної, педагогічної, структурної закономірностей, а також закономірностей формування рухових дій [1, с. 281].

Спілкуючись дистанційно студенти взаємно збагачуються знаннями, вміннями і навичками, систематично їх удосконалюючи. Зміст дистанційного навчання полягає у раціональному поєднанні традиційних форм та інноваційних фізкультурно-оздоровчих підходів, що забезпечують належну фізичну підготовку студентів. Постає питання всебічної активізації студентської молоді до занять фізичною культурою та спортом, як генеруючого чинника їх способу життя.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток вишів у сучасних умовах супроводжується соціально-економічним пресингом на всі сфери студентського життя й праці. Навантаження інтенсивного навчання студента протягом навчального тижня становить до 12 годин на добу, а в період екзаменаційної сесії – до 15-16 годин. Навчання студента за силовою складовою належить до першої категорії (легке), а за напруженістю – до четвертої (дуже напружене), що вимагає значної напруги духовних і фізичних сил. У зв'язку з цим зростає значимість фізичної культури як однієї з основних ланок державного сектора для зміцнення і збереження здоров'я, збільшення тривалості життєвої і творчої активності, підвищення розумової працездатності [4, с. 182].

Відповіддю на виклик сучасним реаліям життя є застосування фітнес-технологій у самостійних заняттях при дистанційному навчанні студентів для ефективної реалізації їхнього фізичного виховання в умовах карантину.

Відмінною особливістю фітнес-технологій, розроблених для студентської молоді є їх доступність, ефективність, емоційність, відповідність моді на ті чи інші види рухової активності. В той же час, вони відображають специфіку та завдання занять фітнесом. Перш за все, це підвищення рівня загальної фізичної підготовленості, зміцнення здоров'я за рахунок інтересу до рухової діяльності, обумовленого привабливістю вправ, високою емоційністю і т.п.

До специфічних особливостей занять фітнесом можна віднести:

– оздоровчу спрямованість (комплексне забезпечення оздоровчого ефекту, що впливає на серцево-судинну, дихальну та ін. Системи організму, а також на розвиток м'язової сили, гнучкості та складу тіла);

– зовнішню привабливість занять, емоційність (музичний супровід, сучасне обладнання, інвентар, інноваційні методи і форми ведення занять, своєрідна термінологія);

– педагогічний контроль і результативність занять (фітнес-тестування, єдність педагогічного і лікарського контролю, виявлення і заборона на використання травмонебезпечних рухів, корекція індивідуальної навантаження і т. д.) [7, с. 31].

У залежності від місця проведення занять, фітнес поділяється на in-door (в приміщенні) та out-door (види фітнесу на відкритому повітрі), які також, поділяються на групові та індивідуальні. Відповідно до принципів, особливостей мотивації сучасного суспільства та з метою розв'язання основних завдань фітнесу, науковцями було розроблено фітнес-технології [2, с. 3].

Розмаїття фітнес-програм не означає довільність, їх структура та використання різних видів рухової активності повинна відповідати основним принципам фізичного виховання. Яка б оригінальна не була та чи та фітнес-програма, у її структурі виділяють такі компоненти [6]:

– розминка;

– аеробна частина;

– кардіореспіраторний компонент (частина програми, орієнтована на розвиток аеробної продуктивності);

– силова частина;

– компонент розвитку гнучкості (стретчинг);

– заключна (відновна) частина [6].

Запропонована загальна структура фітнес-програми може корегуватися залежно від цільової спрямованості занять, рівня фізичного стану тих, хто займається. Наприклад, у фітнес-програмах, заснованих на оздоровчих видах гімнастики, розрізняють 8 цільових компонентів або блоків [6]:

– підвідний (підготовка організму до заняття);

– аеробний (розвиток серцево-судинної та дихальної систем організму);

– танцювально-хореографічний (реалізація естетичних мотивів і установок, розвиток координаційних здібностей);

– коректувальний (корекція фігури і силові вправи);

– профілактичний (профілактика різних захворювань);

– додатковий (розвиток спритності, гнучкості, вестибулярної стійкості);

– вільний (розвиток музично-ритмічних здібностей);

– релаксаційний (відновлення після занять, зняття втоми і розслаблення) [6].

Важливим компонентом сучасних фітнес-програм є оздоровчий фітнес – це система оздоровлення, одна з форм фізичної культури.

Простота вправ, достатні паузи для відпочинку і відновлення, індивідуальні дозування навантаження роблять її доступною для різних вікових груп населення, що бажають зробити свою фігуру красивою, а здоров'я міцним.

Запропонована колова форма проведення занять, як одного із основних видів оздоровчого фітнесу, що сприяє здоров'язбереженню, підвищенню адаптаційних можливостей та працездатності, корекції тілобудови, а також підготовці гармонійно розвиненої особистості.

Колове тренування з оздоровчого фітнесу складається із 5 складових: розминка, кардіотренування силове тренування, заминка і розтяжка.

Розминка триває 3-5 хвилин; 6-10 станцій, в залежності від тренуваності студента, до тих пір, поки не буде досягнута бажана частота пульсу (показники норми: 70-80 уд/хв у дівчат, і 70-75 уд/хв у юнаків). Важливо вміти розрахувати індивідуальні межі бажаної частоти пульсу, що допоможе підтримувати добре самопочуття, здоровий стан організму. Пульс вимірюється відразу після трихвилинного фізичного навантаження. При занятті оздоровчим фітнесом в стані спокою пульс дорівнює 40-50 уд/хв. Інтенсивність ефективного тренування не перевищує 60-70 %. Починаємо тренування повільно, з будь-якого тренажера або станції.

Мета розминки полягає в повільному початку тренування, щоб підготувати організм фізично і психологічно до більш інтенсивних навантажень.

При розминці збільшується частота серцевих скорочень до цільового рівня (ЧСС за одну хвилину), підвищується  $t^{\circ}$  тіла і сполучних тканин. У міру прискорення частоти пульсу, збільшується амплітуда рухів і гнучкість. І все це забезпечує ефективність і дієвість тренування.

Кардіотренування відбувається на тренажерах і відновлювальних станціях за рахунок утримання ЧСС на цільовому рівні протягом 20 хвилин. ЧСС для занять розраховується діапазон пульсу за допомогою формули М. Карвонена:

$$V = (z - y) \times ITH + y$$

де, V – пульс, рекомендований для кардіотренування;

z – ЧСС максимальне розраховується за формулою:  $z = 220 - x$ , де x – вік, студента;

y – ЧСС у спокої (його міряють ранком відразу ж після пробудження або через 15 хвилин повного спокою);

ITH – інтенсивність навантаження від 50 до 80%. У формулі замість % застосовуємо коефіцієнт від 0,5 до 0,8. Тоді максимальна нижня межа цільового рівня  $V1 = (z - y) \times 0,5 + y$ , а верхня межа цільового рівня  $V2 = (z - y) \times 0,8 + y$ .

Для студентів, що перебувають в спокійному стані, нормою вважається частота серцевих скорочень в 60-100 уд/хв. Показник 100 уд/хв є верхньою межею. Якщо ЧСС не утримується на цільовому рівні, тоді тренування не є кардіо.

Силове тренування відбувається за рахунок збільшення навантаження на м'язи більше звичайного. Таким чином, м'язи вимушено працюють і з більшою інтенсивністю, ніж в звичайних умовах, тим самим розвиваючи й зміцнюючи їх.

Важливість силового тренування полягає у відновленні нормального вмісту скелетних м'язів в організмі (35-38%). Сильні м'язи підтримують суглоби, зміцнюється кісткова тканина, міцні м'язи спалюють велику кількість жиру, поліпшується робота системи кровообігу. Силове тренування підвищує фізичну і розумову працездатність, є профілактикою остеопорозу, відновлює метаболізм. Підвищення метаболізму (поліпшення швидкості і якості основного обміну речовин) є головною і необхідною умовою для нормального співвідношення м'язів і жиру в організмі і зміцнення здоров'я.

Тренування з оздоровчого фітнесу дозволяє збільшити і утримувати навантаження на необхідному рівні, що надає можливість поєднувати силові тренування (активна робота м'язів на тренажерах) з кардіотренуванням (утримання ЧСС на одному рівні протягом 20 хвилин). Завдяки цьому відбувається поєднання 2-х видів навантажень, що дозволяє оздоровче фітнес тренування здійснювати більш ефективно.

Заминка відбувається в останні 3-5 хвилин тренування за рахунок зниження швидкості та інтенсивності роботи на тренажерах. У заминці серцебиття, АТ, дихання і  $t^{\circ}$  тіла приходять до нормальних показників. Відновлення необхідно для уникнення травм. З його допомогою знижується приплив крові до кінцівок, і тіло готується до фінального компоненту – розтяжки.

Розтяжка дає 20 % результату. Розтягнення розігрітих м'язів мінімізує ризик травматизму, допомагає збільшити і зберегти потрібну амплітуду рухів на тренажерах. Регулярні вправи на розтяжку дозволяють зберегти гнучкість м'язів і зв'язок, і, крім того, зменшують навантаження на суглоби, покращують кровообіг і постачання органів поживними речовинами. При відсутності розтяжки може з'явитися або посилитися тугорухість, обмеження діапазону рухів і біль в суглобах і хребті.

Самостійні заняття з оздоровчого фітнесу прорводять зі студентами за розробленим комплексом, де враховуються загальні принципи, що дозволять забезпечити високу ефективність оздоровчої дії фізичних вправ: індивідуалізацію, поступовість наростання навантаження, системність впливу, циклічність, застосування нових і різноманітних вправ, використання методів контролю.

Повинна бути системність виконання занять. При тривалій перерві і втраті рухових навичок розпочинають заняття з найпростіших вправ комплексу.

Слід пам'ятати, що протягом часу, відведеного на виконання вправ, недоцільно вирішувати багато

завдань. Найбільш раціонально на одному, занятті використовувати вправи з невеликими обтяженнями, до яких додаються координація рухів, гнучкість та розслаблення.

Контролюючий блок втілює порівняння результатів, отриманих у ході поточного результату та самоконтролю, із вихідними даними, показує успішність або недоліки проведеної роботи [1, с. 299].

У самостійних заняттях з оздоровчого фітнесу ми застосовували 3 рівня інтенсивності навантаження: низький, середній і високий.

Низький рівень інтенсивності складав 50% фізичного навантаження. Він рекомендований для початківців, які мають проблеми зі здоров'ям для його зміцнення. У цій зоні енергетично витрачається: 10% вуглеводів, 5% білків і 85% жирів. Тренування в цьому діапазоні навантажень найбільш комфортні і легкі для організму – вони найкращим чином підходять особам, які або тільки почали тренуватися, або мають низький рівень фізичної підготовки, або мають проблеми зі здоров'ям (респонденти особливої – групи – перш за все стосується осіб із захворюваннями серцево-судинної системи). Незважаючи на думку, що даний рівень навантажень не забезпечує витрату достатньої кількості калорій і недостатньо інтенсивний, щоб поліпшити стан серцево-судинної і дихальної систем, доведено, що він зменшує кількість жиру, нормалізує артеріальний тиск і рівень холестерину в крові.

Середній рівень інтенсивності – 60-70% (передбачає схуднути) це той рівень, при якому будуть займатися більшість студентів – підготовлені і здорові респонденти. У цій зоні очікується витрата: 75% жирів, 20% вуглеводів і 5% білків. Тренування в ній, істотно збільшує загальну кількість енерговитрат калорій у порівнянні з попередньою зоною і забезпечує ще більше поліпшення стану серцево-судинної і дихальної систем.

Високий рівень інтенсивності – до 85% ( для того, щоб підтримати хорошу фізичну форму) – тренування підвищеної складності. Безпечний рівень для респондента з міцним здоров'ям і найкращою фізичною формою. У цій зоні енерговитрати складають: 50% вуглеводів, 50% жирів і менш, ніж 1% білків. Це найкращий діапазон навантажень для тренувань витривалості. Тренування в ньому значно підвищують функціональні можливості організму: зростає кількість і розмір кровоносних судин, збільшується життєва ємкість легенів (ЖЄЛ), збільшується ударний об'єм серця (кількість крові виштовхується їм за одне скорочення – таким чином зменшується пульс у спокої).

Отже, заняття оздоровчим фітнесом допомогли збільшити запас життєвих сил, і протистояти хронічному стомленню. Безпосередньо самі фізичні навантаження дозволили студентам почувати себе протягом дня енергійно, бо мозок отримував додатковий запас кисню. Відповідно в організмі скорочувалися надлишки адреналіну та гормонів, що сприяють виникненню стресу. Заняття

уповільнювали процеси старіння організму. Фізичні вправи стимулювали обмін речовин, та зміцнювали серцево-судинну систему. Заняття з оздоровчого фітнесу підвищили мотивацію до занять, а саме: зміцнили віру у власні сили. Індивідуально орієнтовані фітнес-технології для студентів відповідали наступним вимогам: доступність тренувального та підтримуючого ефекту засобів оздоровчого фітнесу в системі підготовки студентів медичних вишів, урахування індивідуальних можливостей та інтересів студентів, можливість проведення індивідуальних занять, теоретична і методична підготовленість, навички самодіагностики фізичного стану, знання щодо попередження травматизму при виконанні самостійних занять [1, с. 262].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, дистанційне навчання відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає зовсім нові можливості для творчості, знаходження і закріплення різних професійних навичок, а викладачам дозволяє реалізовувати принципово нові форми і методи навчання із застосуванням сучасних фітнес-технологій щодо залучення студентів до фізично активного життя.

Система дистанційної освіти може і повинна зайняти своє місце в системі освіти, оскільки при грамотній її організації вона може забезпечити якісну освіту, що відповідає вимогам сучасного суспільства сьогодні.

Перспективи подальших досліджень мають практичну цінність щодо розроблення різних фітнес-програм для студентської молоді в умовах дистанційної освіти з метою підвищення адаптації до несприятливих чинників зовнішнього середовища функцій та систем організму молоді.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Белкова Т.О. Підготовка студентів вищих медичних закладів до формування особистого здоров'я засобами фізичної культури: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Кропивницький, 2018. 316 с.
2. Давыдов В.Ю., Шамардин А.И., Краснова Г.О. Новые фитнес-системы (новые направления, методики, оборудование и инвентарь): учеб. пособие. Волгоград: изд-во ВолГУ, 2005. 284 с.
3. Данило Л.І. Сутність сучасного фітнесу та фітнес-технологій /Науковий вісник Льотної академії. Серія: Педагогічні науки. 2018. Вип. 3. С. 345 – 350. Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sbfasps\\_2018\\_3\\_57](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sbfasps_2018_3_57) (дата звернення 25. 04. 2021).
4. Дуб И.М. Физическое состояние учащейся молодежи Украины как показатель нации: Междунар. науч. кон-гр. «Физическая культура, спорт, туризм в новых условиях развития стран СНГ». М.: Изд-во фонда имени М. Ю. Лермонтова, 1999. С. 179 – 184.
5. Дубинська О.Я., Петренко Н.В. Сучасні-фітнес технології у фізичному вихованні учнівської і студентської молоді: проектування, розробка, специфічні особливості : монографія. Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. 566 с.

6. Сучасні фітнес-технології : метод. вказ. до проведення практичного заняття магістрів 2-го курсу IV мед. фак-ту / упоряд. А. Г. Істомін, С. В. Лапко, Н. В. Стратій, О. Г. Корчевська. Харків : ХНМУ, 2020. 28 с.

7. Сайкина Е.Г. Фитнес в физкультурном образовании детей дошкольного и школьного возраста в современных социокультурных условиях : монография. Санкт-Петербург, 2008. 64 с.

8. Щодо тимчасового переходу на дистанційне навчання : Лист МОН України від 12 жовтня 2020 р. № 1/9-576. URL: [http://ru.osvita.ua/legislation/Vishya\\_osvita/76975/](http://ru.osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/76975/) (дата звернення 25. 04. 2021).

9. Що таке дистанційна освіта: як вона працює? URL: <http://www.vsemisto.info/osvita/2355-sho-take-vysha-osvita-jakvona-prazhuje> (дата звернення 25. 04. 2021).

10. Якимович В.С. Проектирование системы физического воспитания детей и молодежи на основе личностно ориентированного образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. М., 2002. 51 с.

#### REFERENCES

1. Belkova, T. O. (2018). *Pidgotovka studentiv vyshchih medychnykh zakladiv do formuvannya osobystogo zdorov'ya zasobamy fizychnoy kul'tury* [Training of medical students by laying down to form a special health by means of physical culture]. Kropyvnytskyi.

2. Davydov, V.Yu., Shamardin, A.I., Krasnova, G.O. (2005). *Novyye fitne-sistemy (novyye napravleniya, metodiki, oborudovaniye i inventar') : ucheb.posobiye* [New fitness systems (new directions, methods, equipment and inventory) : textbook]. Volgograd.

3. Danilo, L.I. (2018). *Sutnist' suchasnoho fitnesu ta fitnes-tekhnologiy /Naukovy visnyk L'otnoyi akademiyi. Seriya: Pedagogichni nauky* [The essence of modern fitness and fitness technologies / Scientific Bulletin of the Flight Academy. Series : Pedagogical sciences]. Kropyvnytskyi.

4. Dub, I.M. (1990). *Fizicheskoye sostoyaniye uchashcheyasya molodezhi Ukrainy kak pokazatel' natsii : Mezhdunar. nauch. kon-gr.* [The physical condition of student youth in Ukraine as an indicator of the nation : International scientific con-gr.]. Moskva.

5. Dubynska, O.Ya., Petrenko, N. V. (2016). *Suchasni-fitnes tekhnolohiyi u fizychnomu vykhovanni uchniv's'koyi i student-s'koyi molodi : proektuvannya, rozrobka, spetsyfychni osoblyvosti : monohrafiya* [Modern fitness technologies in physical education of pupils and students: design, development, specific features : monograph]. Sumy.

6. Istomin A.H. etc. *Suchasni fitnes-tekhnologii : metod. vказ. do provedennia praktychnoho zaniattia mahistriv 2-ho kursu IV med. fak-tu* [Modern fitness technologies: a method. decree. before the practical training of masters of the 2nd year of the IV medical faculty]. Kharkiv.

7. Saykina, E.G. (2008). *Fitnes v fizkul'turnom obrazovanii detey doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta v sovremennykh sotsioku"turnykh usloviyakh : monografiya* [Fitness in physical education of preschool and school children in modern socio-cultural conditions : monograph]. Sankt-Petersburg.

8. *Shchodo tymchasovoho perekhodu na dystantsiynе navchannya : Lyst MON Ukrainy vid 12 zhovtnya 2020 r. № 1/9- 576* [Regarding the temporary transition to distance learning : Letter of the Ministry of Education and Science from October 12, 2020 № 1 / 9-576].

9. *Shcho take dystantsiyna osvita: yak vona pratsyuє?* [What is distance education: how does it work].

10. Yakimovich V.S. (2002). *Proyektirovaniye sistemy fizicheskogo vospitaniya detey i molodozhi na osnove lichnostno oriyentirovannogo obrazovaniya* [Designing the system of physical education of children and youth on the basis of personality-oriented education]. Moskva.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БЕЛКОВА Тетяна Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізичного виховання Донецького національного медичного університету.

**Наукові інтереси:** застосування сучасних фітнес-технологій у самостійних заняттях студентів спрямованих на зміцнення здоров'я та фізично активного життя.

**МАЛАХОВА Жанна Володимирівна** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, завідувачий кафедри фізичного виховання Донецького національного медичного університету.

**Наукові інтереси:** фізична культура різних груп населення, фізичне виховання студентів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BELKOVA Tatiana Aleksandrovna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Department of Physical Education, Donetsk National Medical University.

**Circle of scientific interests:** application of modern fitness technologies in independent classes of students aimed at promoting health and physical activity.

**MALAKHOVA Zhanna Vladimirovna** – Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor, Head of the Department of Physical Education of Donetsk National Medical University.

**Circle of scientific interests:** physical culture of different population groups, physical education of students.

Стаття надійшла до редакції 07.04.2021 р.

УДК 378.147:004.738.5

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-78-82

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Житомирського державного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5238-1189>  
e-mail: D\_verbovskiy@ukr.net

**КАРПЛЮК Світлана Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент  
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Житомирського державного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6988-0531>  
e-mail: Aleksa@zu.edu.ua

**ФОНАРІЮК Олена Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії  
Житомирського державного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7879-5884>  
e-mail: f-ev@i.ua

### ЦИФРОФА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Масштабне використання інформації і наукових знань, впровадження цифрових технологій в різні сфери життя вимагають оволодіння інформаційними навичками і ціннісного підходу до їх використання. Тому необхідно навчати майбутніх фахівців у закладах вищої освіти не просто навичкам роботи в цифровому середовищі, а й формувати цифрові компетенції, цифрову культуру. В даний час цифрові технології починають використовуватися як засоби комунікації і як засоби навчання, при цьому темпи цифровізації часто випереджають навички користувачів щодо їх освоєння. Тому актуалізується проблема розширення цифрового споживання, формування цифрової культури, необхідної для життя в цифровому суспільстві, на основі певних принципів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження проблеми формування цифрової компетентності, ефективного використання інформаційних та цифрових технологій у навчанні, підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності засобами цифрових освітніх технологій, займалося багато українських та зарубіжних науковців. Зокрема в дослідженнях таких вітчизняних вчених як Р. Гуревич, А. Гуржій, М. Жалдак, Н. Морзе, О. Спирін розкрито сутність і структуру цифрової компетентності й цифрової культури майбутніх учителів [2; 6]. Дослідження Р. Гуревича, Н. Морзе, О. Співаковського стосуються проблем формування професійних компетентностей майбутніх учителів з використанням цифрових освітніх технологій досліджують [4]. Питання використання цифрових освітніх технологій у вищій освіті відображені у працях В. Бикова, О. Глазунової, М. Шишкіної [1]. Проблемами ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітньому процесі в Україні

займаються такі дослідники, як Ю. Жук, Н. Жалдак, М. Шут, С. Литвинова та ін. [2].

Такі науковці як О. Гриценчук, І. Іванюк, О. Кравчина, І. Малицька, О. Овчарук, Н. Сороко, займаючись дослідженням та аналізом досвіду окремих країн Європейського Союзу з питань підготовки і підвищення кваліфікації вчителів у сфері цифрових технологій, охарактеризували стратегію європейської політики щодо використання цифрових технологій в освітньому процесі [5].

Не зважаючи на зацікавленість, яку виявляють науковці до цифрової складової як основного чинника підвищення ефективності та конкурентності сучасного фахівця, проблема формування цифрової компетентності майбутнього педагога професійного навчання не була предметом спеціального наукового дослідження і залишалася практично поза увагою дослідників.

**Метою статті** є визначення змісту поняття «цифрова компетентність» та аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду її формування у майбутніх педагогів професійної освіти.

**Методи дослідження.** В процесі науково-дослідницької роботи було застосовано такі теоретичні методи дослідження як аналіз, порівняння, класифікація – з метою вивчення науково-педагогічної та спеціальної літератури для визначення понятійного апарату, виявлення структурних і функціональних компонентів цифрової компетентності особистості, обґрунтування основних положень досліджуваної проблеми.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В процесі реалізації своєї професійної діяльності сучасний фахівець стикається зі змінами в суспільстві та економіці, що вимагають від нього нового, більш широкого і більш складного набору компетенцій. Зокрема, поширення цифрових пристроїв і особлива увага держави щодо впровадження цифрових технологій у всі сфери

життя вимагають від закладів вищої освіти посиленої уваги щодо формування цифрової компетентності майбутніх фахівців.

Цифрова компетентність – це одна з нових концепцій, яка описує навички, пов’язані з технологіями. В освітньому просторі для опису та характеристики компетентностей фахівця у сфері інформаційних технологій, вченими переважно використовуються такі терміни, як: цифрова компетентність (digital competence) та цифрова грамотність (digital literacy).

Поняття «цифрова грамотність» є більш раннім. Даний термін передбачає здатність людини ефективно виконувати завдання в цифровому середовищі. «Цифрова» означає інформацію, представлену в числовій формі і через електронно-обчислювальні машини, а «грамотність» включає в себе здатність читати й інтерпретувати мультимедіа, відтворювати дані і зображення за допомогою цифрових маніпуляцій, а також оцінювати і застосовувати нові знання, отримані з цифрового середовища.

Цифрові компетенції включають в себе набір здібностей людини, пов’язаних з використанням ІКТ в різних контекстах (робота, дозвілля, навчання) з метою підвищення результативності діяльності [8]. Цифрова компетенція включає в себе: технічні навички використання цифрових технологій; уміння осмислено використовувати цифрові технології для роботи, навчання і в повсякденному житті в цілому в різних видах діяльності; вміння критично оцінювати цифрові технології; мотивацію до участі в цифровій культурі.

Щодо визначення поняття цифрової компетентності в світовій та вітчизняній науково-педагогічній спільноті досі триває дискусія. Серед науковців досить часто до набору одних і тих же характеристик поняття застосовують різні назви – інформаційно-комунікаційна компетентність, інформаційно-цифрова компетентність, цифрова компетентність. Підтримка формування та розвитку умінь людини застосовувати сучасні ІКТ в професійній діяльності стала пріоритетом багатьох міжнародних організацій, великих корпорацій та проєктів, а саме: Європейський фонд освіти (ЄФО), Організація Об’єднаних Націй із питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО), Європейська сертифікація комп’ютерних користувачів (ECDL), Корпорація Майкрософт (MICROSOFT), Корпорація «Integrated Electronics» (INTEL) та ін. Вперше поняття цифрової компетентності офіційно було використано та означено в міжнародних документах, зокрема рекомендаціях і дослідженнях експертів країн Європейського Союзу. У 2013 році Об’єднаний дослідницький центр (ОДЦ) Європейської Комісії започаткував науковий проєкт, що передбачав розробку та оприлюднення системи цифрової компетентності громадян DigComp. За результатами роботи даного проєкту у 2016 році було створено та опубліковано Рамку цифрової компетентності 2.0 (DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for

Citizens). У 2017 році було представлено оновлену Рамку – DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use [9]. Згідно з якою система цифрової компетентності громадян побудована в п’яти вимірах:

Області компетентності, визначені як частини цифрової компетентності.

Дескриптори компетентності та назви, що відповідають областям.

Рівні оволодіння кожною компетентністю.

Знання, вміння та ставлення, що стосуються кожної компетентності.

Приклади використання, застосування компетентності для різних цілей.

У розробленому документі (DigComp 2.1) описується вісім рівнів майстерності оволодіння кожною галуззю цифрової компетентності за чотирма узагальненими рівнями [9].

Існують різні рівні для вимірювання цифрової компетентності у громадян, що передбачають визначення відповідності умовам навчання та праці. Відтак європейська мережа EUROPASS пропонує дотримуватися таких стандартів цифрової компетентності, ключовими складовими якої є: управління інформацією (information management); співробітництво (collaboration); комунікація (communication); контент та знання (creation of content and knowledge); етика й відповідальність (ethics and responsibility); оцінювання та вирішення проблем (evaluation and problem-solving); технічне оперування (technical operation) [9].

3 березня 2021 року Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку цифрових компетентностей до 2025 року, реалізація якої дозволить громадянам підвищити конкурентоспроможність на ринку праці, надасть можливості для безперервного навчання, подарує комфорт проживання в цифровій країні, підвищить рівень доступності до державних послуг, зменшить ризики небезпек під час користування Інтернетом [3].

Відтак важливо, щоб і сучасні педагоги були компетентними в цифрових технологіях, пов’язаних з їх професійною діяльністю. Оскільки професійна (професійно-технічна) освіта є складовою системи освіти України, питання формування цифрової компетентності є актуальним і для педагогів даної галузі й для професійного навчання в цілому. Професійна (професійно-технічна) освіта – це система заходів педагогічного та організаційно-управлінського характеру, що сприяють оволодінню знаннями, уміннями і навичками в певній галузі професійної діяльності, розвитку професійної компетентності, вихованню загальної та професійної культури. Професійне (професійно-технічне) навчання передбачає формування професійної компетентності відповідно до стандартів професії певної галузі, що забезпечує конкурентоздатність особи на ринку праці, її мобільність, перспективу кар’єрного зростання впродовж життя.

Професійний стандарт педагога професійного навчання, затверджений Мінекономіки України, визначає його як того, що організовує та здійснює педагогічну діяльність в закладі професійної (професійно-технічної) освіти. Він призначається для роботи на посаді викладача, майстра та інструктора виробничого навчання, асистента, молодшого наукового співробітника (наукового співробітника), методиста. Згідно з Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій» професійна назва робіт «Педагог професійного навчання» (код КП 3340) належить до фахівців в галузі освіти.

Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачає наявність у майбутніх педагогів професійної освіти інформаційно-цифрової компетентності, яка включає в себе наступне:

здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, уміння здійснювати пошук інформації, систематизувати її та критично аналізувати, використовувати в професійній діяльності;

здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси;

здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі [7].

Як фахівець сучасний педагог повинен прагнути до постійного професійного зростання, вивчаючи і застосовуючи підходи, що стали можливими завдяки інформаційним технологіям, активно беручи участь в соціальних мережових спільнотах.

Проведений аналіз законодавчої бази в галузі професійної освіти та цифровізації суспільства дав можливість визначити цифрову компетентність сучасного педагога професійного навчання як здатність особистості просувати цифрові технології для розширення прав і можливостей учнів, поліпшення викладання і навчання; допомоги колегам у вивченні, оволодінні навичками використання і адаптації нових цифрових ресурсів та інструментів для навчання. Як громадянин цифрового суспільства педагог повинен сприяти розвитку цифрових компетентностей учнів, в тому числі формувати культуру звернення до онлайн-ресурсів, цифрову грамотність; контролювати роботу учнів з цифровими інструментами в межах дотримання принципів цифрової безпеки, правових та етичних норм. На сучасного педагога покладається завдання розробки авторських навчально-методичних матеріалів, що відповідають викликам реального часу, конструювання освітнього середовища, що дозволяє вибудовувати індивідуальні освітні траєкторії, що в свою чергу вимагає впевненого володіння принципами педагогічного дизайну. Педагог-фасилітатор сприяє формуванню культури навчання, при якій учні приймають на себе відповідальність за своє навчання, керують використанням технологій і стратегій навчання на

цифрових платформах, у віртуальних середовищах і в реальній навчальній взаємодії, створює навчальні ситуації, які стимулюють і мотивують учнів до участі в проєктній діяльності, заохочує творче самовираження учнів. Цифрові інструменти надають можливість педагогу стати аналітиком, використовувати технології при оцінці освітніх результатів, комбінуючи різні стратегії оцінювання з метою забезпечення своєчасного зворотного зв'язку та індивідуалізації навчання; використовувати результати оцінювання як інструмент комунікації з учасниками освітнього процесу.

Отже, в умовах сучасних викликів та швидкого розвитку інформаційних технологій перед системою освіти постає важливе питання підготовки громадян до життя та діяльності в цифровому світі. Відтак актуальності набуває проблема формування цифрової компетентності бакалавра професійної освіти, який повинен бути готовим до реалізації нових ідей та ефективного використання цифрових технологій.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Зростання ролі ІКТ в освіті та повсякденному житті людини потребує формування цифрової компетентності. Цей процес передбачає чітке усвідомлення складових та характеристик даної категорії, розробку та впровадження інноваційних форм, методів та засобів формування та подальшому розвитку цифрової компетентності. Робота європейських науковців по створенню Рамки цифрової компетентності для громадян та Рамки цифрової компетентності для освітян є вкрай важливою для сучасного інформаційного суспільства та галузі освіти зокрема, оскільки дала змогу створити спільну мову, наукову термінологію та освітні стандарти. Значна кількість країн використовує їх для розробки стратегії формування цифрових навичок, створення та вдосконалення навчальних програм, розвитку цифрової компетентності вчителів і забезпечення можливостей працевлаштування. В ході проведеного дослідження: розкрито термінологічно-понятійний апарат дослідження; проаналізовано психологічну, педагогічну, методичну літературу з проблем формування цифрової компетентності сучасного фахівця; проаналізовано особливості формування цифрової компетентності у майбутніх педагогів професійного навчання; визначено основні компоненти цифрової компетентності. Подальшого дослідження потребують форми, методи та засоби формування цифрової компетентності у майбутніх педагогів професійного навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Биков В., Лещенко М. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. с. 115-130. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss\\_2016\\_4\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2016_4_13) (дата звернення 05.04.2021).
2. Жалдак М.І., Рамський Ю.С., Рафальська М.В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія*



2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2009. № 7. с. 3-10. URL: <https://sj.npu.edu.ua/index.php/kosn/article/view/409> (дата звернення 05.04.2021).

3. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації: розпорядження від 03 бер. 2012 р. №167-р / М-во цифрової трансформації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2012-%D1%80#Text> (дата звернення 05.04.2021).

4. Морзе Н.В., Кочарян А.Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. № 43. Вип. 5. С. 27-39. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/33688365.pdf> (дата звернення 05.04.2021).

5. Овчарук О.В., Гриценчук О.О., Іванюк І.В., Кравчина О.С., Малицька І.Д., Сороко Н.В. Європейський досвід розвитку цифрової компетентності вчителя в контексті сучасних освітніх реформ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. 3 (65). С. 316–336. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itl/issue/view/94> (дата звернення 05.04.2021).

6. Спирін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформаційні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. №5 (13). 2009. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itl/article/download/183/169> (дата звернення 05.04.2021).

7. Стандарт вищої освіти України за спеціальність 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)» галузі знань 01«Освіта/Педагогіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти від 21 лист. 2019 р. / М-во освіти і науки України. URL:<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/11/22/2019-11-22-015-B.pdf> (дата звернення 05.04.2021).

8. Vuorikari R., Punie Y., Carretero S., Van den Brande L. *DigComp 2.0 : The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg : Publication Office of the European Union. 2016. Vol. 44. Doi:10.2791/11517.

9. Redecker C. *European Framework for the Digital Competence of Educators* : Luxembourg : Publications Office of the European Union. 2017. Vol. 95. Doi: 10.2760/159770.

#### REFERENCES

1. Bykov, V., & Leshchenko, M. (2016). *Tsyfrova humanistychna pedahohika vidkrytoi osvity*. [Digital humanistic pedagogy of open education].

2. Zhaldak, M.I., & Ramskyi, Yu.S., & Rafalska, M.V. (2009) *Model systemy sotsialno-profesiinykh kompetentnosti vchytelia informatyky*. [Model of the system of socio-professional competencies of a computer science teacher]. Kyiv.

3. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovyykh kompetentnosti ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii: rozporiadzhennia №167-r. (2012) [On approval of the Concept of development of digital competencies and approval of the action plan for its implementation: order №167-r]. Kyiv.

4. Morze, N.V., & Kocharian, A.B. (2014) *Model standartu IKT-kompetentnosti vykladachiv universytetu v konteksti pidvyshchennia yakosti osvity*. [Model of the standard of information competence of university teachers in the context of improving the quality of education].

5. Ovcharuk, O.V., & Hrytsenchuk, O.O., & Ivaniuk, I.V., & Kravchyna, O.Ye., & Malyska, I.D., & Soroko, N.V. (2018) *Yevropeyskyi dosvid rozvytku tsyfrovoyi*

*kompetentnosti vchytelia v konteksti suchasnykh osvitynikh reform*. [European experience in the development of digital competence of teachers in the context of modern educational reforms].

6. Spirin, O.M. (2009) *Informatsiino-komunikatsiini ta informatychni kompetentnosti yak komponenty systemy profesiino-spetsializovanykh kompetentnosti vchytelia informatyky*. [Information-communication and information competencies as components of the system of professionally-specialized competencies of a computer science teacher].

7. Standart vyshchoi osvity Ukrainy za spetsialnist 015 «Profesiina osvita (za spetsializatsiiami)» hалуzy znan 01«Osvita/Pedahohika» dlia pershoho (bakalavrskoho) rivenia vyshchoi osvity. (2019) [Standard of higher education of Ukraine for specialty 015 «Professional education (by specializations)» in the field of knowledge 01 «Education / Pedagogy» for the first (bachelor's) level of higher education].

8. Vuorikari, R., & Punie, Y., & Carretero, S., & Van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg.

9. Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. Luxembourg.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** теоретико-методичні засади проектування і використання електронного освітнього середовища підготовки бакалаврів математики.

**КАПРІЛЮК Світлана Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** застосування інформаційно-аналітичних Web-орієнтованих систем в процесі управління освітнім процесом структурних підрозділів закладів вищої освіти, використання сучасних педагогічних програмних засобів навчання у професійній діяльності майбутніх фахівців.

**ФОНАРЮК Олена Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів математики до конструктивно-проектувальної діяльності.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**VERBIVSKYI Dmytrii Serhiiovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Computer Science and Information Technology Zhytomyr Ivan Franko State University.

**Circle of research interests:** theoretical and methodological principles of design and use of electronic educational environment for the preparation of bachelors of mathematics.

**KARPLIUK Svitlana Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Computer Science and Information Technology Zhytomyr Ivan Franko State University.

**Circle of research interests:** the use of information-analytical Web-oriented systems in the process of managing the educational process of structural units of higher education institutions, the use of modern pedagogical software training tools in the professional activities of future professionals.

**FONARIUK Olena Vasylivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Algebra and Geometry Zhytomyr Ivan Franko State University.

**Circle of research interests:** preparation of future mathematics teachers for constructive and design activities.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2021 р.

УДК 378.011.3-051:373.2

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-82-87

**ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4653-8183>  
e-mail: [olga\\_kr@i.ua](mailto:olga_kr@i.ua)

**ГОЛОВКО Ірина Олексіївна** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6690-4043>  
e-mail: [irinagolovko873@gmail.com](mailto:irinagolovko873@gmail.com)

### ЗМІСТ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ ЗВО

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Кінець ХХ- початок ХХІ століття характеризуються кардинальними змінами в науці, суспільстві, освіті. До них, насамперед відноситься глобалізація світової економіки, виникнення світового інформаційного простору. Особливо прискорено зростає роль знань, новітніх технологій, які суттєво впливають на біосоціальну природу людини. За роки незалежності Україна орієнтується на Європу. Це накладає відбиток на формування особистості ХХІ ст. Володіння іноземними мовами стає однією з визначальних умов особистісного та професійного становлення майбутнього конкурентоздатного фахівці. Крім цього знання мов є переконливою умовою формування особистісних, культурних та професійних особливостей студентів закладів вищої освіти. Вивчення іноземних мов є викликом сучасного суспільства і потребує розвитку лінгвістичних, психолого-педагогічних і суміжних наук. Комунікативний підхід тут є визначальним, який зумовлює розв'язання практичних завдань вивчення іноземних мов. Зокрема, це полягає в оволодінні іноземним спілкуванням засобами формування і розвитку комунікативної компетенції, що також сприяє розвитку особистості.

Особливою проблемою є усвідомлення майбутніми фахівцями, суб'єктами навчання: необхідності принципів суспільних трансформацій; відмови від давно вичерпані можливості теорій екстенсивного розвитку виробництва, освіти. Обґрунтувати ці зміни означає адекватно відповісти сучасному виклику глобалізації, що пов'язано з інформаційно-комунікаційною революцією. Такий підхід викликає необхідність вдосконалення освітніх та виробничих технологій, спонукає дослідників різних галузей та наукових шкіл переосмислити сучасні виклики нової епохи.

З огляду на визначені завдання висувуються підвищенні вимоги до підходів формування

змістового та організаційно-методичного наповнення професійної підготовки майбутніх фахівців, переосмислення основних ідей компетентнісного підходу у навчанні іноземних мов для формування конкурентоспроможного спеціаліста. В цьому зв'язку професійно спрямована іноземна компетентність забезпечує студентам можливість працювати з оригінальною літературою відповідної галузі, розуміти зміст прочитаного, знайти необхідну інформацію, спілкуватися з іноземними колегами на професійну тематику. Формування навичок діалогічного та монологічного мовлення професійного спрямування відбувається на різних рівнях згідно змісту програмного матеріалу. Безумовно професійно спрямована іноземна компетентність передбачає формування й інших видів усного та писемного спілкування, перекладу на рідну мову і навпаки. Важлива роль належить умінням ведення ділової документації, листування іноземною мовою згідно норм Державного стандарту. Особливе місце відводиться формуванню навичок двостороннього перекладу, ефективному використанню засобів інформаційних технологій, вивченню лексики професійного спрямування, граматичних конструкцій для передачі ділового, публіцистичного або наукового стилів. Окреслене відповідає вимогам Закону України «Про вищу освіту», де вища освіта України визначена як цілісна множина систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетенцій відповідної галузі знань за певною кваліфікацією [3].

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми теоретичних та методичних принципів формування іноземної комунікативної компетентності досліджувались О.Білоус, Н.Гальська, О.Коваленко, С.Куца, Г.Лозанова, Л.Морська, З.Никитенко, М.Скуратівська та ін.

Останнім часом набув розвитку інтерактивний метод вирішення комунікативно-пізнавальних завдань з іншомовного спілкування (Ж.Витлін, С.Гапонова, Є.Кашина). Він передбачає безпосереднє спілкування викладача та студента з метою формування лінгвістичних і комунікативних навичок. Тут вирішуються завдання з аналізу відповідної іншомовної інформації, з'ясування альтернативних думок суб'єктів навчання, готовності окреслити оптимальне рішення, оволодіння хистом проводити ефективні дискусії.

О.Бодальов, С.Зонтова досліджували психолого-педагогічні аспекти формування комунікативної компетентності [11].

Дослідник Р.Фойерштайн вивчав методи формування якості знань іншомовного спілкування, критерії рівнів навчальних завдань для студентів різних спеціальностей.

М.Берізко, Н.Бідюк, Н.Костенко, С.Ніколаєва, О.Тинкалюк ґрунтовно вивчали рівневі аспекти іншомовної комунікативної компетентності.

Високо оцінюючи здобутки вчених нами виявлено, що поза належної уваги залишаються питання змісту іншомовної комунікативної компетентності та її формування у студентів різних спеціальностей, що складає цілісну систему дослідження.

**Мета статті** полягає у розкритті змісту поняття іншомовної комунікативної компетентності та особливості її формування у студентів різних спеціальностей, яка реалізує умови забезпечення конкурентоспроможного фахівця.

**Методи дослідження.** Критичний аналіз джерельної бази, наукове спостереження, тестування, вивчення та узагальнення позитивного досвіду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно державного стандарту поняття «професійна компетентність» розглядається як здатність фахівця від самого початку своєї професійної діяльності ефективно проводити професійну роботу. При цьому мають проявлятися особистісні якості, спрямовані на мобілізацію зусиль у засвоєнні лінгводидактичних знань, умінь комунікувати іноземною мовою, мати практичні навички іншомовного спілкування. Безумовно мова передбачає емоційну забарвленість змісту спілкування, мати етичні цінності, акумулювати внутрішні ресурси.

Ми вважаємо, що іншомовна компетентність передбачає як володіння мовними, мовленнєвими навичками та знаннями з іноземної мови, так і вміннями спілкування іноземною мовою, пізнавати культурні традиції народу чия мова вивчається, тобто оволодівати лінгвокультурною освітою. При цьому забезпечується здатність до функціонування у полікультурному та інформаційному суспільстві, контактів із носіями різних мов і культур. Якраз таких поглядів дотримується І.Ставицька [2].

Формуванню іншомовної комунікативної компетентності студентів ЗВО сприяє використання інформаційно-комунікаційних технологій. Вони створюють сукупність умов, які сприяють

виникненню та розвитку процесів активної інформаційної взаємодії. Запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес має здійснюватися за певної наукової концепції.

Концепцію використання інформаційно-комунікаційних технологій, наприклад у лінгводидактичній освіті, ми уявляємо як цілісну систему взаємопов'язаних засобів і невіддільних одна від другої складових: наукових, організаційних, матеріально-технічних, фінансових, психолого-педагогічних. До її теоретико-методологічних принципів ми віднесли:

- аналіз проблем проектування різних компонентів інформатизованої системи освіти;
- управління навчальною діяльністю суб'єктів навчання.

В рамках методології концепції інформаційні технології навчання ми розглядаємо:

- спільно з іншими методами і засобами навчання;
- в системі міжпредметних зв'язків лінгвістики, іноземних мов, дидактики, математики, інформатики та інших навчальних дисциплін;
- на основі дослідження дидактичних можливостей і психолого-педагогічного впливу інформаційних технологій на суб'єктів навчання;
- як невід'ємну складову інформаційного суспільства.

Тактичні завдання підготовки майбутніх фахівців реалізуються через концепцію освіти, яка спирається на методологічний принцип діяльності, виходить з планованої моделі системи, що може реалізуватися через проектування цілісної діяльності, а не окремих її компонентів.

На нашу думку реалізація освітньої діяльності суб'єктів навчання доцільно здійснювати на трьох рівнях:

- рівень інформаційних освітніх послуг, формування інформаційно-технологічної компетенції;
- рівень цифрового інформаційного освітнього простору, етап загальної інформаційної компетенції;
- рівень інформаційного суспільства, етап інформаційно-технологічної насиченості.

Відповідно нами розроблені показники оцінки стану упровадження інформаційних технологій у освітній процес закладу вищої освіти. До них ми віднесли:

- забезпеченість сучасними інформаційними технологіями учасників освітнього процесу;
- використання локальних мереж та Всеукраїнської інформаційної мережі «URAN», європейської «GEANT» та міжнародної «GLORIAD»;
- використання Інтернету, електронної пошти та телекомунікаційних мереж;
- функціонування у сфері управління освітою підсистем: «Освітні навчальні заклади України», «Вступні іспити до ЗВО», «Оболонка користувача», «Навчальні плани», «Навчальні програми», «Тести з навчальних предметів», «Контрольні роботи»,

«Плани роботи», «Олімпіади», «Лабораторні роботи», «Практичні роботи», «Бібліотека» та ін.

Концептуальні основи інформатизації освіти України були визначені ще Колегією міністерства освіти України у 1992 р. та постановою Кабінету міністрів України «Концепція державної політики інформатизації України» від 31 серпня 1994 р. № 605 і продовжені постановами 2018-2020 років.

За наслідками дослідження стану інформатизації освітнього процесу у ЗВО ми визначили основні недоліки і проблеми інформатизації освіти:

- недостатній рівень забезпечення сучасними інформаційними технологіями та інформаційною технікою, що не сприяє ефективному впровадженню інформаційних технологій;

- слаборозвинена інфраструктура інформатизації та низький технічний рівень базових засобів інформатизації;

- низький рівень організації робіт з інформатизації освіти, що приводить до дублювання роботи в закладах освіти та наукових установах;

- відсутність вимог до рівня підготовки студентів, учителів, викладачів у галузі інформаційних технологій.

Виявлені недоліки визначають програму довготривалих досліджень проблеми інформатизації освітнього процесу у ЗВО.

Як зазначалося вище, формування іншомовної компетентності має відбуватись з урахуванням вимог до сучасного фахівця. Інформаційні технології, за нашим переконанням, є найпотужнішим засобом з використанням якого може як вивчатись іноземна мова, так і бути засобом знаходження, аналізу, систематизації, актуалізації інформації іноземними мовами за спеціальністю з подальшим її використанням у професійній діяльності.

Використання інформаційних технологій у формуванні іншомовної компетентності студентів різних спеціальностей ґрунтується на основній меті професійно спрямованого навчання – формування мовної компетенції, що дозволяє реалізувати професійну взаємодію в усіх ситуаціях, де таке спілкування необхідне. Причому, завдання полягає не тільки у оволодінні мовою як лінгвістичною компетенцією, а й як практичним, вербально-семантичним кодом мови професійного спрямування. Поєднання та інтегративне функціонування прагматичного, когнітивного та педагогічного аспектів формування іншомовної професійно спрямованої компетентності здатні забезпечити інформаційні технології навчання. Вони дозволяють створити інформаційно-комунікаційне середовище, в якому інтегрується сукупність інформаційного, організаційного, програмного забезпечення, методичних, технічних, педагогічних, психологічних, дидактичних засобів, методів навчання, котрі і реалізують формування зазначених аспектів іншомовної компетентності.

Інформаційно-комунікаційне середовище складає цілісну систему засобів впливу та організації навчальної діяльності. Її застосування як всієї

системи або окремих можливостей повинно відповідати навчальним цілям. Інформаційні технології, а зокрема інформаційно-комунікаційне середовище, забезпечує формування іншомовної компетентності у двох основних аспектах: лінгвістичному: формуванні мовних кліше, актуалізації лексико-граматичних конструкцій, формуванні лексичного поля та термінологічного вокабуляру за спеціальністю, та практичному: здійснювати іншомовну професійну комунікацію. Остання може включати в себе пряме спілкування з іноземними фахівцями, партнерами, майбутніми колегами з використання сервісів для проведення відео конференцій та онлайн зустрічей. Тут набувають формування та розвитку монологічна та діалогічна мовленнєва діяльність студента. Також, потреба здійснення іншомовної комунікації може бути в писемній формі для ділового листування а саме, здійснення спілкування у чатах, складання e-mail повідомлення, написання ділового листа, пропозиції, запрошення, інструкції, тощо. Виняткового значення набуває використання інформаційних технологій у навчальному процесі у наш час, за умови вирування пандемії Covid-19. Особливої уваги заслуговує формування навичок цілеспрямованого здійснення пошуку, переосмислення та творчого використання професійної інформації, навичок обміну та передачі інформації за фахом. Такий обмін може здійснюватися шляхом організації та проведення круглих столів, дискусійних семінарів, конференцій, захистом творчих робіт, роботою над проектом, який піднімає та вирішує питання професійного спрямування. Отже, розглянуті аспекти навчання професійного спілкування майбутніх фахівців різних спеціальностей дозволяють виділити основні стратегії формування іншомовної комунікативної компетентності: лінгвістична, що включає в себе мовні та мовленнєві компетенції та екстралінгвістична.

Існує багато підходів у формуванні іншомовної комунікативної компетентності. Вчені приділяли велику увагу виділенню різних компетенцій, їх змісту в залежності від професійної спрямованості майбутніх фахівців. Виділення необхідних компетенцій, змісту та дидактичних форм їх реалізації ми ґрунтували на вивченні методичної та психолого-педагогічної літератури з даної теми, та наших дослідженнях та спостереженнях під час навчання студентів різних немовних спеціальностей англійській мові професійного спрямування. Наше дослідження проводилось у Центральноукраїнському національному технічному університеті, серед студентів технічних, економічних та агротехнологічних спеціальностей. Формування іншомовної комунікативної компетентності відбувалось з використанням інформаційних технологій навчання, що вплинуло на виділення особливостей змісту та форм його реалізації (Таблиця 1).

Таблиця 1.

Формування іншомовної компетентності професійного спрямування з використанням інформаційних технологій.			
Компетенція	Зміст компетенції	Форми реалізації	
Лінгвістична	Мовна	<p>Система внутрішньо засвоєних знань щодо функціонування іноземної мови, що виявляється в їх використанні в мовленнєвій діяльності.</p> <p>1) Фонологічна (формування аудитивних навичок розпізнавання звуків, правил вимови та інтонації, ритміко-інтонаційних виголошених навичок відтворення);</p> <p>2) Лексична (ідентифікація під час аудіювання, читання, та письма лексичних одиниць, їх нормативне продукування під час говоріння);</p> <p>3) Граматична (орфографічні, орфоепічні, семантичні правила користування мовою).</p>	<p>1) Використання комплексу фонологічних вправ для формування артикуляційних виголошених навичок. Онлайн ресурси Інтернету, комп'ютерні навчальні програми.</p> <p>Порівняння запису мови суб'єкта навчання і зразка з використанням онлайн Інтернет ресурсів Google translate, та інших електронних перекладачів з можливістю відтворення слова. Використання мобільних додатків Duolingo, uTalk.</p> <p>2) Використання додатків для вивчення тематичної лексики та вправами для її запам'ятовування і закріплення: Duolingo, Johnny G., Memrise, Words, Skyrock, Mnemonic Words, Flip&amp;Study, Englishdom Words, AnkiDroid, Rosetta Stone, Loyal books, ESLPod, Курс бізнес-англійської на Prometheus.</p> <p>Інтернет ресурси: Англійська для IT-спеціалістів, економістів.</p> <p>Влоги для інженерів: Chaotic Good, EEVblog, Aussie50, Todd Harrison, etc.</p> <p>3) Для вивчення граматики використовуються Інтернет ресурси: BBC Learning English, British Council LearnEnglish, engVid.</p>
	Мовленнєва	<p>1) У говорінні (здатність висловлюватись у монологічному та діалогічному мовленні);</p> <p>2) В аудіюванні (здатності сприймати, ідентифікувати інформативні ознаки мовних і мовленнєвих одиниць);</p> <p>3) У читанні (здатність ідентифікувати та розуміти з метою ознайомлення, вивчення, пошуку інформації друковані тексти);</p> <p>4) У письмі (здатність продукувати тексти за наданим комунікативним завданням).</p>	<p>1) Проведення відеоконференцій, круглих столів, дискусійних семінарів, виробничих брифінгів (імітація та програвання виробничих ситуацій) на платформах: Microsoft teams, Meet, Zoom, Webex. Використання електронних інструментів: FluentU, SpeakingPal, English Talk, Speaklar.</p> <p>2) Використання електронних ресурсів: Loyal books, LinguaLeo мобільний додаток для практики аудіювання VOA Learning.</p> <p>3) Використання сайтів та платформ, де розміщена фахова інформація англійською мовою, можна ознайомитися з останніми новинами у різних сферах: EnglishDom, Vertex Academy, Github, ComputerWorld, Redmond Magazine, Reddit.</p> <p>4) Використання влогів з навчання правил оформлення писемного мовлення: Engvid.com, Samples-help.org.uk. Використання форумів з розділами навчання письма (скласти речення з заданими словами, відповісти на питання, розгадати слово, поняття, тощо.) learnenglishonline.yuku.com. Використання сайту daily-writing-prompt.com – пропонує написати свою думку з приводу відео на різні теми, продовжити почату історію, використати запропоновані ідеї. Livejournal.com – щоденник англійською мовою, пошук друзів по листуванню.</p>

Таблиця 1. Продовження

Соціальна (Соціокультурна та професійна)	<p>1) Лінгвокраїнознавча (здатність в різноманітних ситуаціях користуватись мовними або мовленнєвими одиницями, що властиві країні, мова якої вивчається);</p> <p>2) Соціолінгвістична (здатність продукувати та сприймати мовленнєві висловлювання відповідно до соціальних умов спілкування);</p> <p>3) Професійна (здатність розуміння конкретних професійних проблем, актуалізація професійних термінів, формулювання висновків, оцінення значення та значущості з огляду професійної діяльності, усвідомлення потреби у професійному спілкуванні).</p>	<p>1,2) Використання відео фільмів, сайтів з лінгвокраїнознавчою інформацією, влогів: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7hrXVD_ibsI">https://www.youtube.com/watch?v=7hrXVD_ibsI</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Jrka9Nt-nQo">https://www.youtube.com/watch?v=Jrka9Nt-nQo</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fmHtl2CRMXc">https://www.youtube.com/watch?v=fmHtl2CRMXc</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O1xCHTUJCh4">https://www.youtube.com/watch?v=O1xCHTUJCh4</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qDmZzBVKFMk">https://www.youtube.com/watch?v=qDmZzBVKFMk</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HfZmC-jLTIg">https://www.youtube.com/watch?v=HfZmC-jLTIg</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tLTCXNqjiE8">https://www.youtube.com/watch?v=tLTCXNqjiE8</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3M1T_22vuPk">https://www.youtube.com/watch?v=3M1T_22vuPk</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=beoC6RjDN8g">https://www.youtube.com/watch?v=beoC6RjDN8g</a>.</p> <p>3) Використання міжнародних платформ та форумів, де можна взяти участь ІТ спеціалістам, майбутнім економістам у обговоренні професійних питань з колегами різних країн світу англійською мовою: Stackoverflow, Quora, COI Magazine.</p>
Стратегічна	<p>Сформованість знань, умінь та навичок розуміння способу викладу та поєднання речень, визначення важливості теми інформації, логічності зв'язку між частинами тексту та порядку деталізації їхнього логічного взаємозв'язку.</p>	<p>Використання сервісів для роботи з текстом: Virtual Writing Tutor, Hemingway App – електронні додатки роботи з орфографією, словниковим запасом, академічним та розмовним стилем, опрацювання довгих речень, оформлення складносурядних та складнопідрядних речень, доречність вживання пасивного стану, послідовність тексту, зв'язок між його частинами. Використання ScanMyEssay, Plagscan – онлайн сервісів роботи з текстом, а саме, глибоке сканування тексту на плагіат. Використання сервісів SEO checking. Search Engine Optimization Made Easy, SEO Audit and Reporting Tool, Tools for Any SEO Challenge – електронні ресурси аналізу тексту. Вони включають в себе визначення ключів та семантичного ядра тексту, визначення відсотку «водності» тексту, тощо.</p>
Компенсаторна	<p>Сформованість вмінь домагатись взаєморозуміння. Комплекс спеціальних мовних умінь, що характеризують рівень володіння мовою як засобом спілкування.</p>	<p>Передбачає актуалізацію компенсаторних умінь та навичок студентів у роботі з онлайн сервісами для командної комунікації з миттєвим пошуком та потужною системою інтеграції з іншими платформами. Це такі сервіси як Slack та Discord. Вони дозволяють удосконалювати вміння ведення переговорів, домовленостей, обговорень з подальшим висновком, спілкування в середині команди. Сервіси мають можливість тісної інтеграції активних діалогів з іншими додатками.</p>

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок**

Отже, зміст іншомовної комунікативної компетентності студентів немовних ЗВО формується з урахуванням специфіки та змісту провідних фахових дисциплін кожної спеціальності. Зміст та форми організації мовної та мовленнєвої діяльності студентів ґрунтуються на потребі реалізації професійного спілкування, вирішенні виробничих завдань, пошуку та подальшого використання інформації іноземною мовою. Засобом, який дозволяє реалізувати висунуті потреби в формуванні іншомовної компетенції студентів технічних, ІТ та агротехнологічних спеціальностей є інформаційні

технології. Визначені технології мають можливість забезпечити інтегрування та взаємозв'язок кожного елемента системи формування іншомовної компетентності у висунутих нами компонентах її реалізації, а саме: лінгвістичній, соціокультурній та професійній, стратегічній, компенсаторній.

Незважаючи на велику кількість праць пов'язаних з формуванням іншомовної компетентності студентів, залишається перспективним для подальшого дослідження визначення найефективніших засобів та методів які реалізуються у межах самої інформаційної технології.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Ніколаєва С.Ю. Цілі навчання іноземних мов в аспекті компетентнісного підходу. *Іноземні мови*. 2010. № 2. С. 11-17.
2. Ставицька І. В. Іншомовна компетентність : місце дефініції у термінологічному полі сучасних наукових суджень. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2013. № 4 (30). С. 280-286.
3. Боднар С.В. Проблема формування іншомовної дискурсивної компетентності майбутніх економістів. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія. Педагогічні науки»*. 2016. №1(11). С. 158-164.
4. Науменко У.В. Інноваційні методи навчання англійської мови у вищій школі в умовах модернізації. *Молодий вчений*. 2018. №3.1 (55.1) березень. С. 118-121.
5. Нікітченко О.С., Тарасова О.А. Формування навичок критичного мислення на уроках іноземної мови: навчально-практичний посібник. Харків : «Друкарня Мадрид», 2017. 104 с.
6. Квітко Г.О. Формування комунікативної компетентності студентів як актуальна педагогічна проблема. *Педагогічне Криворіжжя: педагогічний альманах*: зб. Науково-методичних праць. Кривий Ріг: ВЦ КДПУ; АйсПринт. 2018. Вип. 4. 107 с. С. 32-34.
7. Івасів Н.С. Професійна іншомовна підготовка майбутніх фахівців з туризмознавства у вищих навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2018. 435 с.
8. Пантелєєва О.О., Малєєва Т.Є. Формування іншомовної комунікативної компетенції студентів немовних спеціальностей. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*. 1(88), 2019. С. 132-142.
9. Гавриленко О.М. Навчання іноземних мов засобами інформаційно-комунікаційних технологій: навчально-методичний посібник. 2-е вид. випр. I доп. Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2011. 139 с.

**REFERENCES**

1. Nikolaeva, S.Yu. Tsili navchannia inozemnykh mov v aspekti kompetentnisnogo pidkhodu [Objectives of teaching foreign languages in terms of competence approach].
2. Stavytska, I.V. Inshomovna kompetentnist : mistse definitsii u terminolohichnomu poli suchasnykh naukovykh sudzhen [Foreign language competence: a place of definition in the terminological field of modern scientific judgments].
3. Bodnar S.V. Problema formuvannia inshomovnoi dyskursyvnoi kompetentnosti maibutnykh ekonomistiv [The problem of formation of foreign language discursive competence of future economists]. Dnepropetrovsk.
4. Naumenko, U.V. Innovatsiini metody navchannia anhliskoi movy u vyshchii shkoli v umovakh modernizatsii [Innovative methods of teaching English in higher education in terms of modernization].

5. Nikitchenko, O.S., Tarasova, O.A. Formuvannia navychok krytychnoho myslennia na urokakh inozemnoi movy: navchalno-praktychnyi posibnyk [Formation of critical thinking skills in foreign language lessons: textbook]. Kharkiv.
6. Kvitko, H.O. Formuvannia komunikatyvnoi kompetentnosti studentiv yak aktualna pedahohichna problema. [Formation of communicative competence of students as an actual pedagogical problem]. Kryvyi Rih.
7. Ivasiv, N.S. Profesiina inshomovna pidhotovka maibutnykh fakhivtsiv z turyzmoznavstva u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Professional foreign language training of future specialists in tourism in higher education]. Khmelnytskyi.
8. Panteleeva, O.O., Maleeva, T.E. Formuvannia inshomovnoi komunikatyvnoi kompetentsii studentiv nemovnykh spetsialnostei [Formation of foreign communicative competence of students of non-language specialties].
9. Havrylenko, O.M. Navchannia inozemnykh mov zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii: navchalno-metodychnyi posibnyk [Teaching foreign languages by means of information and communication technologies: a textbook]. Kirovohrad.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання іноземних мов.

**ГОЛОВКО Ірина Олексіївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

*Наукові інтереси:* методика навчання іноземних мов у немовних ЗВО.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**HAVRYLENKO Olha Mykolaivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the Central Ukrainian National Technical University.

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching foreign languages.

**HOLOVKO Iryna Oleksiivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages of the Central Ukrainian National Technical University.

**Circle of research interests:** methods of teaching foreign languages in non-language institutions of higher education.

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2021 р.*

УДК 004.9

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-88-92

**GLADKA Liudmyla Ivanivna** –

Dr., Associate Professor at the Department of  
Automation and Computer-Integrated Technologies  
Bohdan Khmelnytsky National University, Cherkasy  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7030-9666>  
e-mail: l\_i\_gladka@ukr.net

**DIDUK Vitalii Andriiovych** –

Dr., Head at the Department of  
Automation and Computer-Integrated Technologies  
Bohdan Khmelnytsky National University, Cherkasy  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0118-2216>  
e-mail: inokc@i.ua

## DEVELOPMENT OF AN WHEAT FARMING MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM

**Introduction.** Ukraine is one of the world's leading exporter of wheat [1]. The country's export is more than 10% of the world wheat market [2]. Agriculture holdings and farm holds are dominates in Ukraine agriculture. Agriholdings managers are forced to make a lot of decisions during the season: what kind of seeds to choose; seed time; how to tend crops; what to do in dangerous situations; etc. Subjectivity in decision-making results in loss of third part of future profit while cropping cultivation. Another third part of the profit is loss while harvesting and transportation. These losses can be reduced by using an automated control system (Hi-Tech Management).

The wide range of implementation of information technologies in the agriculture business is contributing to the organization of competitive production. It also provides an opportunity to find modern technologies and methods of their implementation. IT is contributing to the development of business plans that show production problems and methods to solve them [3].

It means, that implementation of business processes automation that takes into account business specifics and takes care of providing information to users on all production levels is an objective prerequisite for a wheat farming focused business growth.

Objective of the work – to develop an information system, for management and effective functioning of agriculture business focused on wheat farming, is based on geo maps.

**Research object** – automation of management of agro holdings and farm holds are focused on a wheat farming

**Research subject** – wheat farming management information system.

**Dev Environment.** Most modern online resources and servers are hosted on Linux Operational system (OS). Lubuntu 18.04 was used as OS for the friendly development Wheat Farming Management Information System (WFMIS). It also runs WFMIS server and Database server.

Lubuntu is a fast and lightweight operating system with a clean and easy-to-use user interface. It is an Ubuntu Linux distribution, that uses the minimal desktop Lightweight X11 Desktop Environment / Lightweight Qt Desktop Environment (LXDE/LXQT), and a selection of

light applications. Because of Linux open source license, Lubuntu is a good choice for educational and scientific projects [4].

Also, the latest version of Python is available by default for Ubuntu distribution.

**System Technological Architecture.** All software and services, are used in the project, are licensed under the terms of the GNU General Public License or Open Source License. The current implementation of WFMIS uses traditional server-client architecture. Data input/output between a database and a server is provided by PostgreSQL Database Server [5]. The back-end part of WFMIS is based on NGINX HTTP Server and connects with the Django framework by WSGI protocol [6].

WFMIS web application uses a powerful python web frameworks – Django [7] and Django Rest Framework [8]. Django implements modern Model-View-Controller development architecture. This means the system is divided into three layers.

The first is a model or data layer. This layer consists of data encapsulated in class objects - models. Models contain data fields and relationships fields. Django supports «one to one», «one to many» and «many to many» relationships. Django also supports most of the PostgreSQL data types. Models can be easily updated by adding new fields or relationships. Django converts all models and fields into PostgreSQL tables just by two simple terminal commands.

The second is the API View layer. This layer contains class objects that are registered to own URL. These objects are part of the Logic tier. They serialize data and create JSON objects that are listened to by the specific URL.

The third layer is a front-end view layer. Django is a good solution for full-stack development. WFMIS uses a combined UI template render system. First part is Jinja/Django template render. It was used to render static parts of the web page like the navigation bar, table bar, and input forms. The main part of the web app - an interactive map is rendered by JavaScript with using XML requests to system API provided by Django Rest Framework. This means that the current implementation of WFMIS uses AJAX technology for map rendering.



The interactive map is rendered into HTML5 canvas by the Google Map API that gets data in JSON from the web app's Rest API.

SVG icons from fontawesome.com [9] and bootstrap grid were also used in UI development of the project.

There is how is the current implementation of WMFIS working now. User follows the link or confirms the form -> NGINX Server [10] sends an information about the action to Django by uWSGI -> Django listens the URL and connects by SQL requests to DB for data to render HTML/CSS code into a template and send by NGINX Server to browser -> At the same time, Rest API listens to the URL and render JSON file with farm hold fields data into specific URL -> JavaScript file listens to the URL by XML requests and redraw a map canvas according to actual data (figure 1).

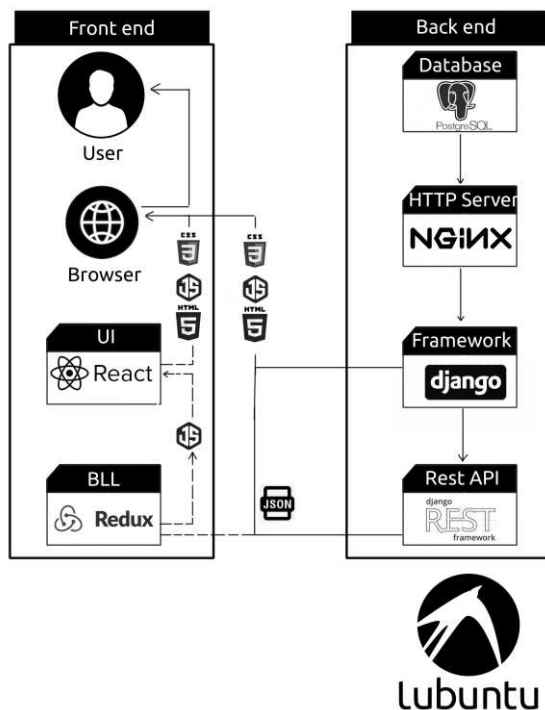


Fig. 1. System technological architecture

**Farm hold Management Web app.** The WMFIS is a web application for managing and sharing farm hold's seeds and fields state on a web-based interactive map.

Google Maps API is a source code interface that provides program libraries and services for generating a map over the internet. Google Maps API provides the key API to request spatial data about geographic information and process the map as an object in any external website. Google Maps API also allows us to customize the map controls including navigation slide bar, polyline, marker, button to switch between map or aerial and hybrid views. Google has released and develop a mapping based on the web. Google as a leader in the product development map with Google Maps provides a

slick, highly responsively visual, detail street and aerial imagery data [11].

Google Maps can be considered as an example of a GIS tool. GIS is an integrated system of computer hardware, software, and trained personnel linking topographic, demographic, utility, facility, image and other resource data that is geographically referenced [12].

**Haversine is a very popular and frequently used formula** when developing a GIS (Geographic Information System) application or analyzing path and fields. The haversine formula is a very accurate way of computing distances between two points on the surface of a sphere using the latitude and longitude of the two points [13].

Then the calculation using haversine formula can be modeled as follows [11]:

$$d = 2r \sin^{-2} \left( \sqrt{\sin^2 \left( \frac{\theta_2 - \theta_1}{2} \right) + \cos(\theta_1) \cos(\theta_2) \sin^2 \left( \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right)} \right)$$

where d - distance between two point, r - radius of the earth,  $\theta$  - latitude,  $\varphi$  - longitude.

The App consists of three pages for seeds, fields and agriculture management. Switch between each of them provided by a left navigation bar (figure 2).

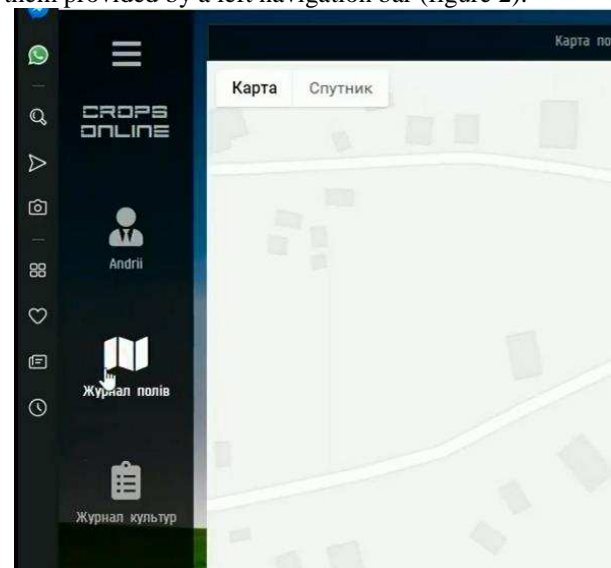


Fig. 2.

Fields page. Users can add, update, and delete farm hold's fields on this page (figure 3a). Users also can get field name by clicking on the field area on the map. Users can add a new field by clicking on the «Add Field» button is placed on the sidebar. User will be redirected on an adding field page with a form (figure 3b). A user creates a new point of the field by clicking on the map area. Users also can switch visualization mode (the map and the satellite). User is finished to create the field by clicking on the first point. The border is setup. Users also can change points position by dragging each point on the map. The field setup is finished after adding field name. User will be redirected on fields page after that.

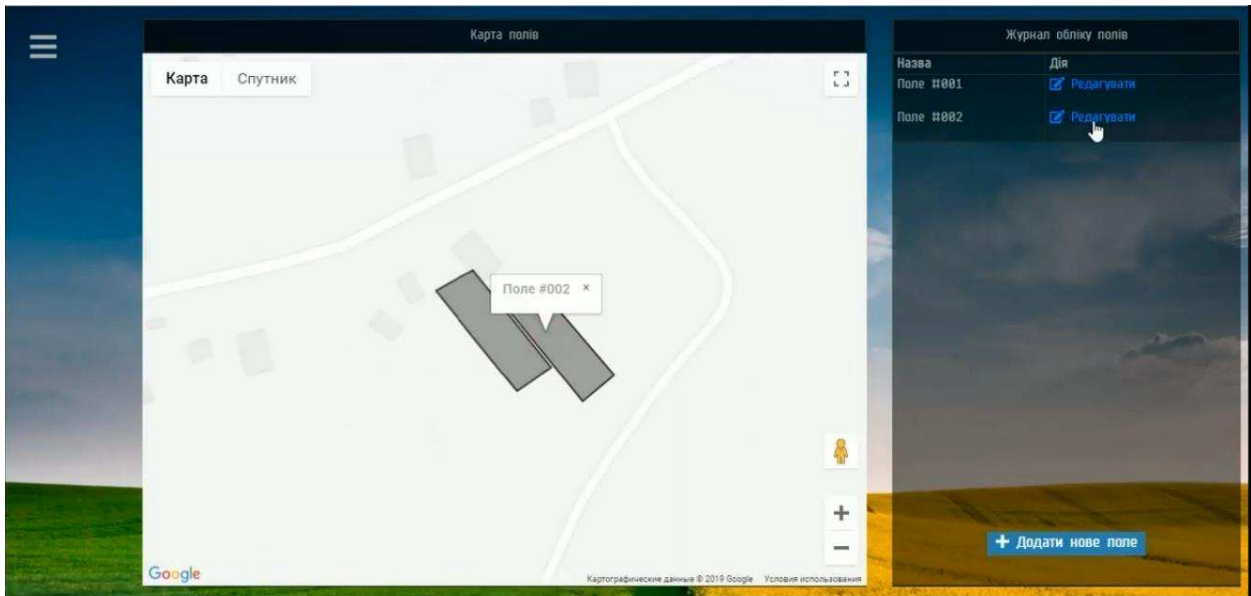


Fig. 3a. Fields page

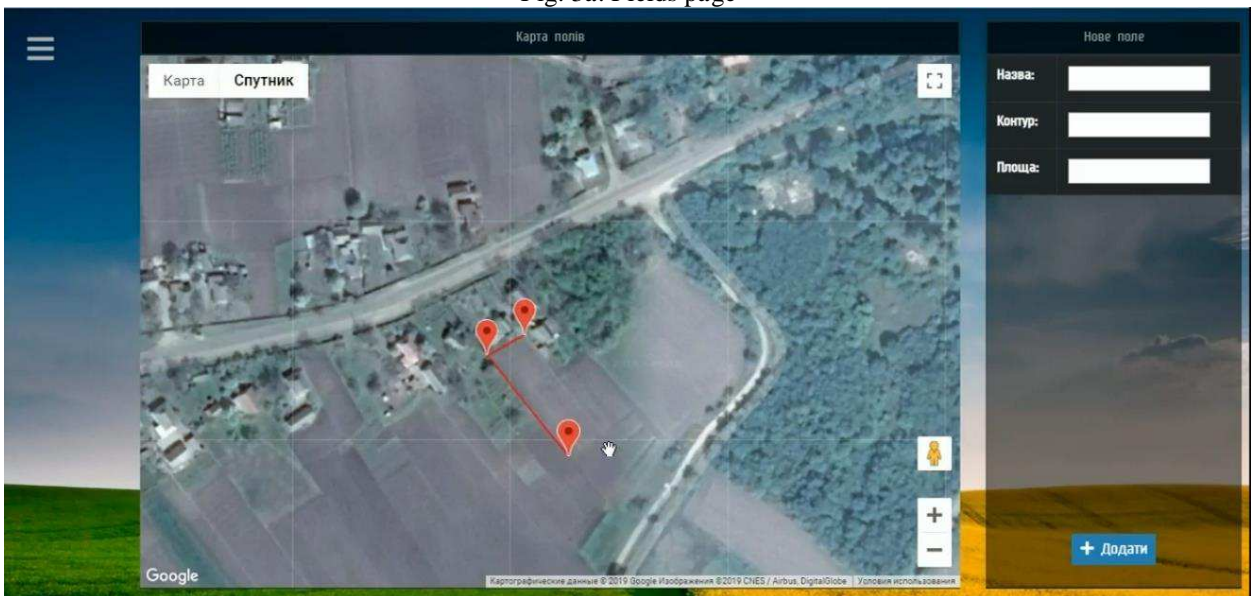


Fig. 3b. Fields page

Culture page. User can add, update and delete agricultures is used by the farm hold on the page. User can interact with an agriculture list by a table that consists of culture name and color. The UI uses a built-in browser color picker.

Seeds page. Users also can add, update, and delete farm hold's seeds on the page (figure 4). Users can get information about each seed (id, seed and harvest date,

used culture) by an information table is placed on the sidebar or by clicking on a field area on the map. Users can add a new seed by clicking on the «Add seed» button is placed on the sidebar. An add seed form contains seed date and expected harvest date input fields, that use built-in browser calendar widget, farm hold's field and culture drop-down lists. Users also can update the seed by a similar form.

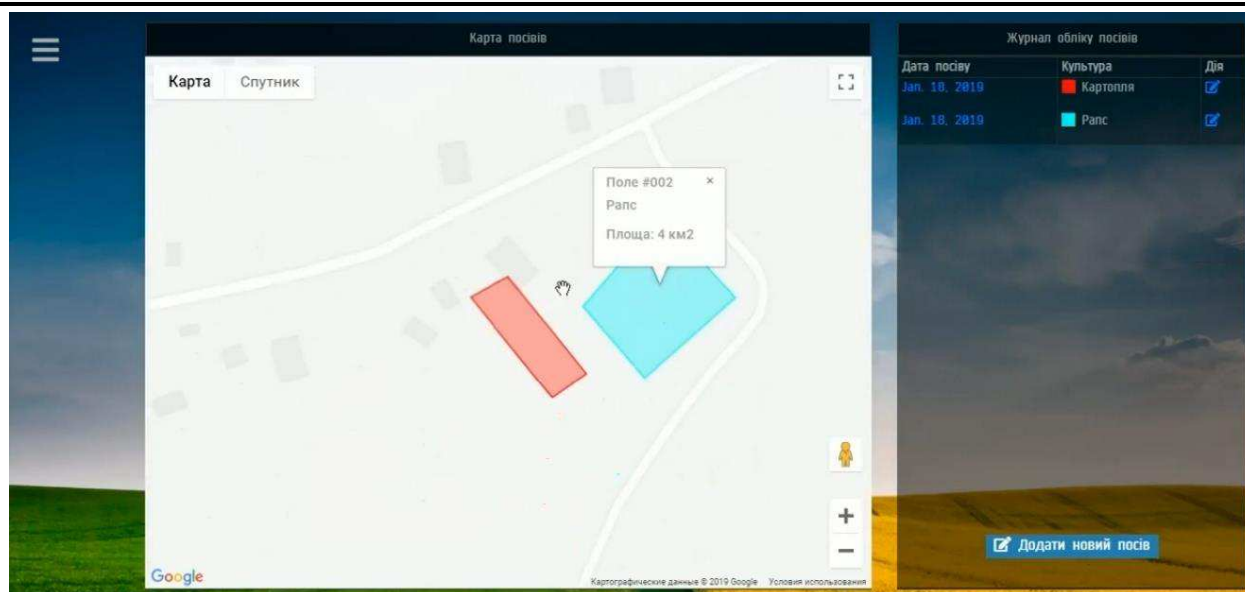


Fig. 4. Seeds page

**The future of the project.** Django Framework is a good decision for full-stack development, but there is a better conception for the front-end part of the project. This is the Single Page Application (SPA) development practice.

The current implementation of the system uses server render conception. This means that all HTML code is got by the web browser is rendered by the Django server-side. The map uses JavaScript and data that comes from API. But this JavaScript also sent to a browser by the server. The main disadvantage of this conception is high load on the server, especially with a high number of connections.

SPA conception separates Back end data, Business Logic Layer (BLL) and User Interface (UI). This means that the server sends an empty HTML frame and a current state of the client page in JSON format. All UI elements like input fields, table frames, buttons are rendered by JSX and JS that comes from React. It is happened only ones while page loading. They divided into the JSX components that listen to any changes in the app state and updates without browser page reload The state of web app and all button onClick callbacks are provided by BLL (Redux). So we have three separate layers: Server API, BLL (Redux), and UI (React). The advantages of this conception are server load reduction, no page reload, separation Back end logic and Front end UI. The last one can be useful in mobile app and native app development.

**Conclusions.**

1. The developed information system [14, 15] is adapted to meet the needs of domestic agribusiness. A common problem associated with ready-made software is that businesses are forced to alter some of their processes to fully utilize the product.

2. The information system is based on open-source technologies and uses modern software solutions.

3. Farming management system, that was developed, provides smart-farming technologies, that

helps to manage all levels of wheat production and rational resources distribution.

**BIBLIOGRAPHY:**

1. FAO Cereal Supply and Demand Brief: веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/> (дата звернення 06.02.2021).
2. Wheat Exports by Country: веб-сайт. URL: <http://www.worldstopexports.com/wheat-exports-country/> (дата звернення: 6.02.2021).
3. Тищенко С. І. Використання інформаційних технологій у діяльності аграрних підприємств, *Вісник ХНАУ* : зб. наук. пр. Харків. Економічні науки, №3, с. 291-297, 2015.
4. About Lubuntu. URL: <https://lubuntu.net/about/> (дата звернення 20.03.2021).
5. About PostgreSQL. URL: [https://www.elephantsql.com/docs/faq.html#What\\_is\\_PostgreSQL](https://www.elephantsql.com/docs/faq.html#What_is_PostgreSQL) (дата звернення 06.04.2021).
6. Quickstart for Python/WSGI applications. URL: <https://uwsgi-docs.readthedocs.io/en/latest/WSGIquickstart.html> (дата звернення 14.03.2021).
7. About Django. URL: <https://www.djangoproject.com/start/overview/> (дата звернення 14.03.2021).
8. About Django REST framework. URL: <https://www.django-rest-framework.org/> (дата звернення 14.03.2021).
9. About Font Awesome. URL: <https://fontawesome.com/> (дата звернення 18.03.2021).
10. About NGINX. URL: <https://nginx.org/en/> (дата звернення 10.03.2021).
11. Ngakan Made Satrya Wibawa, I Made Sukarsa, I Ketut Adi Purnawan. Correction Position Of Coordinates From Data Gps Logger In Google Maps By Using Lagrange Interpolation Method, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 59, no.2, pp.263-268, 2014.
12. What is Geographic Information Systems (GIS). URL: <https://www.igi-global.com/dictionary/representation-of-geographic-phenomena/12115> (дата звернення 08.02.2021).



13. Distance on a sphere: The Haversine Formula.  
URL: <https://community.esri.com/groups/coordinate-reference-systems/blog/2017/10/05/haversine-formula>  
(дата звернення 08.02.2021).

14. About Wheat Farming Management Information System. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jGyz3rnmkh0&t=22s>  
(дата звернення 08.02.2021).

15. Release Wheat Farming Management Information System. URL: <https://github.com/techpriest98/Agromaps/>  
(дата звернення 08.02.2021).

**REFERENCES:**

1. FAO Cereal Supply and Demand Brief.
2. Wheat Exports by Country.
3. Tyshchenko, S.I. (2015) Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u diialnosti ahrarnykh pidpriemstv [Use of information technologies in activity of agrarian enterprises]. Kharkiv.
4. About Lubuntu.
5. About PostgreSQL.
6. Quickstart for Python/WSGI applications.
7. About Django.
8. About Django REST framework.
9. About Font Awesome.
10. About NGINX.
11. Wibawa, Ngakan Made Satrya, Sukarsa, I Made, Purnawan, I Ketut Adi (2014 ) Correction Position Of Coordinates From Data Gps Logger In Google Maps By Using Lagrange Interpolation Method.
12. What is Geographic Information Systems (GIS).
13. Distance on a sphere: The Haversine Formula.
14. About Wheat Farming Management Information System.
15. Release Wheat Farming Management Information System.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ГЛАДКА Людмила Іванівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

**Наукові інтереси:** розробка автоматизованих систем управління

**ДІДУК Віталій Андрійович** – кандидат технічних наук, завідувач кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

**Наукові інтереси:** розробка автоматизованих систем контролю та управління за технологічними та кліматичними параметрами, системне програмування, мікропроцесорна техніка, комп’ютерні мережі, системи проектування комп’ютерних мереж.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**GLADKA Liudmila Ivanivna, Dr.**, Associate Professor at the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies Bohdan Khmelnytsky National University, Cherkasy

**Circle of research interests:** development of automated control systems

**DIDUK Vitalii Andriiovych, Dr.**, Head at the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies Bohdan Khmelnytsky National University, Cherkasy

**Circle of research interests:** development of automated control and management systems for technological and climatic parameters, system programming, microprocessor technology, computer networks, computer network design systems

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2021 р.*

УДК 37.06

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-92-94

**ГОРБАЧЕВСЬКА Ольга Петрівна** –

кандидат педагогічних наук, викладач кафедри соціальних теорій Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0591-9035>

e-mail: [olga\\_golden@ukr.net](mailto:olga_golden@ukr.net)

**ІНФОРМАЦІЙНІ СКЛАДОВІ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ СОЦІАЛЬНОЇ СЛУЖБИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Вирішення проблеми підготовки майбутніх соціальних працівників згідно до нових стандартів освіти стимулює розвиток соціальної політики в Україні та дозволить підвищити якість обслуговування населення. Розглянути використання інформаційних технологій які будуть сприяти розвитку національної освіти та покращуватимуть надання соціальних послуг для населення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирішенням проблеми наповнення освітнього середовища інформаційними технологіями досліджували науковці: Л. А. Карташова, В. В. Лапінський («Інформаційні технології в професійній діяльності вчителя іноземних мов» для спеціальності

6.020303 «Філологія»); Т. П. Костева - формування інформаційної компетентності магістрантів соціальної роботи; важливу роль інформаційних технологій в соціальних процесах було розглянуто С. В. Зінченко [7, с.130].

Під час вивчення проблеми використання інформаційних технологій в соціальній роботі, не знайшлося цілісного відображення проблеми. Найчастіше обговорюються питання надання соціальних послуг населенню через е-офіси, е-сервіси та трактується як е-урядування. Державна соціальна політика формується на засад діджиталізації державних органів влади так і виконавчих органів влади. Тому в нових умовах управління використовується термін державного е-урядування.

Ці процеси зумовлені розвитком інформаційного суспільства в цілому, що фокусується на взаємодії державних органів влади та місцевим самоврядуванням між собою та громадянами [4].

**Мета статті.** Охарактеризувати сучасний освітній простір майбутніх соціальних працівників. Виявити головні завдання навчання в сучасних ЗВО України.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження: аналіз та узагальнення наукової, методичної літератури з проблеми впровадження ІТ в освітній процес майбутніх соціальних працівників.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Соціальна забезпеченість населення гарантується Конституцією України, захист соціальних інтересів громадян є запорукою гармонійного розвитку держави. Українська держава перебуває на шляху нових змін, як от: нестабільна економічна ситуація, військовий конфлікт на території Донбасу, карантинні обмеження, які змушують населення працювати, жити в нових реаліях сьогодення. Таким чином розвиток соціальної політики в Україні необхідний та неминучий. Треба швидко реагувати на нові зміни в державі, надавати швидку та якісну соціальну допомогу населенню [1; 3].

Для повноцінного функціонування сучасної української соціальної служби необхідно сприяти максимальному впровадженню та розвитку системі інформаційних технологій в сучасному освітньому просторі ЗВО.

В наукових довідниках зазначається, що кращим джерелом адаптації, трансформації інформації, інформаційних даних відбувається через Інтернет – технології [2]. За допомогою електронного обігу даних можна виділити основні принципи побудови надання соціальних послуг населенню:

- законність;

- відкритість;
- доступність будь-якого клієнта (не залежно від його територіального розміщення);
- швидке відтворення інформації (введення бази даних клієнтів);
- надання консультуючих послуг населенню (взаємодія між соціальною службою та різними групами клієнтів).

Визначимо основні умови організації освітнього процесу майбутніх соціальних працівників, а саме:

- використання Інтернету (обов'язкова технічна забезпеченість та програмне обслуговування);
- залучення до єдиного інформаційного контенту (створення груп, чатів);
- налаштування студентів до самостійної роботи (пошук літератури, вміння провести критичний аналіз власних знань);

Розглянемо динаміку звернень громадян до е-офісів на прикладі департаменту соціальних послуг для населення Харківської міської ради. Отже видно, що диспетчери е-офісів прийняли велику кількість звернень громадян через дану платформу. Очевидно, що з кожним роком доступність та швидкість електронних звернень буде зростати (бачимо динаміку прийнятих звернень з 2006-2020 рр.) [5].

Щороку до 1 квітня подаються звітні документи в електронному вигляді щодо моніторингу надання соціальних послуг населенню [6]. Тому будемо вважати, що для якісного виконання професійних обов'язків соціальними працівниками необхідно володіти рядом знань, умінь та навичок застосування інформаційних технологій у професійній діяльності. Детально опишемо інформаційний інструментарій для виконання поставленої задачі. Отже, в таблиці 1 опишемо основні функції та перспективи використання інформаційних технологій, що можна задіяти в організації надання населенню електронних соціальних послуг.

Таблиця 1.

*Види інформаційних технологій для надання соціальних послуг населенню*

Основні складові інформаційних знань та забезпечення	Результати професійної діяльності соціальних працівників з використанням інформаційних технологій
Обов'язкове технічне обладнання, програмне налаштування, підключення до Інтернету.	Виконання річних звітів, планів. Аналіз даних для подальшої ефективної роботи соціальної служби.
Використання текстового процесора.	Знання, уміння, навички, що забезпечують виконання професійних обов'язків соціальних працівників.
Наповнення клієнтської е-бази даними. Складання планів та оцінка результатів роботи соціальної служби.	Моніторинг надання соціальних послуг і проведення порівняльного аналізу для виявлення потреб населення в соціальних послугах.
Знання операційних систем (Microsoft Windows, Linux)	Вміння самостійно та швидко налагодити робоче місце для вирішення професійних питань.

Для реалізації запропонованих інформаційних складових у професійній діяльності соціальних працівників необхідно створювати відповідні умови для вивчення кожного окремого компонента та його апробації під час проходження професійної практики.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

У таких умовах навчання складно упорядкувати дозованість використання ІТ студентами, а адже це єдиний засіб зв'язку з навколишнім світом. Під час дистанційного навчання у майбутніх соціальних працівників розвивається компетенція роботи в он-лайн режимі, а саме: вміння організувати та проводити он-лайн наради; конференції; збори;

консультації. Можна стверджувати, що у такому випадку відбувається швидке «поринання» у професійний світ з надання дистанційної консультації різних клієнтських груп. Під час дистанційного навчання розвиваються навички самоосвіти, здатність працювати індивідуально та в команді.

У результаті проведеного дослідження виявлено необхідність створення методичного комплексу для підготовки фахівців з соціальної роботи спроможних працювати з електронними базами даних, ввести консультації он-лайн режимі, здобувати комунікативну компетенцію для соціальної роботи з різними групами населення (Закон України Про соціальне забезпечення населення). Показано, що застосування ІТ веде до активації взаємовідносин соціальних працівників з населенням. Виявлено, що в умовах карантинних обмежень складно забезпечити оперативність надання соціальних послуг населенню. Таким чином освітній процес має створити нові можливості для підвищення якості обслуговування населення, що викликані новими соціальними явищами для суспільства. Необхідно провести змістовний аналіз стану існуючої системи підготовки майбутніх соціальних працівників та реальної ситуації з соціального обслуговування різних клієнтських груп.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Макарова О.В. Соціальна політика в Україні: Монографія. Ін-т демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України. К., 2015. 244 с.
2. Карлінська Я. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир : Видво ЖДУ ім. І.Франка, 2011. С. 311-319.
3. Стан та перспективи соціальної безпеки в Україні: експертні оцінки : монографія / Новікова О.Ф. та ін. Львівський регіональний інститут державного управління НАДУ; НАН України, Інститут економіки промисловості. Київ, Львів : ЛРІДУ НАДУ, 2018. 184 с.
4. Інформаційна складова державної політики та управління : монографія / Соловійов С.Г. та ін. ; заг. ред. Грицяк Н.В. Нац. акад. держ. упр. при Президентові України, Каф. інформ. політики та електрон. урядування. Київ : К.І.С., 2015. 320 с.
5. Соціальний захист Харкова. URL: <https://soczahist.kharkov.ua>. (дата звернення 10.05.2021).
6. Про затвердження Порядку проведення моніторингу надання та оцінки якості соціальних послуг. Постанова Кабінету міністрів України від 1 червня 2020 р. № 449. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/449-2020-%D0%BF#Text> Дата звернення 11.05.2021.
7. Особистісний і професійний розвиток дорослих: теорія і практика: [монографія] / авт. кол.: Аніщенко О.В., Баніт О.В., Василенко О.В., Волярська О.С., Дорошенко Н.І., Зінченко С.В., Сігасва Л. Є. ; за ред. Аніщенко О.В. К. : ІПООД НАПН України, 2016. 354 с.

#### REFERENCES

1. Makarova, O.V. (2015) *Sotsialna polityka v Ukraini* [Social policy in Ukraine] Kyiv.
2. Karlinska, Ya. (2011) *Profesiina pedahohichna osvita: kompetentnisnyi pidkhid* [Professional pedagogical education: competence approach]. Zhytomyr.
3. Novikova, O.F. etc. (2018) *Stan ta perspektyvy sotsialnoi bezpeky v Ukraini: ekspertni otsinky* [Status and prospects of social security in Ukraine: expert assessments]. Kyiv, Lviv.
4. Solovyov, S.G. etc. (2015) *Informatsiina skladova derzhavnoi polityky ta upravlinnia* [Information component of state policy and management]. Kyiv.
5. *Sotsialnyi zakhyst Kharkova* [Social protection of Kharkiv]. URL: <https://soczahist.kharkov.ua>.
6. *Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia monitorynhu nadannia ta otsinky yakosti sotsialnykh posluh. Postanova Kabinetu ministriv Ukrainy* (2020) [On approval of the Procedure for monitoring the provision and assessment of the quality of social services. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/449-2020-%D0%BF#Text>
7. Anishchenko, O.V. etc. (2016) *Osobystisnyi i profesiiyni rozvytok doroslykh: teoriia i praktyka* [Personal and professional development of adults: theory and practice]. Kyiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ГОРБАЧЕСЬКА Ольга Петрівна** – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри соціальних теорій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Наукові інтереси:* використання інформаційних технологій в освітньому процесі ЗВО.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**HORBACHEVSKA Olha Petrivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Social Theories, I. I. Mechnikov Odesa National University.

*Circle of research interests:* use of information technologies in the university education.

*Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.*

УДК 51:378

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-95-100

**ДОБРОШТАН Олена Олегівна** –  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри природничо-наукової підготовки  
Херсонської державної морської академії  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0313-6336>  
e-mail: Dobroshtan16@gmail.com

## РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Система вищої професійної освіти у нашій країні вступила у період фундаментальних змін, що характеризуються новим розумінням цілей навчання, інноваційними підходами до розробки і використання освітніх технологій. Тому поставлені перед вищими морськими освітніми закладами завдання щодо поєднання процесу навчання з майбутньою ефективною професійною діяльністю, підвищення рівня якості освіти можуть бути реалізовані за умовами формування у здобувачів міцної фундаментальної математичної бази та відповідного наукового світогляду за рахунок посилення прикладного та професійного спрямувань змісту навчання.

Відповідність математичної підготовки майбутніх мореплавців щодо сучасних вимог, на нашу думку, забезпечується за умов: реалізації особистісного підходу до навчання; забезпечення курсантської аудиторії різномірним навчальним контентом дисципліни; забезпечення міжпредметних зв'язків вищої математики та спеціальних дисциплін судноводіння; реалізації принципу професійної спрямованості навчання вищої математики, що дозволить продемонструвати курсантам роль змістового наповнення курсу вищої математики у процесі їх професійного становлення. Водночас, досвід роботи у вищому морському освітньому закладі показав, що на заваді реалізації цих умов стоїть неоднорідність рівня математичної підготовки здобувачів вищої освіти 1 року навчання, відсутня мотивація і інтерес до вивчення, а як наслідок труднощі при вивченні вищої математики у вищому морському навчальному закладі, неспроможність цієї частини здобувачів до здійснення математичного моделювання процесів морської навігації.

Організація навчання вищої математики у контексті майбутньої професії судноводія дозволяє задовільнити сучасні вимоги суспільства та економіки до здобувача вищої морської освіти та вирішити їх мотиваційні проблеми, організувавши навчання в рамках професійного контексту, наповнивши навчальний матеріал курсу новим професійним змістом і стимулом для майбутніх фахівців морської галузі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Контекстний підхід залишається актуальним у методіці навчання математики вищої школи. Науковці та педагог-практики спрямовують свої дослідження різним аспектам цього підходу, а саме:

загальні напрямки реалізації контекстного навчання у практиці навчання вищої математики (Н.В. Воропаєва, В.А. Далінгер, Г.А. Костіна, О.Г. Ларіонова, І.Г. Мергіян, Н.А. Рибалко та ін.); застосування контекстного навчання вищої математики у технічних вищих освітніх закладах (Л.В. Балабко, А.С. Гребьонкіна, Е.В. Колбіна, О.М. Кондратьєва, І.Ю. Мацкевич, Є.Г. Пахомова, А.І. Шерстнева і ін.). На основі аналізу науково-методичної літератури можна зробити висновок, що в наш час контекстний підхід до навчання вищої математики у вищому освітньому закладі знаходить все більшого поширення за рахунок встановлення зв'язків абстрактної навчальної дисципліни з розкриттям значення математичних знань і методів у навчанні і майбутній професійній діяльності.

**Метою** нашої статті було дослідити перспективи реалізації контекстного навчання вищої математики майбутніх судноводів у вищому морському освітньому закладі. Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні **завдання**:

1. З'ясувати сутність поняття «контекстний підхід», «контексне навчання», «проблемна ситуація» та розглянути математичну складову у контексті професійної підготовки майбутнього судноводія

2. Розглянути шляхи реалізації контекстної технології навчання вищої математики майбутніх судноводів.

**Методи дослідження.** Аналіз та систематизація науково-педагогічної літератури щодо реалізації контекстного підходу до навчання вищої математики майбутніх судноводів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сутність контекстного підходу полягає в активному навчанні, спрямованому на реалізацію системного використання професійного контексту, тобто поступового насичення освітнього процесу елементами професійної діяльності [2-5]. Відповідно до контекстного підходу, підготовка фахівців відзначається максимальним наближенням змісту і форм навчання до професійної діяльності; під час навчального процесу відтворюють реальні зв'язки і стосунки, вирішують конкретні професійні завдання. О.Вербицький стверджує, що контекстний підхід до навчання забезпечує поєднання теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців, органічний зв'язок отриманих знань із майбутньою професійною діяльністю [2-5].

У своїх дослідження науковці та педагогіки-практики іноді дають інші визначення контекстного



підходу до навчання взаємності від майбутньої спеціальності здобувачів, використання математичної термінології, поєднання з іншими

методами і підходами тощо. Таблиця 1 систематизує відмінності розуміння різними дослідниками поняття «контекстний підхід до навчання».

Таблиця 1

Відмінність поглядів на поняття «контекстний підхід до навчання»

Чинник	Дослідники	Визначення
Майбутня спеціальність здобувачів	Л. Сирота, М. Макарченко	<u>При підготовці вчителя математики:</u> «інтеграцію навчальної, наукової і професійно-практичної діяльності майбутнього фахівця» [12].
	З. Танаєва	<u>При підготовці юристів:</u> «організацію навчального процесу, в якому імітується предметний і соціальний зміст професійної діяльності майбутнього фахівця, тим самим забезпечуються умови перетворення навчальної діяльності студента в майбутню професійну діяльність» [13].
Використання математичної термінології	В. Монахов	«теорія контекстного навчання задає методологію переходу від професійної діяльності до навчальної, що фактично вимагає гомоморфізма. Відображення деякої системи, коли зберігаються операції і відносини, заданих в ній логічних структур професійної та навчально-пізнавальної діяльності» [11];
Інтеграція з іншими методами і підходами	І. Мергікян	«контекстно-емпіричний» підхід розглядається як підхід, який «полягає в теорії та поетапного оволодіння прийомами математизації в процесі навчання» [10];
	М. Ільязова	«ситуаційно-контекстний» підхід визначає як «проекування і реалізацію системи навчальних професійно орієнтованих ситуацій», які повинні приводити до формування професійної компетентності [7].
Контекстний підхід до навчання математики	А.В. Конєв	«як підпорядкування змісту і логіки вивчення навчальних дисциплін, головним чином, математичних та природничих, виключно інтересам майбутньої професійної діяльності» [8].
	І. Мацкевич	«орієнтацію цілей, змісту, форм і методів навчання на тісний зв'язок математичних дисциплін зі спеціальними дисциплінами» [9].

Аналіз науково-методичної літератури у таблиці 1 стосовно визначення контекстного підходу до навчання дає можливість зробити наступні висновки стосовно змісту контекстного навчання. Зміст контекстного навчання базується на логіці: 1) навчального предмета як сталого минулого наукового знання (у цьому воно збігається з традиційним навчанням), 2) майбутньої професійної діяльності (специфічне для контекстного навчання джерело), яка представлена у вигляді диференційованої моделі діяльності фахівця, у якій подається опис системи його основних професійних функцій, проблем і задач. Відтворення предметного і соціального контекстів професійної діяльності видозмінює навчальний процес, оскільки в ньому робиться наголос на таких моментах: просторово-часовому контексті «минуле – теперішнє – майбутнє»; системності і міжпредметності знань; можливості динамічного розгортання навчання, яке зазвичай подається статично; сценарному плані діяльності фахівців відповідно до технологій виробництва; посадових функцій і обов'язках; рольовому «інструментуванні» професійних дій та вчинків; посадових і особистісних інтересах майбутніх фахівців [2-5].

Основною одиницею змісту контекстного навчання є не «порція інформації» чи задача, що розв'язується за зразком, а **проблемна ситуація**, що

передбачає включення продуктивного мислення здобувача вищої освіти [2-5]. Прототипом пізнавальної діяльності здобувача у навчанні контекстного типу є схема дій спеціаліста, яка охоплює такі шаблі: **аналіз ситуації, постановка задачі, розв'язання задачі, доведення істинності розв'язку**. У ній моделюється повний цикл мислення – від зародження проблемної ситуації, породження пізнавальної мотивації до знаходження способів розв'язання проблеми і доведення її правильності. Практичну компетентність здобувач вищої освіти отримує лише у випадку подвійного переходу: від знака (інформації) до думки, а від думки – до дії, осмисленого вчинку [2-5]. Відповідно, з погляду технології контекстного навчання інформація повинна подаватися в контексті майбутньої праці, з прицілом майбутнього професійного використання: **роблю, навчаючись і навчаюсь, роблячи**. Здобувач діє в цілісному просторово-часовому контексті «минуле – теперішнє – майбутнє». Він розуміє, **що було** (зразки теорії і практики), **що є** (виконувана ним пізнавальна діяльність) і **що буде** (модельовані ситуації професійної діяльності). Оволодіваючи нормами компетентних предметних дій і відносин людей в процесі індивідуального і спільного аналізу й розв'язання професійно подібних ситуацій, здобувач вищої освіти розвивається і як фахівець, і як член суспільства. Означене дозволяє науковцям діяти

висновку, що «контекстне навчання необхідно віднести до освітніх технологій, головне завдання яких полягає в оптимізації викладання й учіння з опорою не на процеси сприйняття і пам'яті, а насамперед на творче продуктивне мислення, поведінку, спілкування» [2].

Друге завдання нашого дослідження передбачало пошук шляхів реалізації контекстного навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

Експериментальна робота по впровадженню цієї методики проводилася викладачами кафедри природничо-наукової роботи Херсонської державної морської академії. При вивченні навчальних дисциплін професійного характеру здобувачі вищої морської освіти потребують високого рівня математичної підготовки. Далі наведена таблиця 2 демонструє об'єм математичної складової професійної підготовки майбутнього судноводія.

Таблиця 2

Математична складова у контексті професійної підготовки майбутнього судноводія

Зміст	Перелік тем курсу «Вища математика» та методи демонстрації набутих компетентностей
<p>Планування і здійснення переходу і визначення місця розташування. Визначення та облік поправок компаса</p>	<p>«Аналітична геометрія» та «Векторна алгебра»: здобувач знає основні поняття систем координат, що використовуються у судноводінні: декартову прямокутну; полярну систему координат; географічну систему координат, вісі якої орієнтовані по меридіану та паралелі, початок розміщено у точці перетину екватора та грінвічського меридіану; прямокутну локальну, орієнтовану так само як і географічна але з довільним початком. «Сферична тригонометрія»: здобувач повинен розв'язувати пряму та обернену геодезичну задачу; навігаційну задачу; бути готовим застосовувати набуті знання зі сферичної тригонометрії до розв'язання задач морехідної астрономії. Здобувач вміє здійснювати оцінку точності обсервації по двом лініям положення.</p>
<p>Визначення місцеположення та точність визначення місцеположення різноманітними способами</p>	<p>«Аналітична геометрія»: здобувач вміє розв'язувати систему рівнянь відносно невідомих для обчислення географічних координат обсервованого місця судна при визначенні координат місця судна узагальненим методом ліній положення. «Лінійна алгебра»: здобувач вміє розв'язувати систему рівнянь відносно невідомих для обчислення географічних координат обсервованого місця судна при визначенні координат місця судна узагальненим методом ліній положення. Здобувач вміє розв'язувати задачу обліку систематичних похибок при визначенні місця судна; розв'язання задачі на вилучення впливів невідомих систематичних похибок вимірювачів на визначення місця судна шляхом розв'язання системи декількох рівнянь з декількома невідомими методом Крамера, Гаусса або методом оберненої матриці. «Функції багатьох змінних»: здобувач розрізняє та проводить аналогії, вміє використовувати системи координат при розв'язанні задач щодо визначення місця судна по двом лініям положення. Здобувач повинен визначити навігаційну функцію (залежність параметра від координат судна у різних координатних системах), як функцію від декількох змінних. Здобувач повинен розв'язувати задачі визначення координат обсервованого місця судна узагальненим методом ліній положення, що передбачає обчислення складових градієнта (градієнт відстані на площині, градієнт прямого та оберненого пеленгу на площині та на сфері, градієнт горизонтального кута, градієнт різниці відстаней. «Диференціальні рівняння»: здобувач вміє розв'язувати диференціальне рівняння сферичної дальності відносно дистанції.</p>

З таблиці 2 можна зробити висновок про місце вищої математики як невід'ємної частини професійної підготовки майбутнього штурмана, виконання професійних обов'язків якого вимагає міцної математичної бази та розвинутого наукового світогляду.

Водночас, процес навчання сприяє пізнавальному розвитку курсанта лише за умови застосування під час вивчення вищої математики завдань, складність яких перебуває у зоні свого найближчого розвитку. Так як курсанти мають різний рівень математичної підготовки та індивідуальні особливості, то нами було розроблено різноманітний підхід до навчання у вигляді різноманітних завдань (методичне забезпечення третьої умови). Нами було виділено три рівні складності змісту курсу вищої математики: середній (**базовий**) пов'язано зі змістом математики за ІМО-моделлю (мінімальні вимоги до

математичної підготовки майбутніх мореплавців у відповідності вимог Міжнародної морської організації); достатній (**предметний**) – зі змістом вищої математики, що відповідає національній моделі математичної освіти; високий (**професійно-прикладний**) – передбачає можливість перенесення математичних знань у професійну сферу.

Наведемо приклад розв'язання задачі професійно-прикладного рівня щодо визначення координат місця судна у морі математичною мовою. Нехай необхідно виміряти ряд величин, які пов'язані з координатами місця судна наступними функціональними залежностями:

$$U_i + v_i = F_{i(\varphi, \lambda)}$$

(1), де під  $v_i$  необхідно розуміти поправки, що призводять результати проведених вимірів до ладу. Положення місця судна завжди з тією чи іншою

точністю відомо судноводію (у нашому випадку, наприклад, у результаті числення отримані  $\varphi_c$  і  $\lambda_c$ ).

Таким чином, маючи  $\varphi = \varphi_c + \Delta\varphi$ ,  $\lambda = \lambda_c + \Delta\lambda$ , можна перейти до знаходження величин  $\Delta\varphi$  та  $\Delta\lambda$ . Рівність (1) необхідно переписати у вигляді:

$U_i + v_i = F_{i(\varphi_c + \Delta\varphi; \lambda_c + \Delta\lambda)}$  (2). Праву частину рівності (2) розкладемо у ряд Тейлора і обмежувачись членами розкладання, отримаємо:

$$U_i + v_i = F_{i(\varphi_c; \lambda_c)} + \frac{\partial F}{\partial \varphi_c} \Delta\varphi + \frac{\partial F}{\partial \lambda_c} \Delta\lambda + \dots + \frac{\partial F_i}{\partial \varphi_c} \Delta\varphi + \frac{\partial F}{\partial \lambda_c} \Delta\lambda + F_{i(\varphi_c; \lambda_c)} - U_i = v_i \quad (3).$$

Заміна рівняння, що зв'язує функцію вимірюваної величини з шуканими координатами, у місці знаходження судна рівнянням дотичної лінії. Прикладом може слугувати сферичний трикутник ABC (рис. 1) сторона BC якого відома з вимірів на судні висоти h небесного світила. Тоді по формулі косинусів отримаємо наступну залежність, що зв'язує функцію спостереженої величини  $\sinh$  з координатами місця судна  $\varphi$  і  $\lambda$ .

$$\sinh = \sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos t_m \quad (4),$$

де  $t_m = \lambda - t_g$ ; де  $\delta$  - схилення і  $t_g$  - грінвіцький часовий кут є екваторіальними координатами світила на небесній сфері;  $\varphi$  і  $\lambda$  - шукані координати місця судна.

З метою зменшення кількості помилок округлення, що призводить множення, необхідно виконати наступні тригонометричні перетворення формул:

$$\begin{cases} \cos(\delta - \varphi) = \cos \delta \cos \varphi + \sin \delta \sin \varphi \\ \cos(\delta + \varphi) = \cos \delta \cos \varphi - \sin \delta \sin \varphi \end{cases} \quad (5).$$

Додаючи та віднімаючи обидві частини (5), отримаємо:

$$\begin{cases} \cos(\delta - \varphi) + \cos(\delta + \varphi) = 2 \cos \delta \cos \varphi \\ \cos(\delta - \varphi) - \cos(\delta + \varphi) = 2 \sin \delta \sin \varphi \end{cases} \quad (6).$$

Підставляючи добутки значень функцій  $\delta$  і  $\varphi$  зі співвідношень (6) у рівняння (4), маємо:

$$2 \sinh = [\cos(\delta - \varphi) - \cos(\delta + \varphi)] + [\cos(\delta - \varphi) - \cos(\delta + \varphi)] \cdot \cos(\lambda - t_g) \quad (7).$$

Елементи рівняння дотичних (3) будуть мати вигляд:

$$\begin{cases} F_{i(\varphi_c; \lambda_c)} - U = \frac{1}{2} \{ [\cos(\delta - \varphi_c) - \cos(\delta + \varphi_c) + \cos(\delta - \varphi_c) + \cos(\delta + \varphi_c)] \cdot \cos(\lambda_c - t_g) \} - \sinh \\ \frac{\partial F}{\partial \varphi_c} = \frac{1}{2} \{ [s \sin(\delta - \varphi_c) + \sin(\delta + \varphi_c)] + [\sin(\delta - \varphi_c) - \sin(\delta + \varphi_c)] \cdot \cos(\lambda_c - t_g) \} \\ \frac{\partial F}{\partial \lambda_c} = -\frac{1}{2} \{ [\cos(\delta - \varphi_c) + \cos(\delta + \varphi_c)] \cdot \sin(\lambda_c - t_g) \} \end{cases} \quad (8).$$

Для визначення  $\Delta\varphi$  і  $\Delta\lambda$  необхідно і достатньо виконати вимірювання висот двох світил, обчислити елементи рівняння дотичних по формулам (8) і розв'язати систему двох лінійних рівнянь. У тому випадку, коли на судні були виконані надлишкові вимірювання, то їх необхідно опрацювати за методом найменших квадратів. Позначимо:

$$\frac{\partial F_i}{\partial \varphi_c} = a_i; \quad \frac{\partial F}{\partial \lambda_c} = b_i; \quad F_{i(\varphi_c; \lambda_c)} - U_i \equiv l_i$$

і перейдемо до системи, що складається з двох нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} [aa] \Delta\varphi + [ab] \Delta\lambda + [al] = 0 \\ [ab] \Delta\varphi + [bb] \Delta\lambda + [bl] = 0 \end{cases} \quad (9).$$

Знайшовши значення  $\Delta\varphi$  і  $\Delta\lambda$ , можна знайти найвірогідніше значення об сервованих координат місця знаходження судна по формулам:  $\varphi = \varphi_c + \Delta\varphi$ ,  $\lambda = \lambda_c + \Delta\lambda$ . Шукані значення величин  $\Delta\varphi$  і  $\Delta\lambda$

можуть знаходитись у радіанній мірі, так як величини вільних членів у (3) являють собою різницю тригонометричних функцій. Розв'язання задачі необхідно перевіряти щодо попередження випадкових помилок при обчисленнях, приймаючи за наближенні значення координат отримані вірогідніші, поки абсолютні значення величин  $\Delta\varphi$  і  $\Delta\lambda$  не будуть перевищувати заданої величини  $\varepsilon$ , яка може бути як завгодно малою.

Для математичної розв'язання задачі у контексті майбутньої професії судноводія розглянутої вище використовувалися такі розділи вищої математики як: лінійна алгебра, вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, тригонометрія, сферична тригонометрія, ряди, теорія похибок тощо. Цей факт підтверджує необхідність надання здобувачу вищої освіти глибоких, ґрунтовних фундаментальних знань вищої математики.

За А. Вербицьким контекстне навчання є концептуальною основою інтеграції навчальної,

наукової та практичної діяльності здобувачів вищої освіти. Виділяючи навчальну діяльність академічного типу, квазіпрофесійну та навчально-професійну діяльності як основні організаційні форми контекстного навчання, він підкреслює особливу роль у контекстному навчанні саме активних форм і методів навчання [2-5].

Контекстний характер математичної підготовки майбутнього судноводія в умовах застосування системи електронного забезпечення навчання Херсонської державної морської академії на платформі MOODLE може забезпечуватися впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій, технологій проблемного, проектного, змішаного навчання тощо. Вони можуть бути реалізовані під час вивчення змістових навчальних модулів, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни «Вища математика», спецкурсу «Математичні основи судноводіння», а також дисциплін «Морехідна астрономія», «Теорія управління судном», «Методи математичного моделювання у судноводінні» та «Математична статистика та теоретичні основи судноводіння» тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Експериментальна робота показала, що застосування контекстного підходу до навчання вищої математики здобувачі вищої морської освіти, у вигляді ситуаційних професійно-орієнтованих завдань, дозволяє значно підвищити мотивацію до навчання математики, покращити комунікативні навички та організувати дослідницьку діяльність здобувачів. Перспективу подальшого дослідження ми бачимо в розробці комплексу контекстних завдань з вищої математики професійної навігаційної спрямованості як для формування відповідних знань, умінь, навичок і компетенцій здобувачів, так для оцінювання і визначення рівнів їх сформованості.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Веденеєва О.А., Сайгушев Н.Я. Засвоєння змісту педагогічної освіти студентами вузів: монографія. СПб.: Високі технології, 2018. 146 с. URL: <http://publishing.intelgr.com/archive/pedagogicheskoe-obrazovanie.pdf> (дата звернення: 10.03.2021).
2. Вербицький А.А. Концепція знаково-контекстного навчання у вузі. *Питання психології*. 1987. № 5. С.31-39.
3. Вербицький А.А. Активне навчання у вищій школі: контекстний підхід. *Вища школа*. 1991. 206 с.
4. Вербицький А.А. Контекстне навчання в компетентнісний підхід. *Вища освіта в Росії*. 2006. № 11. С. 39 - 46.
5. Вербицький А.А. Теорія контекстного освіти як концептуальна основа реалізації компетентнісного підходу. *Колекція гуманітарних досліджень*. 2016. № 2. URL: <http://j-chr.com/ru/site/journal/9/article/34> (дата звернення: 18.04.2021).
6. Доброштан О.О., Шарко В.Д. Збірник задач прикладного та професійного змісту з вищої математики (для майбутніх фахівців морського транспорту): навч.-

метод. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Херсон, 2016. 176 с.

7. Ільязова М.Д. Формування інваріантів професійної компетентності студента: ситуаційно-контекстний підхід: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня д-ра. пед. наук. М., 2011. 38 с.

8. Конев А.В. Діяльнісний і контекстний підходи у викладанні природничо-наукових дисциплін. *Методика викладання математичних та природничих дисциплін: сучасні проблеми та тенденції розвитку*: зб. матеріалів III Всеросійської науково-практичної конференції. Омськ, 2016. С. 44-47.

9. Мацкевич І.Ю. Про контекстний підхід навчання математики в умовах безперервності освіти. URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/120351/1/%D0%9A%D0%90.pdf> (дата звернення: 20.02.2021).

10. Мегрікян І.Г. Формування математичної компетентності учнів гуманітарних напрямів підготовки у вищому навчальному закладі на основі контекстно-емпіричного підходу: автореф. дис. на здобуття канд. пед. наук. Сєль, 2017. 25 с.

11. Монахов В.М. Компетентнісно-контекстний формат навчання і проектування освітніх модулів. *Педагогіка і психологія освіти*. 2012. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnostno-kontekstnyy-formatobucheniya-i-proektirovanie-obrazovatelnyh-moduley> (дата звернення: 30.03.2021).

12. Сирота Л.І. Проекційно-контекстний підхід до практичної підготовки майбутніх вчителів математики. *Вісник Таганрозького інституту імені А.П. Чехова*. 2006. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektsionno-kontekstnyy-podhod-k-prakticheskoy-podgotovke-buduschihuchiteley-matematiki> (дата звернення: 18.04.2021).

13. Танаєва З.Р. Про теоретико-методологічні основи прикладного бакалаврату за напрямом підготовки «Юриспруденція». *Вісник Московського державного обласного університету. Серія: Педагогіка*. 2018. № 3. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54996.htm> (дата звернення: 18.04.2021).

14. Швецова М.Н. Контекстне навчання в умовах відкритої освіти (система «школа - вуз»). *Інформаційно-комунікаційні технології в педагогічній освіті*. 2012. № 5 (20). С. 7-10.

#### REFERENCES

1. Viedenieieva, O.A. (2018) Zasvoiennia zmistu pedahohichnoi osvity studentamy vuziv [Assimilation of the content of pedagogical education by university students]. St.Petersburg.
2. Verbytskyi, A.A. (1987) Kontseptsiia znakovokontekstnoho navchannia u vuzi [The concept of sign-context learning in higher education].
3. Verbytskyi, A.A. (1991) Aktivne navchannia u vyshchii shkoli: kontekstnyi pidkhid [Active learning in higher education: a contextual approach].
4. Verbytskyi, A.A. (2006) Kontekstne navchannia v kompetentnisnyi pidkhid [Contextual learning in the competence approach].
5. Verbytskyi, A. A. (2016) Teoriiia kontekstnoho osvity yak kontseptualna osnova realizatsii kompetentnisnoho pidkhodu [Theory of contextual education as a conceptual basis for the implementation of the competency approach].
6. Dobroshtan, O.O. (2016) Zbirnyk zadach prykladnoho ta profesiinoho zmistu z vyshchoi matematyky. [Collection of problems of applied and professional content in higher mathematics (for future specialists in maritime transport)]. Kherson.

7. Iliazova, M.D. (2011) Formuvannia invariantiv profesiinoi kompetentnosti studenta: sytuatsiino-kontekstnyi pidkhid [Formation of invariants of professional competence of a student: situational-contextual approach]. Moskva.

8. Koniev, A.V. (2016) Diialnisnyi i kontekstnyi pidkhody u vykladanni pryrodnycho-naukovykh dystsyplin. [Activity and contextual approaches in the teaching of natural sciences]. Omsk.

9. Matskevych, I.Iu. Pro kontekstnomu pidkhodi v navchanni matematyky v umovakh bezperernosti osvity. [On the contextual approach to teaching mathematics in conditions of continuity of education].

10. Mehrikian, I.H. (2017) Formuvannia matematychnoi kompetentnosti uchniv humanitarnykh napriamiv pidhotovky u vyshchomu navchalnomu zakladi na osnovi kontekstno-empyrychnoho pidkhodu [Formation of mathematical competence of students of humanitarian directions of preparation in higher educational institution on the basis of the context-empirical approach]. Yelets.

11. Monakhov, V.M. (2012) Kompetentnisno-kontekstnyi format navchannia i proektuvannia osvitnikh moduliv [Competence-context format of teaching and designing educational modules].

12. Syrota, L.I. (2006) Proektsiino-kontekstnyi pidkhid do praktychnoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv matematyky

[Projection-context approach to the practical training of future mathematics teachers]. Tahanrog.

13. Tanaeva, Z. R. (2018) Pro teoretyko-metodolohichni osnovy prykladnoho bakalavratu za napriamom pidhotovky «Iurysprudentsiia». [On the theoretical and methodological basis of the applied bachelor's degree in the field of «Jurisprudence»]. Moskva.

14. Shvetsova, M.N. (2012) Kontekstne navchannia v umovakh vidkrytoi osvity (systema «shkola - vuz»). [Contextual learning in open education (school-university system)].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ДОБРОШТАН Олена Олегівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-наукової підготовки Херсонської державної морської академії.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика).

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**DOBROSHTAN Olena Olehivna** – Ph.D., assistant professor of natural science training Kherson State Maritime Academy.

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching (mathematics).

*Стаття надійшла до редакції 12.04.2021 р.*

УДК 77 : 371.31

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-100-104

**ДЯТЛОВ Юрій Володимирович** – кандидат історичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та астрономії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5456-2437>  
e-mail: [dvfilm@ukr.net](mailto:dvfilm@ukr.net)

**ПУСТОВИЙ Олег Миколайович** – викладач кафедри фізики та астрономії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7557-9112>  
e-mail: [olegpustov1@gmail.com](mailto:olegpustov1@gmail.com)

**ПРО ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ І ВІДЕОЗЙОМКИ ДЛЯ ПОТРЕБ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСВІТИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Робота з цифровим контентом у вигляді растрової графіки знаходить широке застосування: в практиці дизайну, поліграфії, Інтернет-технологій, преси у вигляді творчої фотографії; для потреб науки і навчання з метою фіксації результатів лабораторних досліджень. Растрову графіку породжують фото та відеокамери всіх видів [12]. Ось чому роботу з такою технікою потрібно або активно опанувати багатьом людям, або суттєво підвищувати культуру взаємодії з цими пристроями. Актуально навчати цим навичкам, як учнів, так і широке коло дітей (гуртки) та дорослих (курси).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методичним забезпеченням цієї тематики займаються такі автори Н.Балик, В. М. Гіковатий, В. Є.Климнюк, В. С. Лазебний, П. В. Попович, В.А.

Токмань [1;4;11] та інші. Існують методичні розробки спрямовані на організацію роботи учнів з растровою графікою. Н.Балик у відомому посібнику [1] розглядає застосування растрових редактор gimp і paint.net в школі. Є й менш відомі розробки, наприклад В.А. Токмань [13] і С.Г. Овсянік [7] по роботі з растровою графікою. В.С. Лазебний, П. В. Попович підіймають питання обробки зображень вже на рівні технічного університету [14].

**Метою** даної роботи є розробка методичних підходів до вивчення фотовідеотехніки для учнів різних освітніх установ як в розрізі теорії, так і в практичному сенсі.

**Метод дослідження:** дидактико-педагогічний, порівняльний.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Засобами фіксації зображення є відеокамера,

телекамера і фотоапарат або мобільні пристрої такі як планшети, смартфони, та інші (сучасні пристрої знімають як статичні зображення, так і динамічні сцени). Будь-який засіб фотовідеофіксації має в своєму складі оптичну систему – об'єктив, фільтри тощо. Об'єктив – це оптичний прилад, що складається з двох або більшого числа лінз, з'єднаних загальною оправою. Світлові промені, що йдуть від будь-якої світлої або освітленої точки, пройшовши крізь лінзи об'єктива, збираються позаду в одній точці. У цій точці промені перетинаються й починають розходитися. Якщо в точці перетину променів помістити екран, то на ньому виникне маленька світлова точка, яка представляє собою оптичне (світлове) зображення самої світлої точки. Безліч таких точок складають оптичне зображення. Теоретичною основою вивчення проходження променів через лінзи об'єктива слугує геометрична оптика. Електронні компоненти відеокамери перетворюють оптичне зображення в електричні сигнали. У сучасних пристроях «екраном» куди проєктується оптичне зображення, є матриця з світлочутливих елементів. Розрізняють дві технології для матриць: прилад із зарядним зв'язком (ПЗЗ або CCD) і матриця на основі комплементарних Метал-Оксид напівпровідників (КМОН або CMOS).

Основою для сучасних твердотільних датчиків зображення є технологія метал-оксид-напівпровідник (МОП або MOS). Тут електричний заряд може зберігатися на крихітному конденсаторі MOS, який став основним будівельним блоком приладу з зарядовим зв'язком (ПЗЗ, англ.: «Charge-coupled devices», CCD). В основі ПЗЗ лежить властивість кремнію реагувати на світло в оптичному (видимому) діапазоні [10].

Функціями ПЗЗ є перетворення світлової картини спроектовану на її поверхню за допомогою об'єктива, в набір електронної інформації, придатної для подальших етапів обробки і зберігання зображень.

Матриця фотоапарата або відеокамери містить безліч окремих електронних осередків, які перетворюють потрапляюче на них світло в електричний заряд. Кожна така комірка формує піксель. Матриця розділяє на «пікселі» те зображення, яке формується об'єктивом відеокамери або фотоапарата. Пізніше таке зображення перетворюється в набір електронної інформації, що цифрується та в подальшому обробляється.

На початку процесу перетворення зображення в цифровий сигнал знаходяться операції квантування і дискретизації. До цифрової обробки відноситься й стиснення даних – скорочення обсягу переданих цифрових даних через надмірність інформації, що в ній міститься [5;8]. При потокових трансляціях застосовують квантування і стиснення даних, щоб зменшити швидкість передачі потоку. При збереженні стисненого файлу на носії даних його розмір також зменшується. Стислі матеріали необхідно перед відтворенням відновити до їх вихідного розміру – декомпресувати. За стиснення і

декомпресію відповідають кодеки (програмні та апаратні). Відомі алгоритми: метод кодування заміни повторюваних серій символів на один (run-length encoding RLE), алгоритм стиснення Лемпеля – Зива – Велча (Lempel–Ziv–Welch = LZW), метод Хаффмана – відноситься до процедур стиснення даних без втрат інформації, який також широко використовується при стисненні графіки і відео, в факсимільного зв'язку. Метод LZW використовується для стиснення статичних зображень в комп'ютері, він стискає послідовності величин яскравості. Це алгоритм без втрати даних. LZW-алгоритм має безліч модифікацій – використовується в програмах архіваторів (7-zip і XZ) й для стиснення зображень форматів png і gif. Важливе значення в фототехніці й телетехніці, комп'ютерній обробці, має стандарт стиснення JPEG (і його похідні формати JPEG-2000, JFIF). Основним його принципом є принцип «об'єднання» блоку з чотирьох пікселів в один канал яскравості і кольору з усередненими значеннями. Існує і похідний формат на основі цієї технології для покадрового запису відеозображень (застосовується часто в фотоапаратах і для відеозв'язку, анімації) – MJPEG – в цьому варіанті можна казати про можливість виводу відео за стисненими кадрами (Motion JPEG, MJPEG). По суті відео будується на базі повної послідовності («нарізки») з JPEG файлів. Кожен кадр MJPEG був по суті JPEG зображенням [5].

Для рухомих зображень були створені спеціальні стандарти для стиснення цифрового сигналу. Ось вони в порядку розробки: MPEG–1 (не використовується за застарілістю), MPEG–2, MPEG–4/H.264, H.265. Система цифрового ТБ також заснована на ущільненні (компресії) відеосигналу і цифрових форматах. MPEG–1 мав сильний вплив JPEG [3; 8, с.120–139].

Конструктивно ПЗЗ матриця – це аналогова мікросхема, що складається з фотодіодів, розташованих на підкладці у вигляді стовпців і рядків, з керуючим затвором біля кожного фотодіода [15;6]. ПЗЗ матриця може генерувати як аналоговий електричний сигнал, так і потік цифрових даних (при наявності аналогово-цифрового перетворювача – АЦП – безпосередньо в складі матриці). АЦП підключений до виводів матриці забезпечує початкову точку «істинно» цифрового фото і телебачення з самого початку цифровим вихідним сигналом. Для формування кольорового зображення на сенсор накладається масив кольорових світлофільтрів.

КМОН, Комплементарний Метал-Оксид Напівпровідник (англ.: CMOS, Complementary Metal Oxide Semiconductor) – світлочутлива матриця, виготовлена на основі КМОН-елементів. Тут основою датчика на КМОН є прикріплений фотодіод (англ.: PPD, pinned photodiode) Це фотодетекторна структура з низьким запізненням, низьким рівнем шуму, високою квантовою ефективністю. Як і ПЗЗ, КМОН-матриця складається з фотодіодів, але за збереження заряду відповідає конденсатор. Поруч з фотодіодом знаходяться транзистори. Перший грає

роль електронного ключа, що відкриває ланцюг «фотодіод-конденсатор», другий встановлює конденсатор в «початковий» стан (скидання). «Початковим» станом у конденсатора КМОН-матриці буде заряджений стан, а фотодіод розряджає його [9;16].

Для зчитування інформації в структуру осередку КМОН-матриці додається додатковий транзистор - підсилювач, а також транзистори вибору комірки в складі стовпця чи рядка. Технологія КМОН дозволяє розмістити на кристалі матриці усі аналого-цифрові елементи схеми, необхідні для отримання повністю закінченої системи на кристалі (System on Chip, SoC). У КМОН-фотоприймач можуть бути вбудовані елементи цифрової обробки зображень, наприклад, медіанної фільтрації або пристрій апаратного стиснення зображення в стандартах JPEG і JPEG2000 [10].

Засіб фіксації зображення має як свої методи обробки знімків (відеопослідовностей), так вони ж можуть бути застосовані на більш потужному обчислювальному пристрої, наприклад персональному комп'ютері. Дані при цьому переносяться на карті пам'яті, або засіб фіксації підключається до обчислювального пристрою безпосередньо. Тип графічних даних, які приходять від камер – растрова графіка. На обчислювальному пристрої розгортається програмне забезпечення для каталогізації, сортування, редагування фотовідеоматеріалів. У графічному редакторі можливо проводити корекцію і фільтрацію зображень [1]. Учнів потрібно орієнтувати на застосування вільних редакторів (gimp, paint.net), щоб уникнути порушення авторських прав. Крім того, в Україні саме вони рекомендовані для подання творчих робіт учнями на конкурси.

При обробці зображень застосовують різні інструменти для їх покращення (ретуші). Багато з них вбудовані в графічні програми (Adobe Photoshop, Adobe Lightroom, gimp тощо), але є й версії для обчислювальних пакетів, приміром як система моделювання MATLAB з набором інструментів Image Processing Toolbox [14].

Методи обробки зображень поділяються на такі, що застосовані до площини зображення в цілому – тобто базуються на прямих маніпуляціях з пікселями зображень, і такі що розглядають зображення як особливу форму сигналу – представлення зображень в області просторових частот.

Піксельна обробка найчастіше виглядає як додавання шумів та усереднюючих фільтрів. Частотні методи фільтрації в основному полягають у застосуванні методів лінійної фільтрації, де передусє за застосуванням перетворення Фур'є, що забезпечує алгоритми фільтрації при рішенні проблеми поліпшення, відновлення й стискання висхідних зображень [14].

Для захоплення (запису) зображень від аналогових джерел, IP-камер, застосовують відеопалати і контролери різних видів. Г.Г. Галустов і С.Н. Мелешкін розробили лабораторну роботу, що

ілюструє співвідношення аналогового та цифрового телебачення із застосуванням плат телетюнерів на базі відеопроцесора PHILIPS SAA6752HS з керованою апаратною обробкою сигналу за методом mpeg2/mpeg4 [2]. Це продуктивний шлях для використання таких комп'ютерних плат в справі навчання основам телевідеотехніки. Зараз мода на аналогові телетюнери пройшла і ціни на них впали. Маючи стаціонарний комп'ютер десь 10-річної давнини можна відносно недорого зібрати стенд для навчання методам стиснення і кодування відеоінформації. Відеосигнал можна подавати як через RCA (рідше S-video) входи, так і за допомогою окремого приладу RF-модулятора, що перетворює аналоговий відеосигнал з будь-якого джерела в канал метрового або дециметрового діапазону для подачі на антенний вхід телетюнеру. Зауважимо, що знайти в продажі тюнер з такими багатими налаштуваннями як в розробці Галустова і Мелешкіна вже нелегко.

Грунтуючись на методичних розробках для навчальних закладів різних рівнів, практику гурткової роботи можна сформулювати примірний план роботи учнів (студентів, вихованців, слухачів) над проблематикою вивчення та застосування фотовідеотехніки, «фотосправи» (говорячи старою мовою) [4; 12]. Звичайно дивлячись на тематику, завдання курсу навчання, вік, освітній рівень учнів (слухачів, студентів) треба коригувати обсяги та тематичну спрямованість матеріалу.

I. Пристрої фіксації зображень. Історія фотографії та кіно. Геометрична оптика, лінзи, оптичні системи, об'єктиви. Пристрої фіксації зображень та відеопослідовностей. Історія створення та проектування таких пристроїв. Принципи роботи сучасних фотоапаратів, вбудовані фотокамери, відеокамери, сканери.

#### II. Робота з контентом.

а) Створення та редагування зображень, розуміння форматів – бачити їх плюси та мінуси; здійснювати імпорт зображення в друковані та електронні документи, оптимізувати їх для різних галузей застосувань. Накопичення та систематизація зображень. Програма xview.

б) Характеристики і властивості кольору. Глибина кольору. Монохром та напівтон у зображеннях. Колірні моделі RGB, CMYK, Lab.

в) Обробка растрових зображень програмними засобами Adobe Photoshop та gimp [1]. Підвищення різкості, фільтри розмиття, імітації світлових ефектів. Прийоми виділення й редагування областей складної форми («чарівна паличка», зонування). Тонові-колірна корекція зображення.

г) Створення та редагування відеопослідовностей, формати відео, їх перетворення, монтаж відео, запис та додавання звукової доріжки, збереження, їх імпорт. Створення відео кліпу в Movie Maker. Відеоредактори Avidemux, Kdenlive, vidcut, openshot, Free Studio; Virtual Dub тощо. Відеоплеєри windows media, mpv(mplayer), vlc, media classic; кодеки, пакети кодеків [3].



III. Запис даних на оптичні носії (CD, DVD, BD). Можливість запису оптичних дисків засобами Windows. Програми Nero, k3b. Зберігання даних на магнітних дисках (HDD) та твердотільних накопичувачах (SSD).

IV. Застосування контенту. Фотовідеотехніка як засіб фіксації для лабораторних робіт (уповільнення механічних процесів, оцінка розмірів, візуальні перетворення об'єктів та речовин, зйомка предметного поля мікроскопів, показників приладів, «захоплення» екрану комп'ютера, тощо). Художня творчість, дизайн, поліграфія, презентації, застосування зображень та відео в технологіях Інтернет [12].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** У статті окреслено методичні підходи до вивчення фотовідеотехніки, розглянуто підходи до створення лабораторних робіт з використання мультимедіа в системах навчання. Розглянута теоретична основа приблизного плану навчального курсу. Робиться акцент на вивченні вільно поширюваного програмного забезпечення з метою безкоштовного доступу учнів до вивчення методів роботи з обробки статичних та динамічних зображень. Останнім часом, у зв'язку з дистанційною формою навчання особливої актуальності набуває проблема методичного забезпечення курсів зі створення та обробки цифрового фото та відео-контенту в закладах освіти різних типів. В сучасному суспільстві є велика потреба у якісному науковому підході до створення мультимедійного контенту, який має базуватися не інтуїтивно, а на основі наукових теорій і методик фотографування та відеозйомки шляхом гурткової роботи та проведення спеціалізованих курсів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Комп'ютерна графіка в школі. Графічний редактор Paint.NET. Графічний редактор GIMP: навчальний посібник. Київ : Видавництво: Підручники та Посібники. 2011. 128 с.
2. Галустов Г.Г., Мелешкин С.Н., Сидько И.В. Руководство к лабораторной работе «Исследование процесса сжатия видеосигнала аппаратными средствами видеопроцессора PHILIPS SAA6752HS» по курсам: «Основы записи аудио- и видеосигналов», «Запись аудио- и видеосигналов», «Основы цифрового телевидения», «Цифровое телевидение». Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2014. 30 с.
3. Галустов Г.Г., Мелешкин С.Н. Учебное пособие. Цифровая обработка видеосигнала. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. 74 с.
4. Клиمنيук В.Є., Гіковатий В.М. Програма навчальної дисципліни «Цифрова фотографія та обробка зображень». Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 16 с.
5. Коцюбівська К., Тимошенко В. Математичні методи кодування та обробки зображень. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2019. Том 2. №1. С.41–54.
6. Неуймін О.С., Дяченко С.М. ПЗЗ-матриці. *Вісник Національного технічного університету України «КПІ»* Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування. 2010. №41. С. 182-190.
7. Растрова графіка. URL:

<https://sites.google.com/view/grdesign99/растрова-графіка> (дата звернення 23.04.21)

8. Папаян С.Р. Основы радиовещания и телевидения: Учебное пособие. Ереван : РАУ, 2017. 328 с
9. Пахомов С. ПЗС- и КМОП-сенсоры для цифровых фото- и видеокамер. *Компьютер-пресс*. 2001. №12. URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=12513> (дата звернення 23.04.21)
10. Петропавловский Ю. Параметры и особенности применения современных ПЗС-матриц с прогрессивным сканированием фирмы Sony. *Компоненты и технологии*. 2010. № 8. С.77-84.
11. Пушкар О.І., Браткевич В.В., Клиمنيук В.Є. Технології комп'ютерного дизайну. Харків : ВД «ІНЖЕК». 2013. 168 с.
12. Сивак О.А., Мирошник В.І. Растрова графіка в обробці фотографії. *Вісник Маріупольського державного університету*. 2018. Вип.15. С. 61–68.
13. Токмань В.А. Особливості методики вивчення растрової графіки у старшій школі. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеню магістра. Спеціальність: 014.08 Середня освіта (Інформатика). Науковий керівник: В.Г. Шамоля, к.ф.-м.н., доцент. Суми, 2020. 78 с.
14. Цифрова обробка зображень : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.05080302, 8.05080302 «Аудіо-, відео- та кінотехніка» усіх форм навчання. НТУУ «КПІ» ; уклад.: В.С. Лазебний, П.В. Попович Електронні текстові дані (1 файл: 1,41 Мбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 73 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21035> (дата звернення 23.04.21)
15. Шевердин А. Технологические инновации КМОП камер Omnivision оптимальный выбор для высокообъемных применений. *Компоненты и технологии*. 2008. № 1. С.46–49.
16. Fossun Eric R.; Hondongwa D.B. «A Review of the Pinned Photodiode for CCD and CMOS Image Sensors». *IEEE Journal of the Electron Devices Society*. 2 (3): 33–43. doi:10.1109/JEDS.2014.2306412.

#### REFERENCES

1. Balyk, N. Kompjuterna hrafika v shkoli. Hrafichnyi redaktor Paint.NET. Hrafichnyi redaktor GIMP (2011) [Computer graphics in schools. Graphic editor Paint.NET. Graphical editor GIMP]. Kyiv.
2. Halustov, H.H., Meleshkyn, S.N., Sydko, Y.V. (2014) *Rukovodstvo k laboratornoj rabote «Issledovanie processa szhatija videosignala apparatnymi sredstvami videoprocessora PHILIPS SAA6752HS» po kursam: «Osnovy zapisi audio- i videosignalov», «Zapis' audio- i videosignalov», «Osnovy cifrovogo televidenija», «Cifrovoe televidenie»* [Manual for the laboratory work «Investigation of the video compression process by the hardware of the PHILIPS SAA6752HS video processor» for the courses: «Basics of recording audio and video signals», «Recording audio and video signals», «Basics of digital television», «Digital television»]. Tahanroh.
3. Halustov, H.H., Meleshkyn, S.N. (2008) *Uchebnoe posobyie. Tsyfrovaia obrabotka vydeosyhнала* [Digital video processing]. Tahanroh.
4. Klymniuk, V.Ye., Hikovaty, V.M. 2016 () *Prohrama navchalnoi dystsypliny «Tsyfrova fohrafiia ta obrabka zobazhen»* [The program of the basic discipline «Digital photography and processing of a crop»]. Kharkiv.
5. Kotsiubivska, K., Tymoshenko, V. (2010) *Matematychni metody koduvannia ta obrobky zobrazhen* [Mathematical methods for coding and processing images].
6. Neumin, O.S., Diachenko, S.M. (2010) *PZZ-matrytsi [CCD-matrices]*.



7. Rastrova hrafika [Raster graphics].
8. Papiian, S.R. (2017) Osnovy radioveshhanija i televidenija [Broadcast and Television Fundamentals]. Erevan.
9. Pakhomov, S. (2001) PZS- i KМOP-sensory dlja cifrovih foto- i videokamer [CCD and CMOS sensors for digital cameras and video cameras].
10. Petropavlovskiy, Yu. (2010) Parametry i osobennosti primeneniya sovremennyh PZS-matric s progressivnym skanirovaniem firmy Sony [Parameters and application features of modern Sony progressive scan CCDs].
11. Pushkar, O.I., Bratkevych, V.V., Klymniuk, V.Ye. (2013) Tekhnolohii kompiuternogo dizainu [Computer design technologies]. Kharkiv.
12. Syvak, O.A., Myroshyk, V.I. (2018) Rastrova hrafika v obrobtsi fotohrafiy [Raster graphics in photographs]. Mariupol.
13. Tokman, V.A. (2020) Osoblyvosti metodyky vvychnennia rastrovoy hrafiky u starshii shkoli [Features of the methodology for the introduction of raster graphics at high schools]. Sumy.
14. Tsyfrova obrobka zobrazhen (2016) [Digital image processing]. Kyiv.
15. Sheverdyn, A. (2008) Tehnologicheskie innovacii KМOP kamer Omnivision optimal'nyj vybor dlja vysokoob'emnyh primenenij [Technological innovation Omnivision CMOS cameras are the best choice for high volume applications].
16. Fossum, Eric R.; Hondongwa, D. B. (2014). A Review of the Pinned Photodiode for CCD and CMOS Image Sensors.

УДК 378.147:519.21

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-104-109

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:**

**ДЯТЛОВ Юрій Володимирович** – кандидат історичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та астрономії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів.

**Наукові інтереси:** історія фізики, теорія та методика навчання (фізика та технології), комп'ютерна фізика.

**ПУСТОВИЙ Олег Миколайович** – викладач кафедри фізики Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів.

**Наукові інтереси:** фізика, теорія та методика навчання (фізика та технології).

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**DYATLOV Yuriy Volodimirovich** – Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physics and Astronomy of the T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium».

**Circle of research interests:** history of physics, theory and technique of science (physics and technology), computer physics.

**PUSTOVIY Oleg Mykolajovych** – vkladach of the Department of Physics of the T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»

**Circle of research interests:** physics, theory and technique of science (physics and technology).

*Стаття надійшла до редакції 22.03.2021 р.*

**СМЕЛЬЯНОВА Тетяна Вікторівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7451-8193>

e-mail: [tatyanaeme2016@gmail.com](mailto:tatyanaeme2016@gmail.com)

**ЛЕГЕЙДА Дмитро Вікторович** –

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри будівельної та теоретичної механіки

Харківського національного університету будівництва та архітектури  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8983-0822>

e-mail: [legeyadv@gmail.com](mailto:legeyadv@gmail.com)

**МЕДВЕДЕВ Євген Павлович** –

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті  
Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8566-9624>

e-mail: [Medvedev.ep@gmail.com](mailto:Medvedev.ep@gmail.com)

**РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ  
БУДІВНИЦТВА І ТРАНСПОРТУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗВО**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Добре відомим є висловлювання, що життя на нашій планеті створила Природа, а все інше – будівники. Дійсно, роль будівельної галузі полягає у створенні умов для динамічного розвитку всієї економіки суспільства. Однією з провідних галузей економіки є транспорт як найважливіша складова виробничої та транспортної інфраструктури. Отже,

проблема якісної підготовки майбутніх фахівців будівельних та транспортних спеціальностей ЗВО є найважливішою стратегічною задачею сучасної вищої технічної освіти України.

В умовах компетентнісної парадигми якість підготовки у ЗВО майбутніх фахівців технічного профілю визначається рівнем сформованості їхніх професійних компетенцій (когнітивних,

процесуально-діяльнісних, організаційно-діяльнісних). Ці компетенції характеризують: володіння універсальними, фундаментальними знаннями, що є ключовими для даного виду професійної діяльності; здатності оперативного застосування набутих знань у вирішенні фахових проблем, здатності до самоорганізації, саморозвитку, перманентного оновлення арсеналу знань та способів діяльності, необхідних для розв'язання нових професійних задач [14].

Зокрема, сформовані професійні компетенції випускників будівельних та транспортних спеціальностей мають забезпечити ефективне практичне застосування набутих знань: щодо основних науково-технічних проблем і перспектив розвитку будівельної та транспортної науки, техніки і технологій; систем і методів проектування; стосовно принципів створення та експлуатації матеріалів, виробів і конструкцій, технологічних ліній і систем; принципів управління будівельними та транспортними об'єктами і системами тощо [11].

Підгрунття професійних компетенцій майбутніх фахівців технічного профілю складають професійно-математичні компетенції, структура кластера яких включає основоположні групи – когнітивно-креативних та операційно-технологічних компетенцій. Нами показано, що рівень сформованості зазначених груп компетенцій багато в чому визначається знанням та розумінням математичних постановок прикладних і професійно-орієнтованих задач, умінням самостійно формулювати вказані математичні постановки, застосовувати до розв'язання задач аналітичні та чисельні методи й алгоритми, а також сучасні інформаційно-комунікаційні технології [14]. Зокрема, важливим чинником формування професійно-математичних компетенцій здобувачів будівельних і транспортних спеціальностей ЗВО є включення в загально-наукову, загально-технічну та фахову складові їхньої підготовки аналізу та розв'язання прикладних задач організаційно-технологічних процесів будівництва і транспорту.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Постановки зазначених задач, розгляд яких передбачено програмами відповідних дисциплін та впроваджено в навчальні процеси ЗВО, як правило, відображають: дослідження коливальних процесів будівельних конструкцій, деформацій будівельних споруд, вивчення властивостей окремих матеріалів та їхніх технологічних сумішей, вирішення класичних проблем транспортної та розподільчої логістики тощо [1; 2; 6; 7; 8; 9; 10]. Проте задачі із сфери управління будівельними об'єктами у професійній підготовці майбутніх фахівців відповідного профілю, як правило, представлено недостатньо. У відомих з навчально-методичної літератури математичних постановках зазначених задач майже не враховано їхній реальний ймовірнісний характер [8].

У постановках та розв'язаннях задач управління транспортними об'єктами і системами застосовують методи та алгоритми теорії масового обслуговування

(ТМО), математичний апарат якої будується на теорії ймовірностей і математичній статистиці, а також на теорії випадкових процесів [8]. Проте змістовний характер типових практичних задач у більшості випадків є обмеженим розповсюдженими постановками з організації вантажно-розвантажувальних робіт, складування і зберігання вантажів. Тому актуальними представляються науково-педагогічні розвідки у напрямку виокремлення нових моделей реальних практичних задач організаційно-технологічних процесів будівництва і транспорту для їхнього подальшого включення у множину типових прикладних задач професійної підготовки здобувачів ЗВО.

**Метою статті** є представлення множини типових прикладних задач сфери управління будівельною та транспортною інфраструктурою та алгоритмів їхнього розв'язання методами ТМО, як засобу розвитку професійно-математичної компетентності майбутніх фахівців будівельного та транспортного профілю.

**Методи дослідження.** Для вирішення завдань, відповідно до мети статті, використовувалися теоретичні та емпіричні методи дослідження: аналіз і синтез викладеної у науково-методичних джерелах інформації з проблеми формування та розвитку професійно-математичної компетентності здобувачів будівельних і транспортних спеціальностей ЗВО.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Будемо розглядати організаційно-технологічні процеси управління будівництвом, вантажно-розвантажувальними роботами, складуванням і зберіганням вантажів, автоматизованими лініями, транспортною інфраструктурою. Побудову кожної системи управління зазначеного процесу можна укрупнено уявити у вигляді двох підсистем. Перша система є джерелом заявок на обслуговування. Друга система, структура якої визначається паралельним або послідовним розташуванням технологічних агрегатів, приймальних пунктів, ліній зв'язку, під'їзних шляхів тощо (які об'єднуються назвою «канали обслуговування») є обслуговуючою підсистемою.

Заявки на обслуговування утворюють потік, що носить випадковий характер. Залежно від кількості заявок-вступників в одиницю часу (інтенсивності потоку) і можливостей каналів може утворюватися черга заявок на обслуговування. Аналізом поведінки таких систем займається ТМО. [3; 4; 5; 12; 13]

ТМО вивчає стохастичний процес, що формує послідовність станів системи з випадковими характеристиками. Часто інтерес представляє лише стаціонарний режим, який встановлюється у системі після досить тривалої роботи. Отже, з плином часу стохастичний процес в системі обслуговування характеризується послідовністю станів, ймовірності яких вже не залежать від часу.

Характеристики систем масового обслуговування (СМО) розраховуються в припущенні про випадковий характер взаємодії станів системи. У СМО найчастіше, за певних умов,

проявляється один і той же закон взаємодії станів - закон Пуассона, а інтервали між сусідніми станами системи є випадковими величинами, розподіленими за експоненціальним законом з тим же параметром. Відомо, що використовуючи пуассонівський потік обслуговування, в припущенні про сталий (стаціонарний) процес масового обслуговування, отримуємо граничні характеристики, кращі, ніж в реальних СМО. Наприклад, якщо розраховувати потік обслуговування як пуассонівський, то середня довжина черги на обслуговування буде дещо завищеною. Тому характеристики системи, визначені в припущенні пуассонівського потоку, мають гарантований «запас міцності».

Розглянемо приклади постановок організаційно-технологічних процесів будівництва і транспорту та алгоритмів їхнього розв'язання методами ТМО. Кожний приклад супроводимо формулюванням умов двох різних за практичною суттю, реальних професійних задач, що передбачають розв'язання за наведеними алгоритмами.

**Приклад 1.** Заявки на відновлення дорожнього покриття автомобільної магістралі надходять у виділений call - центром канал з інтенсивністю 65 заявок на хвилину. Середній час обробки однієї заявки – 3 хв. Час обслуговування заявки є випадковою величиною, яку розподілено за експоненціальним законом. Якщо канал зайнятий, заявка не обслуговується – залишає систему. Вважаючи інтенсивність потоку заявок і інтенсивність обслуговування найпростішими (пуассонівськими) випадковими величинами, визначити в сталому режимі показники ефективної роботи цього каналу.

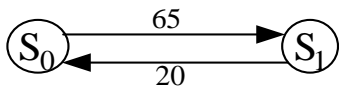
**Розв'язання.** Система обслуговування є одноканальною СМО з відмовами. Час обслуговування

$$t_{обсл} = 3 \text{ хв.} = \frac{3}{60} \text{ ч.} = 0,05 \text{ ч.}$$

Інтенсивність обслуговування

$$\mu = \frac{1}{t_{обсл}} = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ заявок / ч.}$$

Розмічений граф станів СМО має вигляд



Нехай  $p_0, p_1$  - граничні ймовірності станів

$S_0, S_1$  (канал вільний, канал зайнятий).

Ймовірності  $p_0, p_1$  пов'язані рівнянням

Колмогорова для граничних ймовірностей, з котрого впливає співвідношення між ними

$$0 = -65p_0 + 20p_1 \Rightarrow p_1 = \frac{65}{20}p_0, \quad p_1 = 3,25p_0.$$

Так як для ймовірностей виконується нормувальна умова  $p_0 + p_1 = 1$ , то

$$1 = p_0 + 3,25p_0 = 4,25p_0 \Rightarrow p_0 = \frac{1}{4,25} \approx 0,235$$

$$p_1 = 3,25p_0 \Rightarrow p_1 \approx 3,25 \cdot 0,235 \approx 0,745$$

Ймовірність відмови  $P_{отк}$  - ймовірність, що лінія зайнята (гранична ймовірність стану  $S_1$ ),  $P_{отк} = p_1 = 0,745$ .

Ймовірність, що лінія вільна дорівнює  $p_0 = 1 - p_1 = 0,235$ .

Відносна пропускна здатність  $Q$  (відношення середнього числа обслуговуваних в одиницю часу заявок до середнього числа заявок, які надійшли за цей час)

$$Q = 1 - p_{отк} = 1 - p_1 = 1 - 0,745 = 0,255$$

Ймовірність, що заявка буде обслужена, 0,255.

Абсолютна пропускна здатність  $A$  (середнє число заявок, яке СМО може обслужити в одиницю часу)

$$A = \lambda Q = 65 \cdot 0,255 = 16,575 \text{ заявок / год}$$

**Висновок.** Заявлена пропускна здатність виділеного call-центром каналу обробки заявок - 20 заявок на годину відрізняється від абсолютної (реальної) пропускної здатності - 16,575 заявок на годину через випадковий характер потоку дзвінків і випадковий час обслуговування.

**Рекомендація.** Для зниження ймовірності відмови заявок, що надходять до системи, треба збільшити число каналів обслуговування.

**Задача 1.1.** На підприємстві, що випускає будівельні конструкції, введена автоматизована лінія з виявлення прихованого браку перед відправкою замовнику. Передбачається, що потік виробів надходить на лінію з інтенсивністю 10 вир./год. Час перевірки виробу на автоматизованій лінії є випадковою величиною, яку розподілено за показниковим законом з параметром  $\mu=15$  вир./год. У разі якщо лінія зайнята, виріб залишає систему перевірки. Побудувати розмічений граф станів системи. Обчислити показники ефективності автоматизованої лінії.

**Задача 1.2.** На станції техобслуговування (СТО) знаходиться лише одна лінія з регулювання електронної автоматики автомобіля. Потік автомобілів, що прибувають на перевірку, передбачається найпростішим з інтенсивністю 3 автомобіля/год. Якщо лінія з регулювання зайнята, автомобіль залишає СТО. Час обслуговування автомобіля є випадковою величиною, яка підпорядковується показниковому закону розподілу з параметром  $\mu=4$  автомобіля /год. Визначити параметри ефективності СМО СТО.

**Приклад 2.** Автозаправна станція має три бензозаправні майданчики (канали). Машина, що під'їхала в момент, коли всі майданчики зайняті, отримує відмову і направляється на сусідню автозаправну станцію. Передбачається, що найпростіший потік автомашин надходить на

станцію з інтенсивністю  $\lambda = 10$  автомашин на годину. Час обслуговування - випадкова величина, яка підпорядковується показниковому закону розподілу. Середній час обслуговування 15 хв. Визначити показники ефективності роботи станції (СМО).

**Розв'язання.**

Автозаправна станція - це багатоканальна система з відмовами,  $t_{обсл} = 15 \text{ мин.} = \frac{15}{60} = 0,25 \text{ ч.}$

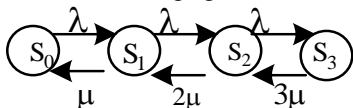
Інтенсивність обслуговування

$$\mu = \frac{1}{t_{обсл}} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ машини / час}$$

Приведена інтенсивність потоку автомашин

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{10}{4} = 2,5$$

Розмічений граф станів СМО має вигляд:



$p_0$  - гранична ймовірність стану  $S_0$  (всі канали вільні);  $p_1$  - гранична

ймовірність стану  $S_1$  (один канал зайнятий, інші вільні);  $p_2$  - гранична ймовірність стану  $S_2$  (два канали зайняті, інші вільні);  $p_3$  - гранична ймовірність стану  $S_3$  (всі канали зайняті).

Рівняння для граничних ймовірностей станів системи та умова нормування дозволяють обчислити граничні ймовірності СМО з трьома каналами

$$p_0 = \frac{1}{1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!}}$$

Ймовірність того, що всі обслуговуючі майданчики є вільними,  $p_0 = 0,108$ . Ймовірність того, що два обслуговуючі майданчики є вільними,  $p_1 = 2,5 \cdot 0,108 = 0,27$ . Ймовірність того, що один обслуговуючий майданчик є вільним,  $p_2 = 1,125 \cdot 0,27 = 0,3375$ . Ймовірність того, що всі обслуговуючі майданчики є зайнятими,  $p_3 = 0,83 \cdot 0,3375 = 0,281$ .

Ймовірність відмови  $p_{відм}$  - ймовірність того, що всі майданчики зайняті (гранична ймовірність стану  $S_3$ ). Тому  $p_{відм} = p_3 = 0,281$ .

Відносна пропускна здатність, ймовірність того, що автомашина, яка під'їхала до автозаправки, буде обслужена

$$Q = 1 - p_{відм} = 1 - 0,281 = 0,719$$

Абсолютна пропускна здатність (середнє число машин, що обслуговуються за годину)

$$A = 10 \cdot 0,719 = 7,19 \text{ машина / год.}$$

Середнє число вільних від обслуговування майданчиків  $N_0$  (сума добутоків числа вільних каналів і граничної ймовірності відповідного стану)

$$N_0 = 3 \cdot 0,108 + 2 \cdot 0,27 + 1 \cdot 0,3375 + 0 \cdot 0,281 = 1,2$$

Коефіцієнт простою майданчика

$$K_{пр} = N_0/n = 1,2/3 = 0,4$$

Середнє число зайнятих майданчиків за годину

$$N_{зайн} = A/\mu = \lambda Q/\mu = 2,5Q = 2,5 \cdot 0,719 = 1,7975$$

Коефіцієнт завантаження каналів за годину

$$K_{зайн} = N_{зайн}/n = 1,7975/3 = 0,6$$

**Висновок.** Число зайнятих майданчиків за годину не перевищує двох, що свідчить про наявність зайвого майданчика.

**Задача 2.1.** На будівництві комплексу працюють 2 крани з підйому будівельних конструкцій. Передбачається, що потік конструкцій, що надходять на будмайданчик, є найпростішим з інтенсивністю 15 констр./година. Середній час, необхідний для підйому арматури на потрібну висоту, є випадковою величиною, яка підпорядкована показниковому закону розподілу з параметром 12 хв. Визначити характеристики системи обслуговування з підйому конструкцій, замовлених для будівництва комплексу.

**Задача 2.2.** Для забезпечення ритмічної роботи з будівництва трубопровідної магістралі організовано майданчик для тимчасового складування труб. Оформлення вантажівок, що прибувають до майданчику, проводиться автоматизованою системою пропуску, яка має три бокси для одночасного обслуговування. Передбачається, що потік прибуваючих вантажівок є найпростішим з інтенсивністю 10 вантажівок на годину. Час оформлення вантажу вважається випадковою величиною, яку розподілено за показовим законом. Середній час оформлення дорівнює 10 хв. Оцінити ефективність встановленої системи реєстрації вантажу для тимчасового складування на майданчику.

$$p_n = \frac{\rho^n}{1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!}}, \quad n = 1, 2, 3.$$

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Роботу присвячено одному з найбільш дієвих шляхів формування професійно-математичної компетентності здобувачів ЗВО будівельних і транспортних спеціальностей - впровадженню в навчальний процес прикладних задач управління будівельною і транспортною інфраструктурою. У зв'язку із надзвичайно важливими значеннями ймовірнісного аспекту математичної підготовки, увагу зосереджено на задачах, алгоритми роз'язання яких оснований на методах ГМО.

Представлено множину змістових умов фрагментів реальних технічних проблем, що

постаять перед фахівцями будівельної та транспортної галузі, математичні постановки яких систематизовано у двох прикладах за видами моделей, що складають їхнє підґрунтя. Наведено розв'язання задач кожного виду. Приклади супроводжено формулюваннями умов різних за суттю, реальних професійних задач, що передбачають розв'язання за наведеними алгоритмами.

Напрямом перспективних наукових досліджень вважаємо подальшу систематизацію та складання банку прикладних задач для професійної підготовки здобувачів бакалаврату і магістратури зазначених спеціальностей.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабин А.Н., Гладырь Д.В., Курганова Е. А. Применение прикладной математики в строительстве и архитектуре. *Математика и её приложения в современной науке и практике: Сборник науч. статей X Междун. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов. Курск, 20 мая 2020 г.*
2. Васяк Л.В., Пешков Н.В. Реализация профессионально ориентированного подхода в условиях интеграции математики и спецдисциплин при формировании профессиональной компетентности будущих инженеров железнодорожного транспорта. *Международный электронный журнал Перспективы Науки и Образования*. 2018. № 3 (33).
3. Емельянов А.А. Модели процессов массового обслуживания. *Прикладная информатика*. 2008. №5 (17). С. 92-130.
4. Есипов Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие. : Изд. Лань, 2013. 304 с.
5. Мицель А.А. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс. ТОМСК : Изд. ТУСУР, 2019. 167 с.
6. Крымская Ю.А., Титова Е. И., Ячинова С.Н. Профессиональная подготовка строителей через решение математических задач. *Современные проблемы науки и образования*. Электронный научный журнал. 2014. № 2.
7. Куимова Е.И., Куимова К. А., Титова Е. И. Прикладная направленность курса математики в строительном вузе. М. : *Молодой ученый*. 2014. № 11(70), июль-2. С. 390-391.
8. Лизунов А.В. Транспортная инфраструктура. Часть 2. Методические указания к выполнению практических работ для студентов всех форм обучения направление подготовки 190700.62. Курган: РИЦ КГУ, 2014. 28 с.
9. Правдина Н.В. Логистика : учебное пособие. Ульяновск : УГТУ, 2013. 168 с.
10. Филатов Л.В. Прикладные задачи математики в строительстве. Методические указания и контрольные задания для студентов всех форм обучения. Нижний Новгород: Изд. ННГАСУ, 2009. 34 с.
11. Подерягина А. Г. Профессиональные компетенции как критерии оценки подготовленности бакалавров строительного профиля к профессиональной деятельности. *Вестник университета*. 2013. № 5. С.395-390.
12. Ткаченко В.В., Илюхин А.В. Исследование эффективности функционирования систем массового обслуживания строительного комплекса. Автоматизация систем массового обслуживания в строительстве. МАДИ. URL: <http://www.str-t.ru/publics/44/>

13. Холщевников В. В. Что моделируем с использованием теории массового обслуживания. *Пожаровзрывобезопасность*. 2003. № 2. С. 39-40.

14. Ярхо Т.О. Теоретичні і методологічні основи фундаменталізації математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у вищих навчальних закладах: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Харків, 2018. 616 с.

#### REFERENCES

1. Babin, A.N., Gladir, D.V., Kurganova, D.V. (2020) *Primenenie prikladnoj matematiki v stroitelstve i architecture [Application of Applied Mathematics in Construction and Architecture ]*. Kursk.
2. Vasyak, L.V., Peshkov, N.V. (2018) *Realizaciya profesionalno orientirovanogo podxoda v usloviyax integracii matematiki i specdisciplin pri formirovanii profesionalnoj kompetentnosti budushhix inzhenerov zhelezнодорожного транспорта [Implementation of a Professionally Oriented Approach in the Context of Integration of Mathematics and Special Disciplines in the Formation of Professional Competence of Future Railway Transport Engineers]*.
3. Emelyanov, A.A. (2008) *Modeli procesov masovogo obsluzhivaniya [Customer Service Process Simulations]*.
4. Esipov, B.A. (2013) *Metodi isledovaniya operacij : Uchebnoe posobie [Methods of Operations Research: A Training Textbook]*.
5. *Isledovanie operacij i metody optimizacii. Chast 1. Lekcionij kurs. (2019) [Operations Research and Optimization Mmethods. Part 1. Lecture course]* Tomsk.
6. Krymskaya, Yu.A., Titova, E.I., Yachinova, S.A. (2014) *Professionalnaya podgotovka stroitelej cherez reshenie matematicheskix zadach [Professional Training of Builders Through Solving Mathematical Problems]*.
7. Kuimova, E.I., Kuimova, K.A., Titova, E.I. (2014) *Prikladnaya napravlenost kursa matematiki v stroitelnom vuze [Applied Orientation of the Mathematics Course in a Construction University]*.
8. Lizunov, A.V. (2014) *Transportnaya infrastruktura. Chast 2. Metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu prakticheskix rabot dlya studentov vsekh form obucheniya : napravlenie podgotovki 190700.62 [Transport Infrastructure. Part 2: Methodological Recommendations for the Implementation of Practical work for Students of all Forms of Education: the Direction of Training 190700.62 ]* Kurgan.
9. Pravdina, N.V. (2013) *Logistika : uchebnoe posobie. [Logistics: Training Manual]*. Ulyanovsk.
10. Filatov, L.V. (2009) *Prikladnye zadachi matematiki v stroitelstve. Metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu prakticheskix rabot dlya studentov vsekh form obucheniya [Methodological Recommendations for the Implementation of Practical Work for Students of All Forms of Education]*. Nizhnij Novgorod.
11. Poderyagina, A.G. (2013) *Profesionalnye kompetencii kak kriterii ocenki podgotovlenosti bakalavrov stroitel'nogo profilya k profesionalnoj deyatel'nosti [Professional Competencies as Criteria for Assessing the Readiness of Bachelors of the Construction Profile for Professional Work]*.
12. Tkachenko, V.V., Ilyuhin A. V. *Isledovanie effektivnosti funkcionirovaniya system masovogo obsluzhivaniya stroitel'nogo kompleksa [Research of the Efficiency of the Functioning of Queuing Systems of the Construction Complex]*
13. Holshhevnikov, V.V. (2003) *Chto modeliruem s ispolzovaniem teorii masovogo obsluzhivaniya [What we model using queuing theory]*.
14. Yarcho, T.O. (2018) *Teoretichni i metodolohichni osnovy fundamentalizatsii matematichnoi pidhotovki maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnoho profilu u vishchick navchalnykh zakladakh [Theoretical and methodological basics*



of the fundamentalization of mathematical preparation of the future specialists of a technical profil at higher educational establishments].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**СМЕЛЬЯНОВА Тетяна Вікторівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

*Наукові інтереси:* проблеми розвитку розумових здібностей, що визначає подальше розробку освітніх технологій з метою формування та вдосконалення складових професійно-математичної компетентності здобувачів.

**ЛЕГЕЙДА Дмитро Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри будівельної та теоретичної механіки Харківського національного університету будівництва та архітектури.

*Наукові інтереси:* фундаментальна математична підготовка у викладі загальнотехнічних та спеціальних дисциплін здобувачам ЗВО.

**МЕДВЕДЦВ Євген Павлович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля.

*Наукові інтереси:* транспортні технології (на автомобільному та залізничному транспорті), транспортна

логістика, логістика сільського господарства, моделювання на транспорті.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**EMELYANOVA Tetyana Viktorivna** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University.

**Circle of research interests:** problems of development of mental abilities that define further establishment of educational technologies with the aim of forming and improving of components of mathematical competence of students.

**LEGEYDA Dmytro Viktorovich** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Kharkiv National University of Construction and Architecture

**Circle of research interests:** fundamental mathematical training of students in teaching of general technical and special disciplines.

**MEDVEDIEV Ievgen Pavlovich** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University.

**Circle of research interests:** transport technologies (in road and rail transport), transport logistics, agricultural logistics, transport modeling.

*Стаття надійшла до редакції 12.04.2021 р.*

УДК 37.02

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-109-112

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук,

вчитель фізики вищої категорії, «вчитель-методист»,

директор Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-1422-1176>,

e-mail: [ivanytska@bigmir.net](mailto:ivanytska@bigmir.net)

**КОПЕЛЕВА Кіра Григорівна** –

вчитель математики вищої категорії

Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-5832-9330>

e-mail: [kirakopeleva1985@gmail.com](mailto:kirakopeleva1985@gmail.com)

**ТКАЧЕНКО Світлана Григорівна** –

вчитель математики вищої категорії, «вчитель-методист»

Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5746-7339>

e-mail: [znz35tka4enko@gmail.com](mailto:znz35tka4enko@gmail.com)

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Зміни в сучасній загальній середній освіті висувають нові вимоги до рівня фахової підготовки вчителів та до використання ними педагогічних технологій, спрямованих на досягнення результатів, визначених відповідними нормативними документами. Ключовим серед них є Концепція Нової української школи (далі НУШ) [1], згідно якої пріоритетними визначаються дитиноцентризм, готовність вчителя та учнів до інновацій, педагогіка партнерства. Відповідні акценти відображені також у професійному стандарті вчителя початкових класів та вчителя закладу загальної середньої освіти [3]. Згідно

статті 35 Закону України «Про повну загальну середню освіту» [4] передбачено функціонування нових типів закладів освіти. Відповідно постає **проблема:** як ефективно організувати подальше навчання учнів при їх переході від початкової школи до гімназії, враховуючи особливості адаптації школярів та домінуючі технології, за якими навчалися учні початкових класів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року (далі Концепція) [5] серед шляхів та способів розв’язання

зазначеної проблеми визначені такі: реалізація державних стандартів через компетентнісний та особистісно-орієнтований підхід до навчання, передбачення здобуття ними вмінь і навичок, необхідних їм у подальшому житті. У Концепції серед ключових компетентностей виділяють здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами, математичну грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, фінансову грамотність та ін. При організації навчання у 5-х класах за вимогами НУШ необхідно враховувати, що після початкової школи у гімназіях продовжать навчання також ті діти, які залучені до інклюзивного навчання. Згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 15.08.2011 р. №872 «Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах» [2] особливістю навчально-виховного процесу дітей з особливими освітніми потребами (далі ООП) є корекційна спрямованість шляхом розвитку пізнавальної діяльності, емоційно-вольової сфери, мовлення та особистості дитини.

Таким чином, основні положення вищезазначених сучасних нормативних документів [2; 5] вказують на те, що для розв'язання сформульованої проблеми, для ефективної організації навчання учнів у гімназії, доцільно спиратися на сучасні технології навчання, серед яких важливе місце належить інтегрованому навчанню. Тому **мета статті** полягає в тому, щоб продемонструвати особливості формування природничо-математичної компетентності в учнів 5-х класів на основі технології інтегрованого навчання.

**Методи дослідження.** У дослідженні були використані такі методи: емпіричний (метод педагогічного спостереження, метод вивчення шкільної документації); теоретичний метод (аналіз діючих нормативних документів в системі загальної середньої освіти).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навчання математики повинно мати практичну

спрямованість і бути пов'язаним з іншими предметами, життям, готувати учнів до оволодіння практичними вміннями та навичками, надавати можливість учням демонструвати свою фінансову грамотність. Розглянемо основні види задач практичного характеру, які доцільно, наш погляд, використовувати при вивченні математики у 5-х класах відповідно до вимог НУШ, спираючись на технологію інтегрованого навчання.

**1. Задачі краєзнавчого змісту.** При вивченні теми «Порівняння натуральних чисел» цікавими для учнів є відомості про рідне місто. Наприклад, порівняння висоти будівель, які є історичними пам'ятками Чернігова: дзвіниць Троїцького собору – 58 м, Єлецько-Успенського монастиря – приблизно 35 м, Храму Архистратига Михайла – 34 м, Храму усіх святих Чернігівських – 52 м, Собору Бориса й Гліба – 25 м. Для реалізації інтегрованого навчання учнів 5-х класів при розв'язуванні задач краєзнавчого змісту доцільно, на наш погляд, доповнити їх зміст завданнями, що узгоджуються із темою «Характеристики тіла та їх вимірювання» із курсу природознавства: порівняти переваги та недоліки вимірювання висоти зазначених пам'яток культури на основі використання рулетки та лазерного дальноміра.

**2. Задачі з планування бюджету сім'ї.** Для формування в учнів підприємливості та фінансової грамотності пропонуємо учням розв'язати задачі з планування бюджету. Розглянемо приклад такої задачі.

З 01 січня 2021 року піднялися ціни на спожитий газ та електроенергію. Бабуся отримала квитанцію (таблиця 1). Допоможіть їй визначити вартість спожитого газу, якщо вона дитина Війни і має пільгу 25%. Скільки грошей повинна заплатити бабуся? Надана бабусі пільга полягає в тому, що за 100 м<sup>3</sup> спожитих за місяць користувач сплачує на 25% менше від їхньої вартості за тарифом (тема «Відсотки»).

Таблиця 1

Фрагмент квитанції

Поточні показники лічильника	Попередні показники	Спожито	Тариф
5451,89 м <sup>3</sup>	5331,1 м <sup>3</sup>	120,79 м <sup>3</sup>	6,99 грн/м <sup>3</sup>

Для формування в учнів 5-го класу інтегрованого мислення використовуємо для розв'язання даної задачі матеріал із курсу природознавства: виконання практичної роботи по дослідженню екологічних проблем своєї місцевості, пов'язаних із одержанням джерел енергії.

**3. Задачі народознавчого змісту.** Розглянемо приклад такої задачі, яка може бути виконана як проектна робота з теми «Український борщ», який визнали об'єктом нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО. Завдання проекту: застосувати набуті навички множення, додавання та ділення десяткових дробів на практиці. Проектна робота передбачає інтеграцію з такими навчальними дисциплінами: технології – записати сімейний рецепт

приготування борщу; українська література – з'ясувати, від якого слова походить слово «борщ», та коли і в якому творі вперше згадується про цю страву; історія – дізнатися, з якими гетьманами України пов'язано згадка про борщ; народознавство: знайти відповіді на запитання, чи є пам'ятник борщу. Також доцільно, на наш погляд, враховувати той факт, що при вивченні курсу природознавства у 5-му класі передбачено виконання практичних робіт. Відповідно до змісту даної задачі: вимірювання маси продуктів, дослідження залежності швидкості випаровування рідини від температури та площі поверхні, дослідження розчинності речовин.

При виконанні проекту учні розв'язують послідовно математичні задачі.

Задача 1. Розрахувати кількість інгредієнтів для приготування 30 порцій борщу з урахуванням технологічної картки, враховуючи, що одна порція становить 250 мл та попередньо приготовлений бульйон.

Задача 2. Підрахувати, скільки коштує набір овочів для приготування борщу, скориставшись таблицею цін станом на 01.03.2021р по Чернігівському регіону.

Зазначимо, що у проєкті посильну участь беруть також діти з ООП. Їм завдання пропонуються на вибір: 1) знайди з «Чарівного кошика» овочі для приготування борщу; 2) обчисли, скільки коштує 1,5 кг моркви (або інших овочів на вибір).

**4. Задачі інженерного змісту.** Розглянемо проєктну роботу з теми «Трикутник і його види». З усіх багатокутників трикутник має найменшу кількість сторін. Його форма жорстка, тому його часто використовують в архітектурі. Так, Ейфелева вежа складається з приблизно 18000 трикутних елементів. Новий проєкт 180-метрової скляної вежі, яку планують звести в районі площі Porte de Versailles і завершити до початку Олімпійських Ігор-2024, які відбудуться у Парижі, архітектори бачать також у вигляді трикутника. Пошукова робота учнів полягає в тому, що на передодні уроку учні отримують випереджальні завдання: «Чи використовується трикутник у архітектурі та мистецтві?» Практична робота: кожний учень отримує набір різних видів трикутників (за сторонами та кутами). Завдання для учнів: виміряти лінійкою сторони трикутників; дати відповідь на додаткові запитання; для рівностороннього трикутника записати формулу для знаходження периметру; визначити вид майбутньої «трикутної вежі» у Парижі та трикутника на картині Піта Андріана (за малюнком, наданим вчителем); намалювати картину із геометричних фігур,

використовуючи трафарети трикутників; сформулювати висновки. Проєкт також передбачає роботу дітей з ООП для розвитку у них мовлення, орієнтації в просторі: 1) скласти, використовуючи форми «Нумікону», трикутник рівносторонній, рівнобедрений; 2) у «Чарівному мішечку» знайти на дотик серед геометричних фігур трикутники.

Для реалізації технології інтегрованого навчання учнів 5-х класів при виконанні даного проєкту учням доцільно, на наш погляд, запропонувати використати знання із курсу природознавства з розділу «Тіла, речовини та явища навколо нас». Для цього пропонуємо учням проаналізувати такі проблемні питання: Чому у сучасній архітектурі останнім часом усе частіше використовують скляні конструкції? Які фізичні властивості скла? Які переваги скляних конструкцій порівняно з іншими будівельними матеріалами?

**5. Задачі з фінансової грамотності з інтеграцією знань з англійської мови.** У 5-му класі, при вивченні теми «Додавання і віднімання десяткових дробів», мотивуючою, на нашу думку, є самостійна робота учнів, складена у вигляді «Математичного меню», із «вкрапленнями» слів, які учні вивчають відповідно до освітньої програми з англійської мови. Завдання виконують у групах: перша група – таблиця зі стравами, друга – з напоями (таблиця 2). Завдання учнів – заповнити першу та третю колонки: назва страви (напою) українською мовою та ціною. Друга колонка містить завдання, в якому йде мова про страву (напій). Учень перекладає їх назву та виконує завдання для обчислення відповідної вартості. Для учнів з ООП це завдання можна запропонувати в такому варіанті: роздрукувати потрібну кількість грошових купюр та малюнки з різними стравами, на яких буде написано ціну кожної страви. Учень має співставити малюнок із відповідною грошовою купюрою.

Таблиця 2

Математичне меню

Food	I варіант Для обчислення ціни, треба виконати завдання:	Price, UAH
	Ярослава мала 200 грн. Вона прийшла в кафе, скуштувала порцію <b>rice with chicken</b> та залишила офіціанту 10 грн чайових. Після цього у дівчини залишилося 133,37 коп. Скільки коштує порція рису з куркою?	
	Розв'яжіть рівняння і отримаєте вартість <b>vegetable soup</b> . Відповідь округліть до десятих: $79 - (x - 12,54) = 19$	
Drinks	II варіант Для обчислення ціни, треба виконати завдання:	
	Розв'яжіть рівняння і отримаєте вартість <b>milkshake</b> . Відповідь округліть до десятих: $(53,36 - x) + 35,5 = 70$	
	<b>Mint tea</b> коштує менше порції <b>milkshake</b> на 9,4568. Відповідь округлити до сотих.	

Для виконання завдання у вигляді проєкту, у меню включаємо масу однієї порції страви та об'єм напоїв. З метою формування в учнів 5-го класу інтегрованого мислення використовуємо для виконання проєкту матеріал із курсу природознавства: учні мають запропонувати, які прилади та інструменти для вимірювання розмірів і

маси тіл можна використати, щоб перевірити на практиці, чи відповідає маса страв та об'єм напоїв тим значенням, які вказані в меню. Відповідно, виконання учнями проєкту за такими напрямками спонукає їх розуміти вартісну складову харчування, формує вміння застосувати на практиці не лише математичні навички, а й знання англійської мови.



**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** На основі аналізу сучасних нормативних документів, враховуючи наступність навчання учнів при їх переході від початкової школи до гімназії нами були визначені такі особливості формування природничо-математичної компетентності в учнів 5-х класів на основі використання технології інтегрованого навчання:

– проєктна діяльність п'ятикласників на основі системи математичних задач народознавчого, інженерного змісту та задач з фінансової грамотності з інтеграцією знань з англійської мови;

– розв'язання учнями математичних задач краєзнавчого змісту та задач із планування бюджету сім'ї у поєднанні із практичними завданнями із природознавства;

– залучення учнів з ООП до завдань, адаптованих до здібностей учнів.

Серед перспектив подальших розвідок – реалізація на практиці вимог до формування інтегрованого мислення в учнів 5-х класів за умов змішаного навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 10.04.2021).

2. Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах : Постанова Кабінету Міністрів України від 15.08.2011 р. №872 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/872-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.04.2021).

3. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста): наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 р. №2736. URL: [https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz\\_2736.pdf](https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf). (дата звернення: 10.04.2021).

4. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 01.08.2020, підстава - 764-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення: 10.04.2021).

5. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.04.2021).

#### REFERENCES

1. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady reformuvannya serednoi shkoly. Kontseptsiia Novoi ukrainskoi shkoly [New Ukrainian school. Conceptual principles of reformation of high school. Conception of New Ukrainian school].

2. Pro zatverdzhennia Poriadku orhanizatsii inkluzivnogo navchannia u zahalnoosvitnikh navchalnykh

zakladakh : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.08.2011 r. №872 [About claim of Order of organization of personality-oriented studies in general educational establishments : Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine from 15.08.2011 №872].

3. Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista): nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy vid 23.12.2020 r. №2736 [About claim of professional standard after professions «Teacher of initial classes of establishment of universal middle education», «Teacher of establishment of universal middle education», «Teacher from primary education (with the diploma of junior specialist)»: order of Ministry of development of economy, trade and agriculture of Ukraine from 23.12.2020 №2736].

4. Pro povnu zahalnu seredniu osvitu : Zakon Ukrainy vid 01.08.2020, pidstava - 764-IX [About complete universal middle education : Law of Ukraine is from 01.08.2020, founding - 764 – IX].

5. Pro skhvalennia Kontseptsiia realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannya zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku : Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14 hrudnia 2016 r. № 988-r [About approval Conception of realization of public policy is in the field of reformation of universal middle education «New Ukrainian school» on a period 2029 to : Order of Cabinet of Ministers of Ukraine from December, 14 in 2016 № 988-p].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, вчитель фізики вищої категорії, «вчитель-методист», директор Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

**Наукові інтереси:** загальна дидактика, теорія та методика навчання фізики.

**КОПЕЛЕВА Кіра Григорівна** – вчитель математики вищої категорії Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання математики.

**ТКАЧЕНКО Світлана Григорівна** – вчитель математики вищої категорії, «вчитель-методист» Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання математики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**IVANYTSKA Natalia Anatoliivna** – candidate of pedagogical sciences, teacher of physics of higher category, «teacher-methodist», Chernihiv general head master I-III degrees №35.

**Circle of research interests:** general didactics, theory and methodology of studies of physics.

**KOPELEVA Kira Hryhorivna** – teacher of mathematics of higher category of Chernihiv general school of I-III of degrees №35.

**Circle of research interests:** theory and methodology of studies of mathematics.

**TKACHENKO Svitlana Hryhorivna** – teacher of mathematics of higher category, «teacher-methodist» of Chernihiv general school I-III degrees №35.

**Circle of research interests:** theory and methodology of studies of mathematics.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.

УДК 378

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-113-116

**КИРИЧЕНКО Римма Вікторівна** –

кандидат психологічних наук, доцент,  
доцент кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну

Київського національного університету технологій та дизайну

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2020-9157>

e-mail: [kirichenkorv11@gmail.com](mailto:kirichenkorv11@gmail.com)

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах реформування вищої освіти в Україні важливе місце повинно надаватися підготовці нової генерації науково-педагогічних кадрів, які здатні оволодіти високим рівнем комунікативної компетентності та комунікативної культури, яка визначає наявність у фахівців умінь, навичок, особистісних якостей, які дають можливість конструктивно спілкуватися, досягати цілей у міжособистісній взаємодії із людьми, забезпечувати успіх у професійній діяльності, створювати нову систему продуктивних взаємин у педагогічному колективі, прагнути до самореалізації та самовдосконалення. Комунікативна культура є провідною сутнісною характеристикою сучасного фахівця, одним із значущих показників рівня фахової підготовки.

Пояснити потребу в підготовці особистості з високим рівнем комунікативної культури у закладах вищої освіти можна багатьма причинами: низький рівень загальної культури в суспільстві; недостатній рівень комунікативної компетентності педагога в умовах професійної діяльності, що не сприяє оптимізації навчального та виховного процесу; недосконалі практика та методика формування комунікативної культури у вищій школі. З огляду на вищезазначене можна стверджувати, що проблема розвитку комунікативної культури студентів закладів вищої освіти є актуальною.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми формування культури спілкування та розвитку комунікативної культури майбутніх педагогів – актуальні та є предметом дослідження багатьох вчених. Так, В. Кан-Калік, Л. Мітіна, І. Риданова, Л. Савенкова, І. Тимченко, А. Капська розглядають комунікативну культуру як характеристику професійної культури педагога; Н. Анікієва, П. Лепін, Є. Мішина – як системну складову освітнього процесу педагогічного вищого навчального закладу; Є. Гришин та І. Журавльов трактують комунікативну культуру як невіддільну частину етики педагога. Комунікативну культуру як складник професійної компетенції студентів досліджували В. Сухомлинський, К. Гірц, М. Коул, Дж. Брунер, К. Нельсон. Професійно-педагогічну комунікацію як феномен педагогічної діяльності досліджували Н. Волкова, О. Гойхман, С. Мусатов. Розкриттю аспектів комунікативних умінь присвячено багато наукових доробків, зокрема таких дослідників, як К. Гірц, М. Коул, Дж. Брунер, К. Нельсон.

Сучасний етап розвитку суспільства висуває вимоги до підготовки фахівців у системі вищої освіти, орієнтовані на формування продуктивної педагогічної діяльності, творчої спрямованості особистості, на розвиток духовно-моральної культури, де найважливішою складовою визначена комунікативна культура.

**Мета дослідження** визначення та теоретичне обґрунтування психолого-педагогічних умов розвитку комунікативної культури майбутніх педагогів.

### Виклад основного матеріалу дослідження.

Комунікативна культура педагога – це частина його професійно-педагогічних умінь з організації оптимальної взаємодії, досвіду творчого спілкування в співпраці з вихованцями і певних емоційно-ціннісних відносин до об'єктів педагогічної діяльності.

О. Ворон вважає, що комунікативна культура педагога передбачає оволодіння комунікативними вміннями, розвиток комунікативних здібностей та комунікативних якостей особистості. До комунікативних умінь вона відносить: вміння налагоджувати емоційний контакт, підтримувати ініціативу у спілкуванні; вміння керувати своїми емоціями; спостережливість і переключення уваги; соціальна перцепція (розуміння психологічного стану слухача за зовнішніми ознаками); самопрезентація (вміння «подати себе» учням чи студентам); мовленнєва комунікація (вербальні і невербальні вміння) [1]. Комунікативні здібності О. Ворон розглядає як «здібності до спілкування, вміння знаходити правильний підхід до учнів (студентів), встановлювати з ними педагогічно доцільні стосунки, наявність педагогічного такту» [1]. Дослідниця О. Ворон вважає, що «підґрунтям формування комунікативної культури педагога є комунікативні якості особистості, які об'єднують індивідуальні особливості мовлення викладача та його особистісні якості. Основою комунікативної культури педагога є товариськість – стійке прагнення до контактів із людьми, вміння швидко налагоджувати контакти. Наявність у педагога товариськість є показником досить високого комунікативного потенціалу. На думку дослідниці О. Ворон високий рівень комунікативної культури визначається наявністю у суб'єкта спілкування ряду особистісних якостей: емпатія – вміння сприймати почуття співрозмовника, емоційний стан іншої людини; доброзичливість – пошана, симпатія, вміння розуміти інших людей; автентичність – здатність

бути самим собою під час спілкування з іншими людьми; ініціативність – вміння встановлювати контакти з іншими людьми, готовність вирішувати справи в ситуації, що вимагає активного втручання; чутливість – вміння виражати свої відчуття і готовність приймати емоційну експресію з боку інших [1].

О. Грейліх зазначає, що «комунікативна культура викладача містить у собі поряд із рядом психічних властивостей визначені особливості мислення: відкритість, гнучкість, нестандартність асоціативного ряду, розвиненість внутрішнього плану дій. Ці властивості мислення визначають вміння бачити і ставити проблеми, що, край важливо для розвитку творчого підходу педагога до комунікативних процесів і до своєї фахової діяльності в цілому. Найважливішим компонентом комунікативної культури викладача є вільне володіння мовою. Воно припускає: наявність великого запасу слів, образність, точне сприйняття усного слова і точну передачу ідей співрозмовника своїми словами. Комунікативна культура припускає сформованість у педагога визначених соціальних установок. Необхідно, щоб викладач ставився до колег, до співрозмовників, не тільки як до засобу рішення професійних завдань або досягнення власного добробуту, але і бачив в інших партнерах по взаємодії, співбесідника і поважав його гідність» [2].

Формування комунікативної культури майбутніх педагогів позитивно впливає на їхнє професійне становлення, розвиток взаємовідносин із колегами та учнями, вдосконалення власної діяльності, творчу самореалізацію. Вважаємо, особливу увагу треба приділити розвитку таких компетенцій майбутніх педагогів: входити та розуміти внутрішній світ людини, яка навчається, дорослішає та особистісно відгукуватись; самому бути особистістю, створювати відкриті, емоційно насичені, нерольові взаємовідносини з учнями; виявляти інтереси учнів, слідувати цим інтересам; всіляко сприяти збереженню зацікавленості, допитливості, живому інтересу до самих себе та світу у учнів; допомагати кожному з них бути цілісною особистістю.

При виборі методів формування і становлення комунікативної компетентності перш з все повинно бути враховано цілі навчання, зміст матеріалу, що вивчається, професійна мотивація студентів, необхідність розвитку комунікативних навичок. До таких методів можна віднести: розбір проблемних доповідей з активним обговоренням студентами, тестування, анкетування, ділові ігри, бесіди.

Розвиток комунікативної культури студентів в процесі навчання забезпечується рядом умов, які можна поділити на дві групи: зовнішні (педагогічні) і внутрішні (психологічні).

Педагогічні умови Ю. Бабанським визначаються як обставина, за якої компоненти навчального процесу представлені в найкращій взаємодії і яка дає можливість педагогу продуктивно працювати, керувати навчальним процесом, а учням – успішно

працювати. В. Муравйов під педагогічними умовами розуміє вимоги і рекомендації до організації педагогічної діяльності відповідно до загальних принципів педагогічного процесу. Я. Жакупова вважає, що педагогічні умови представляють собою комплекс взаємопов'язаних засобів навчального процесу, що сприяє максимальній реалізації діючих суб'єктів навчання в засвоєнні умінь, які відображають якість особистості, що формується і забезпечуючи перехід учнів на високий рівень їх професійної діяльності. В дослідженнях, присвячених розвитку комунікативної культури студентів, значну увагу приділяють педагогічним умовам, що сприяють реалізації комунікативного потенціалу навчального простору. В. Сморгчова серед таких умов виділяє організацію творчої, діалогової взаємодії між суб'єктами навчального процесу; гуманістичну і творчу спрямованість навчального середовища, стимулюючу комунікативні потреби студента, формуючу його комунікативний досвід; включення студентів у різноманітні види педагогічної практики і навчально-дослідницької роботи (участь в студентській науковій спільноті, конкурсах, олімпіадах, творчих заходах, зустрічах з випускниками тощо), активізацію студентів як активних суб'єктів різноманітних структур навчального середовища [6].

К. Роджерс виділив п'ять умов, при яких навчання стає значущим для студентів: 1) коли учень сприймає себе як людину, яка знаходиться перед серйозною і важливою проблемою; 2) коли педагог в стосунках з учнями виступає як конгруентна особистість, здатна бути такою, якою вона є; 3) коли педагог відчуває безумовно позитивне ставлення до учня; 4) коли у педагога спостерігається тонке проникнення у внутрішній світ учня; 5) коли учень в певній мірі розуміє конгруентність, прийняття і емпатію педагога [5].

Сюди можна додати використання проблемних лекцій, аналіз і рішення конкретних педагогічних ситуацій, що вимагають високого рівня комунікативної культури, індивідуальні і колективні форми роботи студентів; рівноправну позицію викладача і студентів. Перераховані умови розвивають в студентів вміння встановлювати контакти із партнерами, вміння створювати ситуацію співробітництва і спілкування з людьми, застосування адекватних прийомів та способів взаємодії в діловому, емоційному спілкуванні, знаходження тем для розмов в різних випадках, рішень комунікативного завдання в тій чи іншій ситуації, комбінуючи вже відомі знання, ідеї, прийоми і т.д.

Рівень самоприйняття педагогів сприяє максимально можливого розкриття потенціалу студентів, різнобічного, гармонійного розвитку їх особистості, підвищення ефективності навчальної діяльності, а також розвитку самоприйняття студентів. Студенти з оптимально розвиненим самоприйняття властиві такі прояви, як віра в свої сили і можливості, довіру до себе і до світу,

незалежність, чесне ставлення до себе, прагнення до ширості в прояві почуттів, надання собі права бути таким, як є, щире надання права іншим мати іншу точку зору (тобто щире надання права іншим бути самими собою). Переважаючими емоціями в такій групі є доброзичливість, захищеність, мобільність, креативність, оптимізм, ініціативність, працездатність, свобода «Я». Перераховані емоційні прояви становлять психологічну атмосферу групи, яка, в свою чергу, визначає формування сприятливого психологічного мікроклімату групи. Така обстановка в групі сприяє і кращому засвоєнню навчального матеріалу, повноцінному розвитку кожної окремо взятої особистості, формування нових і прояву потенційних можливостей особистості. Отже, створення сприятливого психологічного клімату в групі студентів є важливим компонентом педагогічної роботи.

На ряду з зовнішніми (педагогічними) умовами, існують і не менш значущі, внутрішні (психологічні) умови розвитку комунікативної культури студентів. Психологічні умови трактуються дослідниками (І. Вишняков, В. Мухіна, Н. Щербакова та ін.) як психологічні характеристики людини, що володіє здатністю до сприйняття соціальних впливів щодо формування якостей в даному індивіді і до прояву індивідуальних особливостей у власній активності.

У складі комунікативної культури М. Лук'янова, С. Курганов і інші дослідники виділяють рефлексивність педагога. У структуру рефлексії, як пише А. Мудрик, входить усвідомлення суб'єктом того, як оцінюють, відносяться до нього інші. Педагогічна рефлексія дає можливість педагогу подивитися на свою працю з позиції іншої людини, виробити відповідне ставлення до своєї професії. Вона визначає ставлення педагога до себе як до суб'єкта професійної діяльності. Адекватність рефлексії педагога впливає на регуляцію взаємин з учнями та стиль педагогічної діяльності.

Когнітивна гнучкість педагога дозволяє долати труднощі перебудови сприйняття і уявлень в ситуаціях, що змінюються взаємодії з учнями. Афективна гнучкість допомагає змінювати емоційне сприйняття і емоційний відгук на мінливі об'єкти емоцій. Мотиваційна гнучкість педагога проявляється у швидкій перебудові системи мотивів в обставинах, що вимагають зміни характеру поведінки.

Ефективність розв'язання комунікативних задач залежить від високого рівня комунікативної компетентності педагога, яку можна визначити як складову педагогічної майстерності, що включає розвинуту емпатійність, достатній рівень рефлексії; наявність особистісно-діалогічного стилю спілкування; вміння слухати і чути співрозмовників; індивідуальну привабливість, здатність переконувати, навіювати, надихати, приваблювати до себе та ефективно взаємодіяти. Окремо слід наголосити на педагогічному такті вчителя, який можна визначити як вміння дотримуватись педагогом почуття міри у спілкуванні, вміння обрати правильний підхід до

учнів. Це і поважне ставлення до учнів, і вміння керувати своєю поведінкою згідно з нормами педагогічної етики. Тактичний учитель здатний побудувати теплі емоційно забарвлені відносини з учнями. Він уміє за допомогою гумору розрядити обстановку, щоб уникнути конфлікту. На думку І.Зязюна, педагогічний такт – це частина педагогічної майстерності, компонент духовної культури вчителя. Саме педагогічний такт, як зазначає вчений, впливає на формування індивідуального стилю взаємодії педагога з дітьми [3].

Важливо і те, що, розвиваючи комунікативну культуру студентів, перш за все, необхідно забезпечити мотиваційно-ціннісне ставлення студентів до спілкування і комунікативної культури, зокрема, сформувати систему знань про сутність комунікативної культури, і тільки потім займатися реалізацією моделей розвитку комунікативної культури.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** В даний час існує суперечність між актуальністю дослідження розвитку комунікативної культури студента і ступенем вивченості даної проблеми. Система вищої освіти зацікавлена в розробці і реалізації проєктів, що сприяють вдосконаленню комунікативної складової особистості майбутніх педагогів. Розвиток комунікативної культури студентів закладів вищої освіти – це безперервний процес створення психолого-педагогічних умов, що сприяють підвищенню рівня сформованості комунікативної культури учнів. Перспективами подальших розробок є розвиток комунікативної культури майбутніх педагогів у процесі практичної підготовки; формування індивідуального стилю комунікативної діяльності педагогів в процесі професійної підготовки.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ворон О. Комунікативна культура як основа професійної діяльності педагогічних працівників. *Нова педагогічна думка*. 2013. № 2. С. 30 – 35.
2. Грейліх О. Комунікативна культура як компонент педагогічної культури викладача вищого навчального закладу. *Психолінгвістика*. 2012. Вип. 9. С. 38 – 42.
3. Педагогічна майстерність: підручник / Зязюн І.А. та ін. ; за ред. І.А.Зязюна. [3-тє вид., допов. і переробл.]. К. : СПД Богданова А.М., 2008. 376 с.
4. Реан А.О. Психология человека от рождения до смерти. СПб.: Прайм-Еврознак, 2002. 656 с.
5. Роджерс К. Взгляд на психотерапию. Становление человека. М. : Прогресс-Универс, 1994. 478 с.
6. Сморгочова В.П. Формирование коммуникативной культуры социального педагога в системе профессиональной подготовки в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2007. 47 с.

#### REFERENCES

1. Voron, O. (2013). *Komunikatyvna kultura yak osnova profesiinoi diialnosti pedahohichnykh pratsivnykiv* [Communicative culture as a basis of professional activity of pedagogical workers]. Rivne.

2. Hreilikh, O. (2012). Komunikatyvna kultura yak komponent pedahohichnoi kultury vykladacha vyshchoho navchalnoho zakladu [Communicative culture as a component of pedagogical culture of a teacher of higher education]. Kyiv.

3. Ziaziun, I.A. etc. (2008) Pedahohichna maisternist: pidruchnyk [Pedagogical skills]. Kyiv.

4. Rean, A.O. (2002). Psikhologiya cheloveka ot rozhdeniya do smerti [Human psychology from birth to death]. Sankt-Peterburh.

5. Rodzhers, K. (1994). Vzglyad na psikhoterapiyu. Stanovlenie cheloveka [A look at psychotherapy. Becoming a person]. Moskva.

6. Smorchkova, V.P. (2007). Formirovanie kommunikativnoy kul'tury` soczial'nogo pedagoga v sisteme professional'noj podgotovki v vuze [Formation of communicative culture of a social pedagogue in the system of professional training in higher education]. Moskva.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**КИРИЧЕНКО Римма Вікторівна** – кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну Київського національного університету технологій та дизайну.

**Наукові інтереси:** теорія та практика професійної підготовки майбутніх педагогів.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**KYRYCHENKO Rymma Viktorivna** – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Professional Education in Technologies and Design of Kyiv National University Technologies and Design.

**Circle of scientific interests:** theory and practice of professional training of future eachers.

*Стаття надійшла до редакції 14.04.2021 р.*

УДК 37.091.12-051:005.963-051:62/64

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-116-121

**КІТОВА Ольга Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент;

доцент кафедри природничо-математичних дисциплін та методики їх викладання  
Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-8946-8763>

e-mail: [kitova@ippo.dn.ua](mailto:kitova@ippo.dn.ua)

**СТЕШЕНКО Володимир Васильович** –

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри теорії і практики технологічної і професійної освіти  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-8183-3957>

e-mail: [steshenko.volodymyr@gmail.com](mailto:steshenko.volodymyr@gmail.com)

**ЧЕРНИШОВ Сергій Олександрович** –

аспірант кафедри теорії і практики технологічної і професійної освіти  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»,

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5284-7033>

e-mail: [en841604@gmail.com](mailto:en841604@gmail.com)

**СУТНІСТЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І  
ТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТУ ВЧИТЕЛЯ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Метою освіти, як відомо, є всебічний розвиток людини як особистості, формування цінностей і необхідних для її успішної самореалізації компетентностей. Отже, компетентностний підхід, при якому навчання не зведено до знаннєвого компонента, а спрямовано на формування життєвих навичок і соціального досвіду, визнано пріоритетним в сучасній освіті.

Професійним стандартом метою діяльності вчителя закладу загальної середньої освіти визначено організацію навчання та виховання учнів, спрямованого на формування в них ключових компетентностей і світогляду на основі загальнолюдських і національних цінностей, розвитку інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, необхідних для успішної самореалізації та продовження навчання [5]. В документі зазначено, що процеси навчання, виховання і розвитку учнів є наскрізними, їх цілісність забезпечується наявністю у вчителя загальних й професійних компетентностей,

необхідних для виконання всіх трудових функцій. Таким чином, проблема визначення педагогічних компетентностей вчителя взагалі, й вчителя трудового навчання і технологій зокрема, та шляхів їх формування вимагає спеціального дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Тлумачення поняття компетентності, сутність та особливості реалізації компетентнісного підходу в освітньому процесі української школи, складові моделі компетентного педагога висвітлено в ряді робіт І. Підласого.

Загальні питання проблеми формування компетентностного потенціалу майбутнього вчителя трудового навчання і технологій знайшли відображення в роботах О. Коберника, В. Курок, О. Авраменка, В. Стешенка, В. Сидоренка, А. Малихіна, С. Ткачука, М. Корця, А. Цини та ін. В працях О. Авраменка, О. Федоренко, С. Яшанова та ін. розкрито обґрунтування окремих компетентностей вчителя трудового навчання і

технологій та необхідності володіння ними в професійній діяльності.

Питання підготовки вчителя трудового навчання і технологій в системі післядипломної освіти до реалізації компетентісно-орієнтованого становлення розкрито в роботах О. Армейського, В. Бовсунівського, Л. Дзигаленко, І. Ковальчук та ін.

Висвітлюючи аспекти сучасної освітньої парадигми та підходи до стандартизації вищої освіти в контексті ЄС, Ю. Рашкевич визначив перелік загальних і спеціальних (фахових) компетентностей випускника будь-якого напрямку підготовки та розробив рекомендації щодо створення і реалізації компетентісно орієнтованих освітніх програм.

Перелік функцій сучасного вчителя та склад його компетентісного потенціалу визначено в Професійному стандарті вчителя закладу загальної середньої освіти.

Отже, враховуючи наукові доробки вчених **мета нашої статті** полягала в тому, щоб розкрити сутність поняття педагогічної компетентності вчителя трудового навчання і технологій відповідно до вимог професійного стандарту вчителя закладу загальної середньої освіти.

**Методи дослідження:** пошуковий та проблемно-цільовий – забезпечили нормативне обґрунтування та дослідження теоретичних основ окресленої проблеми; методи узагальнення, аналізу та синтезу наукової літератури – обумовили розкриття сутнісних характеристик педагогічної компетентності, завдяки герменевтичному підходу уточнено поняття та педагогічні компетентності вчителя трудового навчання і технологій відповідно до вимог професійного стандарту вчителя закладу загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сьогодні в Законі України «Про вищу освіту» (2014) компетентність визначається як здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей.

Основні напрями реалізації Закону «Про вищу освіту» в напрямку підготовки майбутнього вчителя викладено в Концепції розвитку педагогічної освіти. В Концепції зокрема зазначено, що модернізація освітніх програм підготовки педагогічних працівників має передбачати забезпечення формування загальних (універсальних, ключових та ін.) компетентностей і набуття педагогічними працівниками вмінь і досвіду формування відповідних компетентностей в учнів.

У прийнятому Професійному стандарті за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» компетентності розподілено на загальні (громадська, соціальна, культурна, лідерська, підприємницька) та професійні, які визначено у відповідності до трудових функцій (трудовах дій або їх групи). Так, професійні компетентності мовно-комунікативна, предметно-методична та

інформаційно-цифрова спрямовані на навчання учнів предметам і інтегрованим курсам; емоційно-етична, психологічна та педагогічно-партнерська – забезпечують партнерську взаємодію учасників освітнього процесу; інклюзивна, здоров'язбережувальна та проєктувальна – спрямовані на організацію безпечного та здорового освітнього середовища; прогностична, організаційна та оцінювально-аналітична – необхідні для управління освітнім процесом; інноваційна, рефлексивна та здатності до навчання впродовж життя забезпечують безперервність професійного розвитку [5].

Такий підхід до визначення компетентностей знаходить обґрунтування і в дослідженні Ю. Рашкевича. Окрім того, науковець зазначав, що стандарти сучасної вищої освіти мають бути «студентоцентричними», спрямованими на формування загальних і спеціальних (фахових) компетентностей і максимально забезпечувати майбутнім фахівцям можливість отримати перше робоче місце й підвищити їх конкурентоздатність на ринку праці [6]. При цьому, значну увагу він звернув на те, що успішність соціалізації та професійної діяльності залежить від сформованості як загальних компетентностей, які мають універсальний характер, так і спеціальних (фахових), які залежать від предметної галузі й визначають профіль освітньої програми та кваліфікацію випускника.

Загальні компетентності вчений представив трьома групами [6, с. 32]:

- інструментальні (когнітивні, методологічні, технологічні та лінгвістичні здатності);
- міжособистісні (навички спілкування, соціальна взаємодія та співпраця);
- системні (поєднання розуміння, сприйнятливості та знань, здатність планування змін для удосконалення систем, розроблення нових систем).

Спеціальні (фахові) компетентності, як зазначено у дослідженні, мають безпосереднє відношення до специфіки освітньої програми (галузі знань/спеціальності), визначають її та кваліфікацію випускника, роблять кожну освітню програму індивідуальною [6, с. 158], характеризуються сформованістю когнітивних і практичних вмінь та навичок з предметної галузі [6, с. 40].

Інші науковці, досліджуючи генезис поняття спеціальних (фахових) компетентностей виходять з того, що їх важливим елементом є творча професійна діяльність, вміння вирішувати нестандартні педагогічні завдання, здатність до професійної рефлексії та критичного оцінювання результатів праці. Відповідно одні професійну компетентність визначають як інтегративну якість майбутнього педагога, яка передбачає вміння вирішувати нестандартні педагогічні завдання; критично оцінювати результати своєї праці; здобувати нові знання та вміння за фахом; володіти методикою навчального проєктування (А. Кулешов і ін.); інші – як здатність вирішувати спеціальні завдання в певній

професійній галузі (К. Пушкарева, В. Цветков і ін.); ще інші – як здатність виконувати професійні функції самостійно та творчо (Л. Сілакова та ін.) [9].

Враховуючи зміни в змісті загальної середньої освіти, що відбувалися на основі компетентнісного підходу, та переорієнтацію системи трудового навчання з предметно-операційної на проектно-технологічну, змінилися й погляди на підготовку вчителя.

Так, О. Коберник обґрунтував доцільність формування в майбутнього вчителя трудового навчання методичної компетентності, яку він визначив як складну динамічну характеристику особистості здобувача вищої педагогічної освіти, що поєднує в собі теоретичну, технологічну, трансформаційну й творчу компетенції, які, в свою чергу, значно залежать від сформованого комунікативного компоненту [3].

Розуміння поняття «компетентності» як здатності ефективно використовувати знання та вміння, наявності особистісних якостей для досягнення результату на конкретному робочому місці представлено в роботах В. Сидоренка. Вчений зокрема визначив, що, основними групами компетентностей вчителів, яких потребує сучасне життя, є: соціальні; полікультурні; комунікативні; інформаційні; самоосвіти та саморозвитку; що реалізуються в прагненні й здатності до раціональної, продуктивної творчої діяльності [7]. Поряд з цим, учений стверджував, що професійність вчителя значною мірою визначається його етичною компетентністю як вищим рівнем оволодіння педагогічною професією, квінтесенцією загальнолюдської та професійної культури педагога.

Враховуючи інформатизацію суспільства, яка набула поширення на початку XXI століття, С. Яшанов обґрунтував необхідність формування інформативної компетентності вчителя трудового навчання, яку визначив як інтеграційну професійно-особистісну якість, що включає мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний та емоційно-вольовий компоненти й ґрунтується на знаннях, вміннях і досвіді в галузі інформатики та трудового навчання й дозволяє ефективно розв'язувати професійні завдання з використанням методів і засобів інформатики та ІКТ [13, с. 14].

В роботі Ю. Цини професійно-педагогічна компетентність вчителя трудового навчання і технологій визначена як результат особистісного становлення та саморозвитку, в якому інтегрується особистісний і діяльний досвід. При цьому вчений зазначив, що професійна діяльність вчителя систематизується в її моделі у вигляді навчальних, навчально-методичних, соціально-педагогічних, виховних, культурно-просвітницьких, корекційно-розвивальних і управлінських компетентностей [12, с. 14].

С. Ткачук звернув увагу на те, що професійно-педагогічна компетентність вчителя трудового навчання передбачає володіння ним технологічною культурою, компонентами якої є проектна та

технологічна компетентності. Вчений зазначив, що проектна компетентність має містити предметні знання й уміння та відповідні знання і вміння, пов'язані з проектуванням освітньої діяльності під час вивчення конкретного предмета. В технологічній компетентності має бути представлено когнітивний, емоційно-ціннісний і творчий аспекти технологічної культури особистості вчителя, що відображаються в його гуманістичному відношенні до професійної діяльності [10, с. 10].

У роботі М. Олексюк професійну компетентність вчителя трудового навчання і технологій в галузі народних художніх ремесл представлено як сукупність особистісних якостей, цінних орієнтацій і загальної культури, кваліфікаційних знань і вмінь, проектно-технологічної та методичної майстерності, гармонійне поєднання яких у педагогічній діяльності уможливорює отримання оптимального результату – високої якості художньо-трудової підготовки учнів загальноосвітньої школи [4, с. 6].

О. Авраменко наголосив на доцільності формування в учителя трудового навчання та технологій соціотехнічної компетентності, яка характеризується системою понять, методів і засобів перетворювальної діяльності зі створення матеріальних і духовних цінностей. Умовами формування такої компетентності, на його думку, є вивчення сучасних технологій перетворення матеріалів, планування й організації робочого процесу та технологічної дисципліни, безпеки праці, виконання проектів тощо [1, с. 20].

Можливості використання ІКТ у процесі самоосвітньої професійної підготовки вчителя трудового навчання та технологій розкрито в роботі О. Федоренко. Самоосвітню компетентність вона визначила як свідому педагогічну діяльність, яка сприяє формуванню розуміння необхідності постійного оновлення власних професійних компетенцій, що відповідають пріоритетним напрямам інформаційно-технічного прогресу в галузях промислового та сільськогосподарського виробництва й сфери послуг та є основою здатності до професійного самовдосконалення [11, с. 7].

Виходячи з того, що професійна діяльність вчителя трудового навчання і технологій є поліфункціональною та спрямованою на одночасне виконання ряду взаємопов'язаних функцій, які неможливо розкласти на окремі навчальні та виховні напрями, С. Яшук представив власну структуру професійно-педагогічної компетентності. Така структура має багаторівневий блочно-модульний характер. На першому її рівні формується ключова, загально-передметна та спеціально-предметна компетентності. На другому рівні – соціальна, полікультурна, рефлексивна, комунікативна, автономізаційна, дидактична, психологічна, управлінська, техніко-технологічна, інформаційна, проектна, методична, продуктивна, дослідницько-пошукова. На третьому рівні об'єднано три

компоненти: когнітивно-творчий, мотиваційно-ціннісний і діяльно-практичний [14, с. 18–19].

Професійно-педагогічну компетентність магістра технологічної освіти науковець охарактеризував як інтегральну професійно-особистісну характеристику з набором якостей та сукупністю знань, умінь, навичок і ставлень у виробничо-педагогічній сфері, рівень сформованості яких засвідчує готовність майбутнього магістра реалізовувати фахові функції, вирішувати фахові завдання відповідно до визначених освітніх стандартів [14, с. 17].

Дещо пізніше у монографічному дослідженні вченими було визначено, що компетентність вчителя трудового навчання та технологій, яка формується під впливом освітнього процесу та загальної освітньо-культурної ситуації, слід представляти когнітивною, операційно-технологічною, мотиваційною, етичною, соціальною та поведінковою складовими, а також результатами навчання (знаннями й уміннями) та системою сформованих ціннісних орієнтацій [2, с. 11]. Поряд з цим ними було відзначено, що саме «компетентність» відображає практичну спрямованість освітнього процесу, виявляється в практичній діяльності та передбачає ефективну діяльність і високий підсумковий результат [2, с. 29].

Систему спеціальних (фахових) компетентностей майбутнього вчителя трудового навчання і технологій визначили В. Стешенко та Д. Кільдеров [8]. Вченими було встановлено, що при визначенні переліку загальних і спеціальних (фахових) компетентностей в стандарті вищої освіти необхідно керуватися предметно-функціональним і культурологічним методологічними підходами. Самі компетентності було запропоновано визначати як здатності до виконання певних практичних і інтелектуальних професійних задач фахівця, якими він має оволодіти для здійснення освітнього процесу. Вчені наголосили, що в переліку спеціальних (фахових) компетентностей необхідно вирізняти дві компоненти: загальну (психолого-педагогічну) та спеціалізовану. З урахуванням цього систему спеціальних (фахових) (спеціалізованих) компетентностей для стандарту освітньо-професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання та технологій науковці представили таким переліком: дидактичні, методичні, дослідницькі, розвивальні (в позакласній і позашкільній діяльності), організаційні (з навчально-матеріальної бази), власно предметно-перетворювальні та загально-технічні (політехнічні).

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Отже, аналіз наукової літератури й узагальнення поглядів учених дали можливість стверджувати, що педагогічна компетентність вчителя характеризується як така особистісна характеристика, яка забезпечує його здатність до якісної професійної діяльності, тобто здатність до виконання трудових функцій і вирішення професійних завдань.

Поняття педагогічної компетентності вчителя слід визначати на основі предметно-функціонального та культурологічного методологічних підходів як здатність до виконання певних практичних і інтелектуальних професійних задач фахівця, вирішення яких забезпечує якість освітнього процесу.

Педагогічна компетентність вчителя закладу загальної середньої освіти відповідно до вимог професійного стандарту в освітньо-професійному стандарті вищої освіти має бути представлена загальними, професійними та предметними (галузевими) компетентностями. Предметна компетентність вчителя трудового навчання і технологій визначається змістом технологічної освітньої галузі й передбачає володіння ним здатністю до предметно-перетворювальної, загально-технічної та художньо-трудової діяльності. Відповідно стандарт освітньо-професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання і технологій, а також освітні програми його підготовки мають відображати системи відповідних навчальних дисциплін. Ці системи, в свою чергу, мають відповідати рівням вищої освіти: першому (бакалавському), другому (магістерському), третьому (докторському).

Перспективи подальших розробок за даною проблемою мають бути пов'язані з обґрунтуванням і визначенням предметних компетентностей вчителя трудового навчання і технологій і результатів його навчання та формування системи навчальних дисциплін.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Авраменко О.Б. Теоретико-методичні засади проектування системи «техносвіт – технологічна освіта» у вищих навчальних закладах: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. Київ, 2013. 40 с.
2. Гедзик А.М. та ін. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів технологій: колективна моногр. Умань: Видавець «Социнський М. М.», 2017. 280 с.
3. Коберник О. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2009. № 3. С. 37–40.
4. Олексюк М.П. Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення народних художніх ремесел: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Хмельницький, 2015. 20 с.
5. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». URL: <http://surl.li/nydd> (дата звернення 18.03.2021)
6. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2014. 168 с.
7. Сидоренко В. Сутнісні характеристики професійної компетентності. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2010. № 5. С. 3–7.
8. Стешенко В.В., Кільдеров Д.Е. Система спеціальних (фахових) компетентностей вчителя трудового навчання та технологій. *Науковий часопис національного*



педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія №13. Проблеми трудової та професійної підготовки: зб. наук. праць. К.: Вид-во НПУ ім. Драгоманова, 2017. Вип. 8. С. 99-105.

9. Структурно-содержательная характеристика понятия «специальная компетенция». *Modalități conceptuale de dezvoltare a științei moderne: colecție de lucrări științifice «ΛΟΓΟΣ» cu materiale conferinței științifice și practice internaționale* (Vol. 3), 20 noiembrie 2020. București, România: Platforma europeană a științei. С. 76–79.

10. Ткачук С.І. Теорія і методика підготовки майбутнього вчителя трудового навчання до формування в учнів технологічної культури: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04. Київ, 2012. 38 с.

11. Федоренко О.Г. Формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів технологій засобами інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Слов'янськ, 2016. 20 с.

12. Цина А.Ю. Теорія та методика особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутнього вчителя технологій: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. Київ, 2011. 40 с.

13. Ящанов С.М. Теоретико-методичні засади системи інформативної підготовки майбутніх учителів трудового навчання: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04. Київ, 2010. 44 с.

14. Ящук С.М. Теоретико-методичні засади професійної підготовки магістрів технологічної освіти у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04, 13.00.02. Умань, 2016. 40 с.

#### REFERENCES:

1. Avramenko, O.B. (2013) *Teoretyko-metodychni zasady proektuvannia systemy «tekhnosvit – tekhnolohichna osvita» u vyshchykh navchalnykh zakladakh* [Theoretical and methodological principles of designing the system «technosvit - technological education» in higher education]. Kyiv.

2. Hedzyk, A.M. ets. (2017) *Kompetentnisnyi pidkhid u profesiinii pidhotovtsi maibutnykh uchyteliv tekhnolohii* [Competence approach in the training of future teachers of technology]. Uman.

3. Kobernyk, O. (2009) *Formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia trudovoho navchannia* [Formation of methodical competence of the future teacher of labor training].

4. Oleksiuk, M.P. (2015) *Formuvannia profesiinnoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv tekhnolohii u protsesi vyvchennia narodnykh khudozhnykh remesel* [Formation of professional competence of future teachers of technology in the process of studying folk arts and crafts]. Khmelnitskyi.

5. *Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)»* [About the statement of the professional standard on professions «The teacher of initial classes of establishment of general secondary education», «The teacher of establishment of general secondary education», «The teacher on primary education (with the diploma of the junior specialist)»].

6. Rashkevych, Yu.M. (2014) *Bolonskyi protses ta nova paradyhma vyshchoi osvity* [The Bologna Process and a new paradigm of higher education]. Lviv.

7. Sydorenko, V. (2010) *Sutnisni kharakterystyky profesiinoi kompetentnosti* [Essential characteristics of professional competence].

8. Steshenko, V.V., Kilderov, D.E. (2017) *Systema spetsialnykh (fakhovykh) kompetentnosti vchytelia trudovoho navchannia ta tekhnolohii* [The system of special (professional)

competencies of a teacher of labor education and technology]. Kyiv.

9. *Strukturno-soderzhatelnaia kharakterystyka poniatiia «spetsyalnaia kompetentsiia»* (2020) [Structural and substantive characteristics of the concept of «special competence»]. Bucharest.

10. Tkachuk, S.I. (2012) *Teoriia i metodyka pidhotovky maibutnoho vchytelia trudovoho navchannia do formuvannia v uchniv tekhnolohichnoi kultury* [Theory and methods of preparing future teachers of labor education for the formation of students' technological culture]. Kyiv.

11. Fedorenko, O.H. (2016) *Formuvannia samoosvitnoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv tekhnolohii zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii* [Formation of self-educational competence of future teachers of technologies by means of information and communication technologies]. Sloviansk.

12. Tsyna, A.Iu. (2011) *Teoriia ta metodyka osobystisno oriiantovanoi profesiinnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia tekhnolohii* [Theory and methods of personality-oriented professional training of future teachers of technology]. Kyiv.

13. Iashchanov, S.M. (2010) *Teoretyko-metodychni zasady systemy informatyvnoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv trudovoho navchannia* [Theoretical and methodological principles of the system of informative training of future teachers of labor education]. Kyiv.

14. Iashchuk, S.M. (2016) *Teoretyko-metodychni zasady profesiinnoi pidhotovky mahistriv tekhnolohichnoi osvity u vyshchykh pedahohichnykh navchalnykh zakladakh* [Theoretical and methodological principles of professional training of masters of technological education in higher pedagogical educational institutions]. Uman.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:

**КІТОВА Ольга Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент; доцент кафедри природничо-математичних дисциплін та методики їх викладання Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

*Наукові інтереси:* історичні аспекти розвитку змісту трудового навчання учнів та професійна підготовка вчителя трудового навчання і технологій.

**СТЕШЕНКО Володимир Васильович** – доктор педагогічних наук, професор; професор кафедри теорії і практики технологічної і професійної освіти ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

*Наукові інтереси:* модернізація трудового навчання учнів та професійної підготовки вчителя трудового навчання і технологій

**ЧЕРНИШОВ Сергій Олександрович** – аспірант кафедри теорії і практики технологічної і професійної освіти ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

*Наукові інтереси:* професійна підготовка вчителя трудового навчання і технологій в нових умовах.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

**KITOVA Olga Anatoliivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor; Associate Professor of Natural Sciences and Mathematics and Methods of Teaching Donetsk Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education.

*Circle of research interests:* historical aspects of the development of the content of labor education of students and professional training of teachers of labor education and technology.

**STESHENKO Volodymyr Vasylovych** - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor; Professor of the Department

of Theory and Practice of Technological and Vocational Education, Donbass State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** modernization of labor education of students and professional training of teachers of labor education and technology

**CHERNYSHOV Serhiy Oleksandrovych** – post-graduate student of the Department of Theory and Practice of

Technological and Vocational Education of Donbass State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** professional training of teachers of labor training and technology in new conditions.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.

УДК 372.851

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-121-125

**КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6874-7811>  
e-mail: kl.innochka@gmail.com

**ІЗЮМЧЕНКО Людмила Володимирівна** –  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
вчитель математики ліцею «Престиж» м. Києва  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8656-2220>  
e-mail: l.iziumch@gmail.com

**ГАЄВСЬКИЙ Микола Вікторович** –  
кандидат фізико-математичних наук,  
старший викладач кафедри математики  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5268-748X>  
e-mail: mgaevskij@gmail.com

### ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** До сучасних випускників пред'являються високі вимоги щодо змісту знань, умінь і навичок, що визначає конкурентну спроможність фахівця на сучасному ринку праці. Гострою стає потреба в ініціативній і діяльній особистості, здатній безперервно поповнювати запаси професійних знань і умінь, грамотно ставити цілі своєї професійної діяльності і досягати їх, творчо підходити до справи. Орієнтація освіти на особистісний розвиток вимагає переусвідомлення всіх чинників, в тому числі змісту, методів, форм і засобів навчання, від яких залежить якість навчально-виховного процесу. Особистість починає формуватися зі шкільних років. Цьому, зокрема, сприяє розвиваюча система освіти школярів. Роль математики виняткова в розумовому вихованні. При вивченні математики розглядаються задачі, для розв'язання яких потрібно не лише знання шкільної програми, а й творче застосування цих знань, зокрема при розв'язуванні нерівностей з параметром.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різні аспекти формування та розвитку творчого мислення та творчої особистості учня досліджували такі вчені, як Бевз Г.П., Бурда М.І., Швець В.О., Тарасенкова Н.А. та ін.

Розв'язуванням рівнянь з параметрами присвячені праці Завізіона Г.В. [2]

Особливості системної організації розв'язування нестандартних та олімпіадних задач досліджується в роботах Ясінського В.А.

Мітельмана І.М., Ізюмченко Л.В., Радченка В.М., Рубльова Б.В., Федака І.В., Сарани О.О., Бродського Я. С, Сліпенка О.К., Добосевича М.С., Лейфури В.М, Е. Чена та ін. [1-7]. Також не можна не згадати відомі монографії Гарді Г. Г., Літлвуд Дж.Е., Пойа Г, Беккенбаха Е. та Беллмана Р. [8,9].

Незважаючи на значну кількість досліджень це питання досить актуальне, тому що задачі такого типу зустрічаються в завданнях шкільних, районних олімпіад з математики, у завданнях для державної підсумкової атестації з математики, ЗНО. Труднощі при розв'язуванні нерівностей з параметром виникають як у учнів шкіл так і у майбутніх вчителів математики.

**Метою статті** є дослідження особливостей формування творчих здібностей учня на уроках математики, зокрема через творчий підхід до розв'язування нерівностей з параметрами.

**Методи дослідження.** Для реалізації поставленої мети та виконання завдань статті використано теоретичні (аналіз першоджерел з проблеми дослідження, синтез, порівняння) методи дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Вперше з параметром учні шкіл зустрічаються при вивченні лінійної функції  $y = kx + b$ , ( $k, b$  – параметр), лінійного рівняння  $ax + b = 0$ , ( $a, b$  – параметр) та лінійних нерівностей  $ax > b, ax \geq b, ax < b, ax \leq b$ , ( $a, b$  – параметри). При розв'язуванні таких задач, з одного боку, параметр в

задачі слід вважати величиною відомою, а з іншого – може приймати різні значення. При розв’язуванні задач з параметром використовують аналітичний [2, 10 ] та графічний методи. В залежності від ролі параметра в задачі, графічний поділяють на два метода:

- якщо параметр не рівноправний зі змінною, тоді графічний образ будується на координатній площині (x;y);
- якщо параметр рівноправний зі змінною, тоді графічний образ будується на координатній площині (x;a).

Розглянемо лінійні нерівності з однією змінною. До цього типу нерівностей відносять нерівності вигляду  $ax > b$ ;  $ax \geq b$ ;  $ax < b$ ;  $ax \leq b$ , де хоча б один з коефіцієнтів  $a$  і  $b$  є параметром. Їх розв’язування ґрунтується на властивостях числових нерівностей. Пропонуємо блок-схеми розв’язування всіх видів лінійних нерівностей (мал.1). Розглянути алгоритму розв’язування лінійних нерівностей можна при вивченні теми «Розв’язування нерівностей з однією змінною». Приведемо типові приклади які радимо розв’язати разом з вчителем.

**Приклад 1.** Розв’язати нерівність

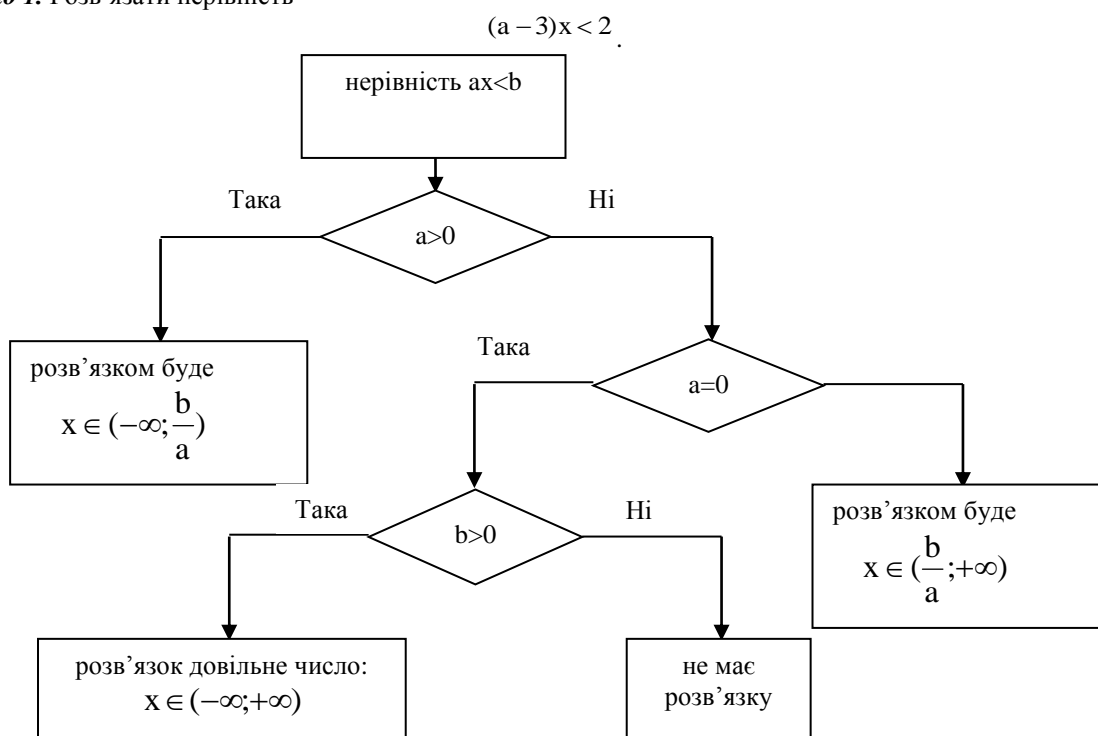


Рис. 1

*Розв’язування.* Розглянемо випадки:

а) якщо  $a > 3$ , то  $x < \frac{2}{a-3}$ , або  $x \in (-\infty; \frac{2}{a-3})$ ;

б) якщо  $a < 3$ , то  $x > \frac{2}{a-3}$ , або  $x \in (\frac{2}{a-3}; +\infty)$ ;

в) якщо  $a = 3$ , то  $0x < 2$  нерівність має безліч розв’язків.

*Відповідь:* якщо  $a > 3$ , то  $x \in (-\infty; \frac{2}{a-3})$ ; якщо

$a < 3$ , то  $x \in (\frac{2}{a-3}; +\infty)$ ; якщо  $a = 3$ , то  $0x < 2$  рівняння

має безліч розв’язків.

Вчитель може запропонувати учням самостійно створити аналогічні блок-схеми для розв’язування найпростіших лінійних нерівностей з параметрами. А потім розуміючи принцип розв’язування таких задач, розглянути наступні задачі.

**Приклад 2.** Розв’язати нерівність

$(a - 1)x > (a - 1)(a - 3)$

*Розв’язування.* Розглянемо випадки:

а) якщо  $a > 1$ , то  $x > a - 3$ , або  $x \in (a - 3; +\infty)$ ;

б) якщо  $a < 1$ , то  $x < a - 3$ , або  $x \in (-\infty; a - 3)$ ;

в) якщо  $a = 1$ , то  $0x > 0$  – нерівність не має розв’язку.

*Відповідь:* якщо  $a > 1$ , то  $x \in (a - 3; +\infty)$ ;

якщо  $a < 1$ , то  $x \in (-\infty; a - 3)$ .

**Приклад 3.** Розв’язати нерівність

$5(x - 2a) \geq 4 - ax$ .

*Розв’язування.* Після зведення її до лінійної, одержимо  $x(a + 5) \geq 4 + 10a$ .

Можливі наступні випадки:

а) якщо  $a > -5$ , то  $x \in [\frac{4 + 10a}{a + 5}; +\infty)$ ;

б) якщо  $a < -5$ , то  $x \in (-\infty; \frac{4 + 10a}{a + 5}]$ ;

в) якщо  $a = -5$ , то нерівність має безліч розв'язків.

Відповідь: якщо  $a > -5$ , то  $x \in [\frac{4+10a}{a+5}; +\infty)$ ;

якщо  $a < -5$ , то  $x \in (-\infty; \frac{4+10a}{a+5}]$ ; якщо  $a = -5$ , то нерівність має безліч розв'язків.

Після таких прикладів можна запропонувати учням розв'язати складніший приклад.

**Приклад 4.** Розв'язати нерівність:  $|x^2 - ax| \leq a$ .

Розв'язування. Нерівність рівносильна системі

$$\text{нерівностей: } \begin{cases} x^2 - ax - a \leq 0 \\ x^2 - ax + a \geq 0 \end{cases}$$

Перша нерівність має розв'язок при  $a \in (-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$  і цей розв'язок має вигляд

$$x \in [x_1; x_2], \text{ де } x_1 = \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2},$$

$$x_2 = \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2}.$$

Розв'язуючи другу нерівність одержимо, що при  $a \in (-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$ :  $x \in (-\infty; x_3] \cup [x_4; +\infty)$ , а при

$$a \in [0; 4], x \in \mathbb{R}, \text{ де } x_3 = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a}}{2},$$

$$x_4 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2}.$$

Знайдемо перетин розв'язків двох нерівностей при  $a \in (-\infty; -4]$ . Для цього треба при  $a \in (-\infty; -4]$  нанести розв'язки обох нерівностей на вісь. Впевнимся, що  $x_3 < x_1 < x_2 < x_4$ . Дійсно, знайдемо різницю:

$$\begin{aligned} x_1 - x_3 &= \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a} - a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{a^2 - 4a} - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} > 0 \end{aligned}$$

бо

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 - 4a} > \sqrt{a^2 + 4a} &\Leftrightarrow a < 0; \\ x_4 - x_2 &= \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a} - a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{a^2 - 4a} - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} > 0 \end{aligned}$$

бо

$$\sqrt{a^2 - 4a} > \sqrt{a^2 + 4a} \Leftrightarrow a < 0;$$

Таким чином, при  $a \in (-\infty; -4]$  знайдемо перетин нерівностей:

- при  $a \in (-\infty; -4]$  система нерівностей не має розв'язку;

- при  $a \in (-4; 0)$  перша нерівність не має розв'язку, а тому при  $a \in (-4; 0)$  система не має розв'язку;

- при  $a \in [0; 4]$  одержимо, що  $x \in [x_1; x_2]$ .

Знайдемо перетин розв'язків двох нерівностей при  $a \in (4; +\infty)$ . Для цього потрібно при  $a \in (4; +\infty)$  нанести розв'язки обох нерівностей на вісь. Впевнимся, що  $x_1 < x_3 < x_4 < x_2$ . Дійсно знайдемо різницю коренів:

$$\begin{aligned} x_3 - x_1 &= \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a} - a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{a^2 + 4a} - \sqrt{a^2 - 4a}}{2} > 0 \end{aligned}$$

бо

$$\sqrt{a^2 + 4a} > \sqrt{a^2 - 4a} \Leftrightarrow a > 0;$$

$$\begin{aligned} x_2 - x_4 &= \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a} - a - \sqrt{a^2 - 4a}}{2} = \\ &= \frac{\sqrt{a^2 + 4a} - \sqrt{a^2 - 4a}}{2} > 0 \end{aligned}$$

Таким чином, знайшовши перетин нерівностей, одержимо:

при  $a \in (4; +\infty)$  система нерівностей має розв'язок  $x \in [x_1; x_3] \cup [x_4; x_2]$ .

Відповідь: при  $a \in [0; 4]$ :

$$x \in \left[ \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2}; \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2} \right]; \text{ при } a \in (4; +\infty):$$

$$x \in \left[ \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2}; \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a}}{2} \right] \cup$$

$$\cup \left[ \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2}; \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2} \right]$$

**Приклад 5.** Розв'язати нерівність.

$$|ax| \geq 1 + x.$$

Розв'язування. Дану нерівність перепишемо у вигляді  $|a||x| \geq 1 + x$ .

Розглянемо випадки:

Нехай  $x \leq 0$ . Тоді  $-|a|x \geq 1 + x \Leftrightarrow x(1 + |a|) \leq -1$ .

Так як  $1 + |a| > 0$ , то  $x \leq -\frac{1}{|a| + 1}$ . Розв'язком системи

$$\text{нерівностей } \begin{cases} x \leq 0, \\ x \leq -\frac{1}{|a| + 1} \end{cases} \text{ буде } x \in (-\infty; -\frac{1}{|a| + 1}].$$

1) Нехай  $x > 0$ . Тоді

$$|a|x \geq 1 + x \Leftrightarrow x(|a| - 1) \geq 1.$$

Для розв'язування останньої нерівності розглянемо підвипадки:

а) якщо  $|a| > 1 \Leftrightarrow a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ , то  $x \geq \frac{1}{|a|-1}$ ;

б) якщо  $|a| < 1 \Leftrightarrow a \in (-1; 1)$ , то  $x \leq \frac{1}{|a|-1}$ ;

в) якщо  $|a| = 1$ , то нерівність не має розв'язку.

В кожному з випадків знайдемо перетин розв'язків:

а) При  $a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ :

$$\begin{cases} x > 0, \\ x \geq \frac{1}{|a|-1}. \end{cases} \Leftrightarrow x \in \left[ \frac{1}{|a|-1}; +\infty \right).$$

б)  $a \in (-1; 1)$ :  $\begin{cases} x > 0, \\ x \leq \frac{1}{|a|-1} \end{cases}$ , яка не має розв'язку.

*Відповідь:* при

$$a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) : x \in \left( -\infty; -\frac{1}{|a|+1} \right) \cup \left[ \frac{1}{|a|-1}; +\infty \right);$$

$$\text{при } a \in [-1; 1] : x \in \left( -\infty; -\frac{1}{|a|+1} \right].$$

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Розв'язування задач з параметром є гарним підґрунтям та підготовкою до математичних турнірів, олімпіад, ЗНО. Статтю можна рекомендувати вчителям математики, студентам фізико-математичних факультетів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Київські міські математичні олімпіади. 2003–2011 роки / А.В. Анікушин, О.О.Клурман, Г.В.Крюкова та ін. ; за ред. Б.В.Рубльова. Харків: Гімназія, 2011. 192с.
2. Завізіон Г.В. Рівняння з параметрами: Навч. Посібник. Кіровоград, 1997. 100с.
3. Лейфура В.М., Мітельман І.М., Радченко В.М., Ясінський В.А. Математичні олімпіади школярів України: 2001-2006. Львів: Каменяр, 2008. 348 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/2049208/> (дата звернення 20.03.2021)
4. Ясінський В.А., Панасенко О.Б. Секрети підготовки школярів до Всеукраїнських та міжнародних олімпіад. Алгебра. Навчально-методичний посібник. Вінниця: Середняк Т.К., 2015. 272 с.
5. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування. Тернопіль: Навчальна книга, Богдан, 2008. 208 с.
6. Сарана О.О. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навч. посібн. Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2011. 400 с.
7. Федак І.В. Методи розв'язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. Чернівці: Зелена Буковина. 2002. 340 с.
8. Харди Г.Г., Литлвуд Дж.Е., Поїа Г. Неравенства. М.: ИЛ, 1948. 458 с.
9. Беккенбах Э., Беллман Р. Неравенства. М.: Мир, 1965. 276 с.
10. Evan Chen. A Brief Introduction to Olympiad

Inequalities. URL: <https://web.evanchen.cc/handouts/Ineq/en.pdf> (дата звернення 20.03.2021)

#### REFERENCES

1. Anikushyn, A.V. Klurman, O.O. Kriukova H.V. ets. (2011) Kyivski miski matematychni olimpiady. 2003–2011 roky [Kyiv City Mathematical Olympiads. 2003–2011]. Kharkiv.
2. Zavizion, H.V. (1997) Rivniannia z parametramy: Navch. posibnyk [Equation with parameters]. Kirovohrad.
3. Leifura, V.M., Mitelman, I.M., Radchenko V.M., Yasynskiy, V.A. (2008) Matematychni olimpiady shkolariv Ukrainy: 2001-2006. [Mathematical Olympiads of schoolchildren of Ukraine: 2001-2006]. Lviv.
4. Yasynskiy, V.A., Panasenko, O.B. (2015) Sekrety pidhotovky shkolariv do Vseukrainskykh ta mizhnarodnykh olimpiad. Algebra. Navchalno-metodychnyi posibnyk [Secrets of preparing students for All-Ukrainian and international competitions. Algebra.]. Vinnytsia.
5. Yasynskiy, V.A. (2008) Zadachi matematychnykh olimpiad ta metody yikh rozv'iazuvannia. [Problems of mathematical competitions and methods of their solution]. Ternopil.
6. Sarana O.O. (2011) Matematychni olimpiady: proste i skladne poruch. [Mathematical Olympiads: simple and complex side by side]. Ternopil.
7. Fedak, I.V. (2002) Metody rozv'iazuvannia olimpiadnykh zavdan z matematyky i ne tilky yikh [Methods for solving Olympiad problems in mathematics and not only them]. Chernivtsi.
8. Hardy, H.H., Littlewood, J.E., Pólya, G. (1948) Neravenstva [Inequalities].
9. Beckenbach, E. F., Bellman, R. (1965) Neravenstva [Inequalities].
10. Chen, Evan A Brief Introduction to Olympiad Inequalities.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** особливості роботи з обдарованими дітьми, олімпіадні задачі, задачі з параметром, ЗНО, асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь.

**ВІЗУМЧЕНКО Людмила Володимирівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, вчитель математики ліцею «Престиж» м. Києва.

**Наукові інтереси:** особливості роботи з обдарованими дітьми, олімпіадні задачі, методика навчання математики, проблеми організації самостійної роботи студентів та школярів, ЗНО.

**ГАСВСЬКИЙ Микола Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** функціональний аналіз, теорія апроксимації, особливості роботи з обдарованими дітьми, олімпіадні задачі.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**KLICHNYK Inna Hennadiivna** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of Department Mathematics at the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** specific aspects of work with gifted pupils, competition problems, methods of teaching mathematics, organization problems of independent work of

students and pupils, EIT.

**IZIUMCHENKO Liudmyla Volodimirivna** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of Department Mathematics, teacher.

**Circle of scientific interests:** specific aspects of work with gifted pupils, competition problems, methods of teaching mathematics, organization problems of independent work of students and pupils, EIT.

**HAIEVSKYI Mykola Viktorovych** – candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer of Department of Mathematics at the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** functional analysis, approximation theory, specific aspects of work with gifted pupils, olympiad tasks.

*Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.*

УДК 378:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-125-128

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,  
охорони праці та безпеки життєдіяльності  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6637-4994>  
e-mail: kononenko65@ukr.net

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** –

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри аудиту, обліку і оподаткування  
Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-5003>  
e-mail: slv2828@ukr.net

**МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач  
кафедри теорії та методики технологічної підготовки,  
охорони праці та безпеки життєдіяльності  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6579-4313>  
e-mail: nataliaman2017-n@ukr.net

## МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасне суспільство характеризується стрімким розвитком цифрових технологій, що обумовлює трансформування насамперед тих сфер життя людини які пов'язані із наданням послуг, де необхідно мислення, творчість, людська участь. До таких сфер відноситься і освіта.

Сьогодні випускник вищого навчального закладу повинен розв'язувати комплексні завдання, які, як правило, виникають у процесі професійної діяльності.

Сучасне суспільство характеризується перманентними змінами, які торкаються усіх сфер життя людини, що обумовлює необхідність навчання протягом усього життя. При цьому суттєвого значення набувають вміння самостійно приймати рішення, здатність мислити, вміння розв'язувати складні міждисциплінарні проблеми у нестандартних ситуаціях. Отже, «випускник вищого навчального закладу, повинен насамперед мислити та вміння використовувати ту інформацію (вищу її форму знання), які були ним отримані» [8, с. 126]. Це обумовлює необхідність володіння сучасною людиною навичками пошуку, аналізу та

опрацюванню інформації відповідно до методології наукового пізнання з використанням цифрових технологій.

У сучасних умовах відбувається зміна авторитарної моделі навчання на адаптивну, особисто-орієнтовану. Це обумовлює необхідність забезпечення сучасної освіти відповідними цифровими технологіями, використання яких повинно забезпечити здобувачів вищої освіти необхідними інформаційно-дослідницькими компетентностями. У цьому процесі провідна роль належить викладачу. Проте, сьогодні його час для безпосереднього контакту із здобувачами вищої освіти дуже обмежений, що пов'язано із низкою факторів (левова частка часу викладача витрачається на адміністративну роботу, карантинні заходи щодо пандемії COVID – 19 тощо значно зменшують можливість безпосереднього контакту). Усе вищезазначене обумовлюють актуальність використання цифрових технологій при формуванні інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів вищої освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання формування знань із застосуванням



цифрових технологій досліджували у своїх працях як іноземні, так і вітчизняні вчені. Так, Н. Басараба, А. Ломакович досліджували особливості використання в організації навчального процесу платформи дистанційного навчання Moodle [1, 5]. Дослідження Ю. Бикова зосереджені на вивченні цифрових технологій у навчальному середовищі [3]. Праці В. Дем'яненко присвячені дослідженню механізмів використання освітніх платформ з елементами штучного інтелекту для формування інформаційно-дослідницької компетентності [4], Н. Мішеніна досліджувала використання платформи Zoom під час дистанційного навчання іноземній мові [6], а О. Сахно - цифрові компетентності і технології для освіти [7]. Віддаючи належне здобуткам цих авторів, слід зазначити, що питання методики формування інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів вищої освіти засобами цифрових технологій потребують подальших досліджень.

**Мета статті** – дослідження методики формування інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів вищої освіти засобами цифрових технологій.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, вивчення передового педагогічного досвіду та розробка методик організації дистанційної освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На сучасному етапі розвитку суспільства до найбільших позитивних змін в усіх сферах життєдіяльності людини повинно принести використання таких цифрових технологій як Artificial intelligence (штучний інтелект), Machine learning (машинне навчання), Big Data (великих даних), Cloud technologies and computing (хмарних технологій і обчислень), Blockchain (блокчейн). Використання цих технологій здійснює суттєвий вплив і на методику формування компетентностей у здобувачів вищої освіти. У перспективі використання цифрових технологій дозволить створити передумови щодо нових можливостей оптимізації процесу навчання. Проте, «технології ніколи не замінять викладача» [5, с. 63]. Саме застосування цифрових технологій у поєднанні з майстерністю викладача дозволить забезпечити формування інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів вищої освіти, які у свою чергу, дозволять йому вирішувати принципово нові завдання (сучасні випускники навчальних закладів повинні вміти критично мислити, адаптувати (і постійно оновлювати) свої знання).

Слід зазначити, що незважаючи на масовий розвиток та використання цифрових технологій в усіх сферах життєдіяльності людини, застосування цих технологій у сфері освіти було досить повільним. Свого роду каталізатором впровадження і масового застосування цифрових технологій у процес навчання стала пандемія COVID – 19.

Процес застосування цифрових технологій у навчальний процес у більшості навчальних закладів почався із впровадження програмно-інструментальної платформи дистанційного навчання Moodle, який проектувався як інструментальний засіб розширення можливостей викладання із врахуванням педагогічних аспектів які базуються на основах пізнавальної психології. За цим підходом «учень (студент, слухач) – це активний суб'єкт, який самостійно створює свою власну систему знань, користуючись при цьому доступними йому джерелами. Роль учителя (тьютора, викладача) полягає в мотивуванні і підтримці своїх підопічних, супроводі їхньої самостійної роботи з опанування навчального матеріалу. Результатом такої роботи є формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності, розширення та оновлення знань слухачів з певної галузі» [1].

У період карантинних заходів у вищих навчальних закладах поряд із програмно-інструментальною платформою дистанційного навчання Moodle широко застосовується і платформа Zoom, що дозволяє отримувати синергетичний ефект. Так, платформа дистанційного навчання Moodle дає можливість використання інформаційних ресурсів з робочого місця (при цьому користувачі автоматично відслідковують усі зміни), а платформа Zoom дозволяє проводити заняття (конференцію) у режимі реального часу (мати достатньо якісний аудіо- і відеозв'язок). При проведенні заняття з використанням платформи Zoom викладач (організатор конференції) має можливість «прийняти» до «залу» конференції будь-кого хто має посилання (ідентифікатор конференції) у будь – який час (наприклад, здобувача освіти, що запізнився). Крім того, при використанні платформи Zoom є можливим «взаємовідвідування» занять.

Використання платформи Zoom дозволяє проводити заняття які максимально наближені до традиційних (платформа має функцію «підняти руку», вбудовану інтерактивну дошку тощо).

Незважаючи на низку переваг застосування цифрових технологій у процесі навчання, не можна не зазначити окремі складності їх використання. Насамперед це залежність здобувача освіти від якості його технічного, програмного та internet забезпечення, що призводить до нерівномірності доступу до інформації (знань).

Слід зазначити, що навчальні заклади надають здобувачам освіти «інформацію», яка у процесі навчання повинна перетворюватися на «знання». Так, Бусарева Т.Г. зазначає, що основна відмінність знання від інформації – ступінь організованості й свідомості первинних даних [2]. На нашу думку, основна відмінність полягає не лише у ступені організованості й свідомості первинних даних, а і у спрямованості. Так, інформація - це «сировина» для формування знання, основний ресурс, послуга, товар. Знання, на нашу думку, це систематизована, структурована інформація, якою володіє індивідуум. Тобто знання є якістю індивідуума. Інформація ж



задовольняє потребу певного індивідуума у ній, є основою формування знань. Процес перетворення інформації на знання потребує від індивідуума певних якостей, навичок, здібностей, а саме у нього повинні бути сформовані інформаційно-дослідницькі компетентності. Так, «knowledge produces knowledge, and the ability to think produces thinking» (знання породжують знаючих, а вміння думати - мислячих) [8, с. 126].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Процес навчання на сучасному етапі розвитку неможливий без застосування цифрових технологій.

Сучасній успішній людині необхідно навчатися протягом усього життя. При цьому суттєвого значення набувають вміння самостійно приймати рішення, здатність мислити, вміння розв'язувати складні міждисциплінарні проблеми у нестандартних ситуаціях. Це обумовлює необхідність володіння сучасною людиною навичками пошуку, аналізу та опрацювання інформації відповідно до методології наукового пізнання з використанням цифрових технологій.

Фундаментом для отримання знань людиною є освіта, у процесі якої навчальні заклади надають здобувачу вищої освіти «інформацію», яку він повинен перетворити на «знання». Процес перетворення інформації на знання у сучасному середовищі можливий лише за умови сформованих інформаційно-дослідницьких компетентностей.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку пов'язані із пошуком шляхів нівелювання проблемних моментів використання цифрових технологій у процесі навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Басараба Н. Платформа дистанційного навчання Moodle та її використання в організації навчального процесу. *Нова педагогічна думка*. 2013. № 2. С. 63-66. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd\\_2013\\_2\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_2_17) (дата звернення: 19.04.2021).
2. Бусарева Т.Г. Специфічні риси формування світового ринку знань. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки*. 2019. Вип. 34. С. 7-12. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu\\_en\\_2019\\_34\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2019_34_3) (дата звернення: 19.04.2021).
3. Биков Ю.В. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2020. Вип. 55. С. 11-22. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt\\_2020\\_55\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2020_55_4) (дата звернення: 19.04.2021).
4. Дем'яненко В. Механізми використання освітніх платформ з елементами штучного інтелекту для формування інформаційно-дослідницької компетентності. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2020. № 4. С. 93-100. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss\\_2020\\_4\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2020_4_11) (дата звернення: 18.04.2021).
5. Ломаків А.М. Впровадження модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle в освітній процес вищої школи.

*Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка*. 2017. Вип. 7. С. 63-71. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvkgpht\\_2017\\_7\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvkgpht_2017_7_11) (дата звернення: 15.04.2021).

6. Мішеніна Н.І. З практичного досвіду використання платформи Zoom під час дистанційного навчання іноземній мові. *Соціально-гуманітарний вісник*. 2020. Вип. 32-33. С. 178-179. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sochumj\\_2020\\_32-33\\_91](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sochumj_2020_32-33_91) (дата звернення: 19.04.2021).

7. Сахно О. Цифрова компетентність і технології для освіти: принципи та інструменти. *Імідж сучасного педагога*. 2020. № 6. С. 10-14.

8. Kononenko L. Formation of Professional Knowledge among Graduates of Higher Educational Institutions in the Conditions of Knowledge-Based Economy: Integrative Approach. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2019. Вип. 3. С. 125-130. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu\\_e\\_2019\\_3\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu_e_2019_3_14) (дата звернення: 21.04.2021).

#### REFERENCES

1. Basaraba, N. (2013). Platforma dystantsiinoho navchannia Moodle ta yii vykorystannia v orhanizatsii navchalnoho protsesu [Moodle distance learning platform and its use in the organization of the educational process]. Rivne.
2. Busarieva, T.H. (2019). Spetsyficzni rysy formuvannia svitovoho rynku znan [Specific features of the formation of the world knowledge market]. Kherson.
3. Bykov, Yu.V. (2020). Tsyfrove navchalne seredovyshe: novi tekhnologii ta vymohy do zdobuvachiv znan [Digital learning environment: new technologies and requirements for knowledge seekers]. Kyiv.
4. Demianenko V. (2020). Mekhanizmy vykorystannia osvitnikh platform z elementamy shtuchnoho intelektu dlia formuvannia informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti [Mechanisms of using educational platforms with elements of artificial intelligence for the formation of information and research competence].
5. Lomakovych A.M. (2017). Vprovadzhenia modulnoho obiektno-orientovanoho dynamichnoho navchalnoho seredovyscha Moodle v osvitnii protses vyshchoi shkoly [Introduction of a modular object-oriented dynamic learning environment Moodle in the educational process of higher education].
6. Mishenina N.I. (2020). Z praktychnoho dosvidu vykorystannia platformy Zoom pid chas dystantsiinoho navchannia inozemnii movi [From practical experience of using the Zoom platform during distance learning of a foreign language].
7. Sakhno O. (2020). Tsyfrova kompetentnist i tekhnologii dlia osvity: pryntsyty ta instrumenty [Digital competence and technologies for education: principles and tools].
8. Kononenko L. (2019). Formation of Professional Knowledge among Graduates of Higher Educational Institutions in the Conditions of Knowledge-Based Economy: Integrative Approach.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (технології).

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри аудиту, обліку і оподаткування Центральноукраїнського національного технічного університету

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (облік і оподаткування, економічні науки, вища освіта).

**МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, 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 та педагогів професійної освіти вищої школи.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**KONONENKO Serhii Oleksiiiovych**, candidate of pedagogical Sciences, associate professor, associate professor of the Department of theory and methodology of technological

training, health and safety Central Ukrainian state pedagogical University. V. Vynnychenko.

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching (labor training).

**KONONENKO Lesya Vitaliivna**, candidate of economic Sciences, associate professor, associate professor of department of audit, account and taxation Central Ukrainian National Technical University

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching (account and taxation, economic sciences, higher education)

**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 methodology of studies of technologies and teachers of trade education of higher school

*Стаття надійшла до редакції 25.04.2021 р.*

УДК 611.13

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-128-132

**МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна** – кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-6579-4313>

e-mail: nataliaman2017-n@ukr.net

**КУЦЕНКО Тетяна Володимирівна** – старша викладачка кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0087-2664>

e-mail: kucenko2812@ukr.net

**ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В АСПЕКТИ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Головною метою професійно-технічної та вищої освіти в галузі легкої промисловості України є: підготовка конкурентоспроможного на ринку праці кваліфікованого працівника, компетентного та відповідального, який вільно володіє професійними навичками та орієнтованого в різних сферах діяльності, здатного ефективно працювати за світовими стандартами, готовий до постійного професійного зростання, соціальної та професійної мобільності. В Україні все менше людей отримує професійну освіту, але попит на працівників постійно зростає. Дефіцит кваліфікованих кадрів став загальноєвропейською проблемою, що потребує значного підвищення престижу як робітничих так і інженерних професій в галузі легкої промисловості України [9].

Розроблені на основі компетентнісного підходу нові стандарти професійної освіти націлені на розвиток галузей економіки, що визначено

завданнями Стратегії державної кадрової політики України і передбачають реалізацію комплексу заходів щодо вдосконалення організації освітнього процесу та навчально-виробничих практик студентів ЗВО та учнів професійно-технічних навчальних закладів та ін. [2].

Кадрова політика на підприємствах легкої промисловості України вирішується на рівні тісних взаємин із закладами вищої освіти та професійно-технічними навчальними закладами, які організують навчання (практику) на виробництві. Роботодавець готовий приймати на роботу молодих, перспективних робітників, готових вчитися, оскільки матеріально-технічна база багатьох підприємств набагато сучасніша наявної в закладах освіти, а студенти під час навчання засвоюють не тільки ази професійної майстерності, а й специфіку підприємства. Рішенням проблеми є інноваційний підхід в підготовці студентів галузі «Освіта» з

використанням можливостей додаткової професійної освіти педагогічних вузів [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблеми розвитку галузі легкої промисловості досліджують в своїх роботах такі вчені, як: О. Волков, Т. Гавриленко, О. Гарафонова, Ю. Гончаров, І. Ігнатієва, В. Лойко, І. Поліщук, Т. Янковець, І. Тарасенко, Ю. Черній та ін. [1-3].

Проблеми професійної освіти і навчання кваліфікованих робітників для потреб інноваційної економіки постійно знаходяться в полі зору вітчизняних фахівців цієї галузі освіти. Серед них особливу увагу привертають праці В. Аніщенка, М. Артюшиної, М. Вантрауба, С. Давидова, Д. Закатнова, Ю. Кравця, В. Лозовецької, Л. Лук'янової, П. Лузана, В. Манька, А. Михайличенка, Н. Ничкало, В. Орлова, О. Отич, Л. Петренко, Л. Пуховської, В. Радкевич, Г. Романової, В. Савченка, І. Савченко, В. Свистун, А. Селецького, Л. Сушенцевої, В. Шевченка, О. Щербак, В. Юрженка, В. Ягупова та інших.

**Мета статті.** Дослідження стану легкої промисловості України та її зв'язок з технологічною та професійною освітою; визначення перспектив розвитку професійної освіти в сучасних умовах господарювання.

**Методи дослідження:** емпіричні методи, моделювання, аналогія, систематизація.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Сучасну систему технологічної та професійної освіти неможливо уявити без залучення додаткових форм навчання: конференцій, тематичних семінарів, стажувань тощо. Робота над підвищенням професійного рівня в постійно мінливих умовах ринкової економіки є актуальною як для викладачів, так і для студентів. Потреба в кваліфікованих кадрах легка промисловість України зазнавала протягом всього шляху свого самостійного становлення та розвитку.

В кінці ХХ століття вітчизняна легка промисловість перебувала на межі розпаду, через значне відставання виробничих технологій від своїх закордонних колег. Навіть не дивлячись на те, що споживачами продукції були не тільки звичайні люди, але і різні сфери промисловості, де використовували у виробництві необхідний текстиль, тканини (автомобільна промисловість, меблеве виробництво та ін.) рівень виробництва продукції легкої промисловості не задовольняв ринок як кількісно, так і якісно.

Актуальним було питання підготовки нових робітничих кадрів ще в середині ХХ століття, яка здійснювалася у професійно-технічних училищах, а також безпосередньо на виробництві шляхом бригадного та індивідуального навчання. Підготовка робітничих професій здійснювалася і на підприємствах легкої промисловості нашої держави. В середині ХХ століття була проведена шкільна реформа, мета якої полягала в тому, щоб перетворити школу в резерв поповнення кадрів робітничих професій та технічної інтелігенції. Предмет «Праця»

набув політехнічного рівня. Учні в школі займалися суспільно-корисною працею як на уроках праці так і у виробничих бригадах на підприємствах. Створювались міжшкільні навчально-виробничі комбінати, де учні старших класів могли отримати робітничу професію. На багатьох підприємствах було налагоджено виробниче навчання школярів. У 70-80-их роках ХХ століття легка промисловість відчувала гострий дефіцит в професійних закладах. В кожній області були відкриті профтехучилища (швейне відділення), які готували фахівців для легкої промисловості [8].

Так, для підвищення кваліфікації робітників, впровадили відрядження з обміну досвідом на підприємства Києва з різних областей. В результаті отриманого досвіду було модернізовано технологічне обладнання, а підвищення професійного рівня робітників позначилося і на зростанні раціоналізаторського руху. Багато працівників підприємств легкої промисловості оволоділи двома-трьома суміжними професіями, що допомагало ліквідувати простої і краще використовувати обладнання [8].

В даний час взаємозв'язок між професійно-технічними навчальними закладами та закладами вищої освіти є традиційним елементом освітньої системи, що забезпечують насичення ринку праці конкурентоспроможними спеціалістами. Отже, підготовка молодих професіоналів для легкої промисловості вкрай важлива. Однак здійсненню подібних намірів перешкоджає відсутність чіткої стратегії промислового розвитку, незнання того, які робочі, в яких галузях і в якій кількості будуть потрібні найближчі роки. Потреба в працівниках затребуваних професій слід визначати на перспективу [7].

Конкуренція вітчизняної продукції з імпортною вимагає швидкої та повної модернізації технологій та обладнання виробництва. Новітні технології, сучасні матеріали – головні складові успіху легкої промисловості. В даний час виробники автоматизують технологічні процеси, оптимізують систему управління підприємства за допомогою ERP-системи (англ. Enterprise Resource Planning System) це – система планування ресурсів підприємства.

Модернізація легкої промисловості передбачає: автоматизацію виробництва, модернізацію технології логістики, комп'ютеризацію виробництва, застосування інноваційних матеріалів, оновлення інформаційних технологій.

**Автоматизація виробництва.** Автоматичний розкрій тканини за допомогою автоматизованої системи проектування (САПР), з успіхом застосовується в швейній промисловості. Використання САПР у виробництві виробів легкої промисловості сприяє збільшенню продуктивності праці, зменшенню витрат часу на запуск виробу у виробництво, скорочення площі експериментального виробництва, скорочення витрати підприємства (наприклад, створення каталогу продукції без проведення пробного пошиття виробів легкої

промисловості). Єдина база даних дозволяє автоматизувати виробничі процеси з системою управління підприємством і допомагає знизити собівартість продукції [3].

Більшість програмних продуктів САПР тримає кілька модулів управління процесом виробництва, які дозволяють створювати технічні креслення; редагувати таблицю розмірів, бібліотеку комірив, манжетів тощо; керувати інформацією про продукцію (відображають дизайн, технічну інформацію, списки лекал, таблиці розмірів, складання, витрати, упаковку); виробляти автоматичну градацію лекал, імпорт лекал в інші системи автоматизування, виробляти автоматичну і ручну розкладку деталей; оптимізувати розкрій матеріалу; контролювати посадку виробу за допомогою тривимірної візуалізації моделі; готувати каталоги готової продукції без створення попередніх зразків; автоматизувати створення продукції як для масового виробництва, так і за індивідуальними замовленнями з урахуванням розмірних ознак; управляти виробництвом від створення ескізів до готової продукції на ринку попиту [5].

*Технології логістики.* Масштабні поставки, які орієнтовані на попит споживача – головна умова успішної роботи ринку легкої промисловості. Миттєвий обмін інформацією між різними галузями, які знаходяться на великій відстані одна від одної, з постачальниками, які забезпечують матеріалами, відбувається за допомогою корпоративної інформаційної системи (КІС). Корпоративна система відстежує наявний стан роботи підприємства (оповіщає про проблеми, які виникли на виробництві; про постачання матеріалів або збут продукції).

*Комп'ютеризація.* Завдяки комп'ютеру і сучасному програмному забезпеченню, стало можливим безконтактно знімати мірки та виробляти одяг, враховуючи індивідуальні особливості фігури будь-якої людини. Такі системи дозволяють дистанційно проводити вимірювання великої кількості людей, що збільшує число споживачів.

*Застосування інноваційних матеріалів.* Новітні технології не обійшли стороною і матеріали, з яких виготовляють одяг. Тканини такі, як мікрофібра, мають унікальні характеристики і перевершують за своїми властивостями натуральні тканини.

*Оновлення інформаційних технологій в легкій промисловості.* Автоматизовані лінії в легкій промисловості окупаються досить швидко. Об'єднання систем управління виробничими процесами з системами управління підприємством допомагають зменшити економічні витрати виробництва в кілька разів. Головний напрям автоматизації – це створення високопродуктивних технологічних процесів, що передбачає комплекс заходів з розроблення нових високопродуктивних машин чи систем машин, які об'єднані в лінії чи потоки [1; 5].

В умовах зовнішньої і внутрішньої конкуренції легка промисловість України має необхідність в поліпшенні якості виробів, в оновленні асортименту,

який задовольняє потреби різних категорій населення. Швейній промисловості потрібні фахівці, орієнтовані на експерименти і рішення проблемно-творчих завдань при проектуванні одягу в широкому спектрі професійної діяльності. При цьому зв'язок ЗВО з промисловістю дозволяє підприємствам брати участь в освітньому процесі, згодом практико-орієнтованої підготовки студентів через мережеву взаємодію [11].

Під такою взаємодією розуміють спільну діяльність освітніх установ з профільними підприємствами у навчанні, обміну досвідом, проектування, розробки, апробації або впровадження навчальних, творчих та наукових розробок студентів у сфері легкої промисловості. Подібна взаємодія дозволяє роботодавцям закладати свої технологічні «платформи», активно знайомитися з майбутніми випускниками в рамках виробничої та переддипломної практики і спільно брати участь у розробці та реалізації проектів за своєю проблематикою [10].

На наш погляд, організація освітнього процесу за підтримки потенційних роботодавців спрямована на максимальне розкриття особистісного потенціалу кожного студента. Взаємодія навчання з профільними підприємствами розкривається в заходах, що дозволяють студентам поступово зануритися в професійне середовище:

1. *Організація екскурсій на профільні підприємства міста та області.* Дана форма роботи спрямована на поглиблене знайомство студентів зі специфікою роботи підприємств різної спрямованості. Це дозволяє підвищити пізнавальну активність студентів і зорієнтуватися їм на ринку праці в цілому. Бесіди з провідними фахівцями підприємств закладають у студентів потенційне бажання працювати на цих підприємствах. Реалізація цього бажання починається з навчально-творчих завдань, в тому числі в рамках виробничої практики.

2. *Проведення круглих столів зі студентами, викладачами з представниками профільних підприємств міста та області.* В даних заходах приймають участь усі студенти спеціальності професійна освіта. Через такі форми роботи у студентів є можливість безпосередньо поспілкуватися з провідними фахівцями, дізнатися специфіку підприємств, вимоги роботодавців. Студенти демонструють практичні розробки, виконані в рамках навчальних творчих завдань.

3. *Участь студентів в наукових конференціях і науково-практичних семінарах з доповідями по темах досліджень виконуваних в рамках курсових та дипломних робіт.* Протягом останніх років кафедра теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності проводить всеукраїнські науково-практичні конференції, що присвячуються проблемам та інноваціям в технологічній та професійній освіті. До участі в конференції запрошуються представники профільних освітніх установ та профільних підприємств.

4. *Участь студентів в конкурсах і виставках різного рівня, в тому числі, організованих підприємствами.* Останнім часом спостерігається тенденція організації не тільки Всеукраїнських, а й міжнародних конкурсів молодих дизайнерів з метою залучення талановитої, креативної молоді до індустрії моди. Участь студентів в таких конкурсах різного рівня дозволяє отримати адекватну професійну оцінку розробкам в співтоваристві індустрії моди і сформувати контакти з потенційними роботодавцями.

5. *Залучення роботодавців в освітній і профорієнтаційний процес через практичні заняття на основі використання кейс технологій.* Перевагою кейсів є можливість оптимально поєднувати теорію і практику, що представляється досить важливим при підготовці фахівця. Метод кейсів сприяє розвитку вміння аналізувати ситуації, оцінювати альтернативи, вибирати оптимальний варіант і планувати його здійснення, тобто вирішувати реальні виробничі завдання.

6. *Участь представників профільних підприємств в підготовці та захисті курсових і випускних кваліфікаційних робіт.* Таким чином, відбувається підготовка студентів у цілісній системі навчання та виховання, основою якого є активні методи навчання, що моделюють професійну діяльність, в тісному контакті з освітнім середовищем ЗВО, потенційними роботодавцями і співтовариством індустрії моди.

7. *Співпраця представників профільних підприємств з викладачами ЗВО у проектуванні виробів легкої промисловості.* При підготовці студентів велика увага приділяється методу проектів, який з урахуванням взаємодії з підприємствами значно підвищує ефективність освітнього процесу. Метод проектів дозволяє підготувати студентів до виконання всіх зазначених у стандарті видів професійної діяльності, сформувати професійні компетенції. Результатом проектування є конкретний виріб, який об'єктивно оцінюється фахівцями з позиції естетичності та технологічності.

8. *Включення майбутніх фахівців професійної освіти в проектну діяльність та створення умов самостійної роботи на всіх етапах навчання.* Особливістю проектної діяльності студентів ПО є інтеграція професійних та технічних дисциплін в єдиний цілісний процес, в якому кожна має своє відображення. Під час проектної діяльності, проектування одягу, самостійної роботи, як найбільш складного і багатопланового об'єкта, студенти досягають більш високого рівня сформованості професійних компетенцій [4].

Отже, проаналізовані нами заходи, мають велике значення для студентів – формують вміння працювати в колективі, правильно вибудовувати алгоритм своїх дій з дотриманням часових норм при виконанні певних технологічних процесів; вчать нести відповідальність не тільки за себе, але й за колектив в якому вони створюють конкретний виріб. Освітній процес стає більше спрямований на

індивідуальний результат, а цей досвід взаємодії дозволить якісно сформувати компетенції: готовність до роботи в колективі, соціальну взаємодію, усвідомлення соціальної значимості своєї професії, мотивацію до виконання професійного обов'язку.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Одним з аспектів конкурентоспроможності легкої промисловості України є – ефективність виробничої діяльності, організація якої, неможлива без компетентних фахівців, здатних використовувати сучасні технології для вирішення професійних завдань. Легка промисловість потребує величезних інвестиційних ресурсів. З огляду на реальну можливість залучення необхідних інвестицій, найефективнішими форми бізнесу будуть корпоративні форми, які б об'єднували середні й малі підприємства як легкої промисловості, так і сфери послуг (ательє, майстерні). В свою чергу такі підприємства потребують підготовлених робітників, інженерів, менеджерів.

Спеціалістів для підприємств легкої промисловості готують заклади різних рівнів професійної освіти, починаючи з професійно-технічних навчальних закладів до закладів вищої освіти, що створює неперервний ланцюг взаємодії та співпраці освіта – виробництво. Така взаємодія спільної діяльності освітніх установ з профільними підприємствами сприяє розвитку потенціалу виробничих сил в галузі легкої промисловості.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Виробництво промислової продукції за видами в Україні. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 08.03.2021).
2. Гавриленко Т.В. Перспективи розвитку легкої промисловості України в умовах нестабільного зовнішнього середовища. *Економічні горизонти*. 2018. № 1. С. 28-34.
3. Гончаров Ю.В. Обґрунтування побудови кластерної моделі підвищення інвестиційно-інноваційного потенціалу підприємств легкої промисловості України. *Легка промисловість*. 2010. № 4. С. 21-24.
4. Давидова С.В. Роль творчих проектів у формуванні професійної компетентності сучасних учителів. *Педагогіка в системі гуманітарного знання*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2017. С. 36–39.
5. Діяльність великих, середніх, малих та мікропідприємств. Державна служба статистики України. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (дата звернення 16.03.2021).
6. Інвестиції зовнішньоекономічної діяльності України. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 02.03.2020).
7. Коновал В.В. Аналіз стану легкої промисловості в умовах трансформаційної економіки України. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2015. № 1. С. 91-97.
8. Легка промисловість. URL: <https://uk.wikipedia.org> (дата звернення 02.03.2021).
9. Панченко Ю. Нелегка євроінтеграція легкої промисловості. URL: <http://www.eurointegration.com.ua> (дата звернення 15.03.2021).
10. Савченко Л. О. Проектна діяльність в практиці вищої педагогічної школи. URL: <http://scaspee.com/all-materials/> (дата звернення 12.03.2021).

11. Селіверстова Л.С. Стан та перспективи розвитку легкої промисловості України. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2017. № 4. С. 52-57.

**REFERENCES**

1. Vyrobnystvo promyslovoi produktsiyi za vydamy v Ukraini. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Production of industrial products by type in Ukraine. State Statistics Service of Ukraine].

2. Havrylenko, T.V. (2018) *Perspektyvy rozvytku lehkoyi promyslovosti Ukrainy v umovakh nestabil'noho zovnishn'oho seredovyshcha* [Prospects for the development of light industry in Ukraine in an unstable environment].

3. Honcharov, Y.V. (2010) *Obgruntuvannya pobudovy klasternoyi modeli pidvyshchennya investytsiyno-innovatsiynoho potentsialu pidpryyemstv lehkoyi promyslovosti Ukrainy* [Substantiation of construction of cluster model of increase of investment and innovation potential of enterprises of light industry of Ukraine].

4. Davydova, S.V. (2017) *Rol tvorchykh proektiv u formuvanni profesynoyi kompetentnosti suchasnykh uchyteliv* [The role of creative projects in the formation of professional competence of modern teachers]. Kherson.

5. Diialnist velykykh, serednikh, malykh ta mikropidpryyemstv. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Activities of large, medium, small and micro enterprises. State Statistics Service of Ukraine].

6. Investytsii zovnishnoekonomichnoi diialnosti Ukrainy. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Investments in foreign economic activity of Ukraine. State Statistics Service of Ukraine].

7. Konoval, V.V. (2015) *Analiz stanu lehkoyi promyslovosti v umovakh transformatsiynoyi ekonomiky Ukrainy* [Analysis of the state of light industry in the conditions of transformational economy of Ukraine].

8. Lehka promyslovisht [Light industry]. URL: <https://uk.wikipedia.org>

9. Panchenko, Y.U. *Nelehka yevrointehratsiya lehkoyi promyslovosti* [Difficult European integration of light industry].

10. Savchenko, L.O. *Proektna diialnist v praktytsi vyshchoi pedahohichnoi shkoly* [Project activity in the practice of higher pedagogical school].

11. Seliverstova, L.S. (2017) *Stan ta perspektyvy rozvytku lehkoyi promyslovosti Ukrainy* [State and prospects of light industry development in Ukraine]

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна** – кандидатка педагогічних наук, доцентка, старша викладачка кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* проблеми методики навчання технологій та педагогів професійної освіти вищої школи.

**КУЦЕНКО Тетяна Володимирівна** – старша викладачка кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**MANOYLENKO Natalya Vladimirovna** – candidate of pedagogical Sciences, associate professor, senior lecturer of department of theory and method of technological training, occupational safety and health, of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* problems of methods of teaching technology high school.

**KUTSENKO Tetiyana Volodimirivna** – senior lecturer of department of theory and method of technological training, occupational safety and health, of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Circle of scientific interests:* training of future teachers of technologies and teachers of vocational education.

*Стаття надійшла до редакції 25.03.2021 р.*

УДК 378.14:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-132-136

**МЕДВЕДОВСЬКА Оксана Геннадіївна** –

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри інформатики

Сумського державного педагогічного університету

імені А.С.Макаренка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4223-5559>

e-mail: medvksa19@gmail.com

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС В УКРАЇНІ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** 3 2019 року в Україні широко обговорюється концепція «держава в смартфоні», запропонованої Президентом України Зеленським В.О., яка передбачає впровадження цифрових технологій в різні сфери сучасного суспільства. Підсумовуючи результати обговорень, у Верховній Раді на даний час (березень 2021) представлений на розгляд Проект Закону України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні»[6].

Відповідно до Указу Уряду України в найближчі десять років країна повинна повністю

перейти до цифрового суспільства, включаючи систему освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Значну увагу цифровим перетворенням в науці та освіті було приділено в роботах Бикова В.С. [1, 2], аналізом цифрових компетенцій громадян і формулюванням ряду пропозицій щодо забезпечення їх готовності до використання сучасних цифрових можливостей займався Запорожець Т.В. [4], Харківська А.А. підкреслює, що педагог, який не володіє сучасними цифровими технологіями і не може використовувати їх у своїй професійній

діяльності, навряд чи зможе забезпечити якість освітнього процесу [8], питання застосування цифрових технологій у дистанційному педагогічному оцінюванні здобувачів вищої освіти розглядали Шилонова В., Долінська Е., Гладуш В., Махия Т., Бенч О., Дудек М. [10].

**Мета статті.** Привернути увагу до проблеми впровадження цифрових технологій в освітній процес у вітчизняній освіті та пов'язані з даним процесом зміни, що зачіпають навчальні програми. Зазначено на необхідність збільшення кількості навчальних годин на вивчення предметів пов'язаних з освоєнням цифрових технологій.

**Методи дослідження.** У представленій роботі проводився огляд документів організації Об'єднаних Націй, урядових документів Євразійського економічного союзу, постанов Уряду України щодо цифрової трансформації економіки країни, особливо стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2021 – 2031 роки, а також аналіз наукових статей, в яких піднімалися проблеми, пов'язані зі змінами методики викладання дисциплін, у зв'язку з переходом до економіки, залежної від цифрових технологій і, відповідно, зростанням вимог до професійної підготовки майбутніх фахівців.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Найважливішим напрямком економічного розвитку світових держав в останні роки є розвиток цифрової економіки. Слідом за країнами – лідерами з діджиталізації економік – США, Німеччини, Японії, а також інших країн з високорозвиненою промисловою структурою включилася і Україна. Діджиталізація світової економіки, передбачає значне зростання економічного розвитку країн, що впроваджують цифрові технології в різні сфери: у фінансову сферу, у виробничу, в сферу торгівлі (Інтернет-магазини), в соціальну сферу (в тому числі - в систему освіти). На Конференції Організації Об'єднаних Націй з торгівлі та розвитку в 2019 році було відзначено, що цифровізація породила нову хвилю інновацій, яка призведе до перетворення структури суспільства та економіки. Темпи економічного зростання, продуктивність праці та розвиток людського потенціалу будуть у все більшій мірі визначатися рівнем інтеграції в цифрову економіку [5]. У доповіді «Цифровий порядок ЄАЕС до 2025 року» зазначено, що цифровізація є ключовим фактором розвитку країн Євразійського економічного союзу. Так, наприклад, одне нове робоче місце в секторі ІКТ стимулює створення 2-4 робочих місць в економіці в цілому. Зростання цифровізації на 10% знижує рівень безробіття на 0,84%. Докладний аналіз економіки Франції за останні 15 років показав, що на 500 тис. вивільнених унаслідок цифровізації робочих місць додатково створено 1,2 млн. робочих місць [9].

Обраний Україною напрямком розвитку – побудова цифрової економіки, коли основними засобами виробництва вважаються цифрові дані, призведе, як передбачається, до формування в країні цифрового суспільства.

Розглядаються два шляхи економічного розвитку України: один – це еволюційний шлях без втручання із зовні, шлях не передбачає проведення реформ в економіці, освіті, медицині, і шлях – цільовий або форсований, який прогнозує перехід економіки України до 2030 року до цифрової і перетворення країни на високорозвинену і передову державу, інтегровану в ЄС. Діджиталізація передбачає зокрема, збільшення ВВП України у вісім разів до 1 трл. дол. до 2030 року, зміни в розвитку цілих галузей промисловості, створення значного числа робочих місць внаслідок появи нових професій. При цьому слід зазначити, що перехід до цифри не є штучно створена необхідність, побудова цифрової економіки - це природний еволюційний процес, викликаний сучасним розвитком технологій.

В роботі В. Фіщук, В. Матюшко, Є. Чернев, О. Юрчак, Я. Лаврик, А. Амелін «Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою» [7] сформульовано основні напрямки розвитку країни до 2030, визначено основні терміни, що використовуються в цифровій економіці, перелічено основні принципи цифровізації, представлені типи цифрових економік, окреслені цифрові тренди (тенденції) – напрямки розвитку цифрових технологій, названі сценарії розвитку цифрової економіки України, спроєктована візія цифрової економіки України 2030Е, чітко сформульовані цілі цифровізації, представлені ключові показники ефективності (KPI) цифрової економіки України, зазначен перелік ініціатив та проєктів для досягнення KPI, викладено проєкти цифрової трансформації в Україні, окреслені програма «Індустрія 4.0» та концепція «смарт-фабрика», наведено приклади цифровізації агросектора в Україні і приклад цифрової трансформації в гірничодобувній індустрії, ознайомлення з ефектом діджиталізації для економіки країни й ефектом від цифровізації для українського бізнесу, акцентована увага на змінах які торкнуться сферу освіти. Таким чином, суспільство: громадяни, уряд, бізнес отримало дорожню карту реалізації стратегії розвитку цифрової економіки України до 2030 року.

Значну увагу в статті було приділено змінам, які передбачено зробити у зв'язку з переходом до цифрової економіки в сфері освіти. Оскільки перехід до високотехнологічного суспільства не можливий без відповідного рівня освіти населення, і в першу чергу – формування висококваліфікованих кадрів, основне завдання сфери освіти в перехідний період – формування цифрової грамотності населення.

У статті також був відзначений ряд проблем, що заважають розвитку в країні діджиталізації і переходу економіки до цифрової: це застаріла система освіти, методики викладання, відсутність фокусу на STEM-освіту, soft skills та підприємницькі навички, недосконалі моделі трансферу технологій та закріплення знань та умінь. Дефіцит висококваліфікованих кадрів для повноцінного розвитку цифрової економіки та цифровізації взагалі [7]. На проблему нестачі кваліфікованих кадрів, для



впровадження майбутніх інновацій в бізнесі, освіті, медицині, промисловості, а також брак відповідних навичок і компетенцій сучасних фахівців вказують і інші аналітики. Перехід до цифрової економіки викликав парадоксальну ситуацію величезної нестачі кадрів [3]. Таким чином, перехід України до цифрової економіки ставить завдання перед вищою освітою – підготовки кадрів, які зможуть побудувати діджитал економіку в країні, тобто можна стверджувати, що країну очікує Цифрова трансформація освіти. Сформувавши цифрову грамотність населення, можна буде забезпечити ефективність економіки, що призведе до її реального зростання. Очевидно, що першочерговим завданням раціонального використання ресурсів – розпочати підготовку кадрів у педагогічні університетах, де майбутні педагоги будуть навчені формуванню цифрової грамотності учнів. Для забезпечення успішної цифровізації України, варто не тільки ліквідувати цифрову безграмотність, але в першу чергу слід змінити світогляд населення, шляхом роз'яснення переваг даного шляху розвитку країни. І починати це найкраще зі шкільної лави, тому особливо актуальним є розробка методичного забезпечення відповідних дисциплін, а також формування у студентів педагогічних університетів професійних компетенцій для цифрової економіки та цифрових навичок. Педагогічні університети повинні випускати фахівців, які зможуть забезпечити цифрову трансформацію країни, побудувати в Україні цифрову економіку і жити в цифровому суспільстві.

Для виконання завдання, поставленого урядом-формування цифрових навичок, у тому числі у студентів педагогічних університетів, необхідних для побудови цифрової держави, кількості годин, відведених для курсу інформатики (90 годин – 3 кредити), що викладається на гуманітарних факультетах педагогічних університетів, явно недостатньо. Тому якщо перед вузами стоїть завдання – підготовки кадрів при переході до нового типу економіки, що володіють високим рівнем цифрової грамотності, в першу чергу, необхідно дати можливість викладачам університетів навчити студентів діджиталізації, основою якої є хмарні технології, в тому числі необхідно розширювати кількість предметів пов'язаних з вивченням цифрових технологій.

На думку академіка В. Бикова цифровізація освіти постає імперативом реформування освітньої галузі, головним і першочерговим завданням ефективного розвитку інформаційного суспільства в Україні [1].

З 2019 року в Україні, створене Міністерство цифрової трансформації, на сайті якого вказані основні напрямки роботи Міністерства, серед яких присутні: цифрова освіта та цифровізація освіти, а також зазначено, що на сьогоднішній день (березень 2021) вже 6 млн. українців залучені до програми розвитку цифрових навичок.

Згідно з даними Всесвітнього економічного форуму, 65% дітей, які в 2018 р. пішли в перший клас, через деякий час отримають професії, яких поки ще немає. У зв'язку з тим, що фундамент розвитку цифрової економіки в значній мірі визначається ступенем розвитку хмарних технологій і розсіяних обчислень, очевидно, що розвиток методики викладання хмарних обчислень, в тому числі, є пріоритетом в системі освіти.

Вектор розвитку цифрової інфраструктури України, розроблений Інститутом майбутнього на основі Європейської системи цифрової компетентності громадян (DigComp 2.0) визначає наступні цифрові навички:

- Базовий рівень: цифрове громадянство, тобто використання цифрових технологій у повсякденному житті, для взаємодії один з одним, спілкування, перегляду цифрового контенту тощо;

(Причому передбачається, що 80% населення у віці 50-60 років повністю володітимуть базовим рівнем цифрових компетенцій до 2030 року).

- Середній рівень: цифрова творчість, тобто використання цифрових технологій для створення контенту, медіа, застосувань тощо;

(Середнім рівнем цифрової грамотності планується володіти 90% громадян у віці 30-50 років).

- Просунутий рівень: цифрове підприємництво, тобто використання цифрових технологій для бізнесу, професійної діяльності тощо.

(Практично все населення країни від 15-30 років оволодіють просунутим рівнем до 2030 року).

У цифровому суспільстві потрібні зовсім нові не тільки навички, а й компетенції. Передбачається ввести в навчальний процес карту цифрових компетенцій відповідно до європейської DigComp 2.0, яка складається з 5 основних блоків компетенцій, що містять 21 цифрову компетенцію:

1. Висока інформаційна грамотність населення.

- 1.1. Грамотно здійснювати пошук інформації в мережі Інтернет.

- 1.2. Уміти не тільки оцінювати достовірність інформації, а й правильно її тлумачити.

- 1.3. Уміти аналізувати і зберігати знайдені дані.

2. Уміння комунікувати і співпрацювати.

- 2.1. Уміння взаємодіяти за допомогою цифрових технологій.

- 2.2. Уміння ділитися цифровою інформацією.

- 2.3. Уміти використовувати державні цифрові послуги.

- 2.4. Організувати спільну роботу за допомогою цифрових технологій.

- 2.5. Знати і дотримуватися етикету поведінки в цифровому суспільстві.

3. Створення цифрового контенту.

- 3.1. Уміння працювати з різними форматами документів.

- 3.2. Уміння працювати з цифровим контентом для створення нового цифрового контенту.

- 3.3. Дотримання авторських прав.

3.4. Програмування, тобто вміння писати програмний код.

4. Безпека.

4.1. Уміння захистити не тільки пристрій, але і цифровий контент.

4.2. Захист персональних даних та конфіденційності.

4.3. Захист власного здоров'я при роботі з цифровими технологіями.

4.4. Враховувати вплив цифрових технологій на екологію.

5. Вирішення проблем в цифровому середовищі.

5.1. Уміння ліквідувати проблеми, що виникають при роботі з цифровими пристроями.

5.2. Орієнтуватися в розмаїтті цифрових інструментів і вміти їх використовувати для вирішення власних проблем.

5.3. Уміти, завдяки цифровим технологіям, створювати знання, процеси і продукти.

5.4. Уміти не тільки самому розвивати цифрові навички, а й допомагати розвиватися іншим.

Цифрова економіка диктує, щоб кожен житель України не тільки опанував компетенціями XXI століття, а й умів ними користуватися в новому цифровому середовищі. Дані перетворення повинні супроводжуватися випереджаючими дослідженнями і новітніми методичними розробками, результативними перетвореннями в навчальному процесі використовують цифрові технології. Цифрові технології допомагають створювати абсолютно нові методики, які неможливо було використовувати раніше через переважання в освітньому процесі паперових технологій та інших методів роботи з інформацією.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** З поетапною побудовою цифрового суспільства в Україні основним завданням системи освіти стає підготовка висококваліфікованого фахівця, що володіє цифровими навичками і компетенціями. Вимоги до професійної підготовки фахівців зростають і продовжуватимуть зростати, набуття цифрових навичок нинішніми студентами диктується соціально-економічними, політичними та освітніми умовами. Для навчання базовим цифровим навичкам потрібен перегляд методик викладання, навчальних програм у бік значного збільшення навчальних годин для формування цифрових компетентностей в учнів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Bykov V, Spirin O, and Pinchuk O. Modern tasks of digital transformation of education. Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття» №1, 2020: наук журнал / голов. ред. Г.І. Сотська. Київ: ТОВ «Галком», 2020. 83 с., doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36.
2. Биков В.Ю., Буров О.Ю. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2020. Випуск 55. С. 11-21.

3. Добрынин А.П., Черных К.Ю. «Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие)». International Journal of Open Information Technologies. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-razlichnye-puti-k-effektivnomu-primeneniyu-tehnologiy-bim-plm-cad-iot-smart-city-big-data-i-drugie>. (дата звернення 12.04.2021).

4. Запорожець Т.В. Поглиблення цифрових компетенцій громадян як умова забезпечення їх готовності до використання цифрових можливостей. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/4\\_2020/19.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2020/19.pdf) (дата звернення 12.04.2021).

5. Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/tdb66\\_d5\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdb66_d5_ru.pdf). (дата звернення 12.04.2021).

6. Проект Закону України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні», URL:[http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/JI035411.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JI035411.html). (дата звернення 12.04.2021).

7. Фіщук В., Матюшко В., Чернев Є., Юрчак О., Лаврик Я., Амелін А. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою, URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>. (дата звернення 12.04.2021).

8. Харківська А.А. Формування та розвиток цифрової компетентності педагога в системі навчання впродовж життя – вимога часу. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : зб. наук. пр. Укр. інж.-пед. акад. Х. : Видво УПА, 2020. № 66. С. 98-105.

9. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации URL: <http://documents1.worldbank.org/curated/ru/413921522436739705/pdf/EAAE-Overview-Full-RUS-Final.pdf>. (дата звернення 12.04.2021).

10. Шилонова В., Долинская Е., Гладуш В., Махия Т., Бенч О., Дудек М. Застосування цифрових технологій у дистанційному педагогічному оцінюванні здобувачів вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021, Том 82, №2.

#### REFERENCES

1. Bykov V, Spirin O, and Pinchuk O. (2020). Modern tasks of digital transformation of education. doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36
2. Bykov, V.Yu., Burov, O.Yu. Tsyfrove navchalne seredovyshe: novi tekhnolohiyi ta vymohy do zdobuvachiv znan. [Digital learning environment: new technologies and requirements for knowledge seekers]. Kyiv-Vinnytsia.
3. Dobrynin, A.P, Chernykh, K.Yu. (2016) «Tsifrovaya ekonomika - razlichnyye puti k effektivnomu primeneniyu tekhnologiy(BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA i drugie)» [«Digital economy - various ways to effectively use technology (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA and others)»].
4. Zaporozhets, T.V. Pohlyblennya tsyfrovyykh kompetentsiy hromadyan yak umova zabezpechennya yikh hotovnosti do vykorystannya tsyfrovyykh mozhlyvostey.[Deepening the digital competencies of citizens as a condition for ensuring their readiness to use digital opportunities].
5. Konferencija Organizacii Ob`edinennyh Nacij po tovgovle i razvitiju [United Nations Conference on Trade and Development].
6. Proekt Zakonu Ukrayiny «Pro stymulyvannya rozvytku tsyfrovoyi ekonomiky v Ukrayini» [Draft Law of

Ukraine «On Stimulating the Development of the Digital Economy in Ukraine»].

7. Fishchuk, V., Matiushko, V., Cherniev, Ye., Yurchak, O., Lavryk, Ya., Amelin, A. *Ukrayina 2030E – krayina z rozvynutoyu tsyfrovoyu ekonomikoyu*. [Ukraine 2030E is a land with a developed digital economy].

8. Kharkivska, A.A. *Formuvannya ta rozvytok tsyfrovoyi kompetentnosti pedahoha v systemi navchannya vprodovzh zhyttya – vymoha chasu*. [Formation and development of digital competence of a teacher in the system of lifelong learning is a requirement of time].

9. *Cifrovaja povestka Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza do 2025 goda: perspektivy i rekomendacii* [The Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: Perspectives and Recommendations].

10. Shylonova, V., Dolynskaia, E., Hladush, V., Makhynia, T., Bench, O., Dudek, M. *Zastosuvannya tsyfrovyykh tekhnolohiy u dystantsynomu pedahohichnomu otsynuvanni zdobuvachiv vyshchoyi osvity* [Application of digital technologies in remotepedagogical evaluation of higher education].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МЕДВЕДОВСЬКА Оксана Геннадіївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка.

**Наукові інтереси:** інформаційні та комунікаційні технології в навчальному процесі педагогічних університетів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MEDVEDOVSKAYA Oksana Hennadiivna** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of Computer Science A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine.

**Circle of research interests:** information technologies in the teaching process of pedagogical universities.

*Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.*

УДК 37.016:53

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-136-140

**МЕЛЬНИК Юрій Степанович** –

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-1268-6199>  
e-mail: ysm0909@ukr.net

### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ПОНЯТЬ МЕХАНІКИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Зміст навчання фізики в основній школі обумовлений стратегічним напрямом розвитку сучасної базової середньої освіти – формування важливих життєвих компетентностей, необхідних для майбутнього самостійного життя незалежно від обраної професійної діяльності, що не суперечить головному завданню школи – міцного і глибокого засвоєння цілісної системи фізичних знань та формування ключових понять.

Формування понять механіки потребує запровадження ефективних методів, прийомів і засобів навчання, домінуючим компонентом яких є розв'язування задач. Задачі використовується як метод засвоєння, закріплення, перевірки й контролю знань, засіб набуття наскрізних умінь (експериментування, конструювання, моделювання), навичок професійного самовизначення, екологічного й економічного виховання, розвитку ключових компетентностей.

Розв'язування задач сприяє засвоєнню знань про стан навколишнього середовища, сферу застосування фізичних законів, розумінню органічної єдності людини та природи, цілісності наукової картини світу, етапів пізнавальної діяльності, формуванню понять, використанню здобутих знань під час дослідження різноманітних природних явищ і процесів, практичного застосування відповідних законів і закономірностей у технічних пристроях, на

виробництві, різних сферах життєдіяльності людини, виявленню ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, становленні сучасних технологій [1].

Формування переконливих уявлень основ механіки, навчальний матеріал якої переважно складає предмет вивчення базового курсу фізики, потребує створення й відпрацювання відповідної методики навчання, головним компонентом якої є розв'язування задач.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Враховуючи результати аналізу праць О. Бугайова, М. Головка, С. Гончаренка, М. Мартинюка, М. Садового, Є. Коршака, О. Ляшенка та інших учених, методистів, учителів-практиків, виокремимо основні концептуальні засади розвитку методики навчання механічних явищ в основній школі.

Навчальний матеріал, який містить ключові поняття механіки, висхідні факти, принципи, моделі, ґрунтується як на наявних у школярів знаннях основ фізичної науки, так і становить новий ще не пізнаний ними зміст. Тому під час розроблення методики навчання механічних явищ слід враховувати, що згідно діючих програм зазначений матеріал вивчається, розпочинаючи вже із 7-го класу. Учням надаються початкові уявлення і фізичні поняття, що розкривають сутність основних механічних явищ.

Проблеми реалізації задачного підходу у навчанні досліджували Д. Александров,

Г. Альтшуллер, О. Бугайов, С. Гончаренко, П. Знаменський, Є. Коршак, О. Ляшенко, В. Орехов, А. Павленко, А. Шапіро та ін.

**Метою даної статті** є розкриття методичних особливостей формування ключових понять механіки в процесі розв'язування задач учнями основної школи та виявлення шляхів удосконалення навчання розділів механіки базового курсу фізики.

**Методи дослідження.** Аналіз філософської, психолого-педагогічної, наукової літератури та нормативної документації в процесі вивчення теоретичних основ досліджуваної проблеми.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Компетентнісний потенціал курсу фізики основної школи визначено Державним стандартом базової середньої освіти, у якому відображено опорні знання, наскрізні вміння, обов'язкові результати навчання та орієнтири їхнього оцінювання, виокремлено ключові компетентності, якими мають оволодіти школярі після закінчення кожного з двох циклів – адаптаційного (5–6 класи) і предметного навчання (7–9 класи), встановлено чіткі орієнтири, за якими учні розбудовуватимуть власні компетентності – здобуватимуть знання, розвиватимуть уміння та формуватимуть ставлення [4].

В умовах, коли змістові лінії освітнього стандарту втрачають своє категоріальне значення як системотвірного чинника структури базового курсу фізики, виникає необхідність переорієнтації процесу засвоєння змісту із реалізації цільових настанов на формування компетентностей. Модернізація змісту курсу, впровадження компетентнісної парадигми навчання не суперечить засвоєнню системи знань і ключових понять [2].

Компоненти такої системи, окрім наукових фактів і принципів, мають у своєму складі таку логічну категорію як «*поняття*», повноцінне засвоєння змісту якого слугує підґрунтям успішного навчання фізики в основній школі. Формування ключових наукових понять – найважливіше завдання

кожного вчителя, що обумовлено компонентами і структурою системи фізичних знань (рис. 1). Поняття – основний засіб формування і накопичення досягнутого людиною наукового і практичного досвіду. Саме за допомогою понять здійснюється передача навчальної інформації, озброєння учнів знаннями й уміннями. У базовому курсі фізики вивчаються різні види наукових понять – речовина і поле, властивості і стани матеріальних об'єктів, фізичні величини, що кількісно характеризують процеси і явища, прилади, механізми, обладнання [5].



Рис. 1. Система фізичних знань

Наукове поняття як окремий об'єкт у природі не існує. Фактично будь-який компонент системи фізичних знань – інтелектуальний конструкт, продукт діяльності людей, оформлений у вигляді певної логічної моделі. Фізичні поняття, закони і теорії сформульовано для ідеальних фізичних процесів або явищ, які є моделями об'єктів реального світу.

У процесі вивчення розділу механіки закладаються основи фізичного знання про механічні явища і процеси – учні усвідомлюють їх сутність, оволодівають професійною термінологією, методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування задач, у них розвиваються експериментальні вміння й дослідницькі навички. Наведемо приклад структурних елементів фізичних знань у змісті навчання розділу механіки базового курсу фізики (табл. 1).

Таблиця 1

Зміст структурних елементів фізичних знань з механіки

Навчальна тема	Основи кінематики	Основи динаміки	Закони збереження
<b>Поняття</b>			
Явища і процеси	Механічний рух	Взаємодія тіл, сила тяжіння, тертя, деформація	Реактивний рух, механічна робота, потужність
Властивості і стан матеріальних об'єктів		Інертність, невагомість	
Моделі матеріальних об'єктів, процесів і явищ	Фізичне тіло, матеріальна точка, система відліку, траєкторія, графіки руху, прямолінійний рівномірний і рівноприскорений рух	Інерційна система відліку	Замкнена система тіл
Фізичні величини	Координати, переміщення, швидкість, шлях, прискорення, частота, період обертання	Сила, маса, сила пружності, сила тяжіння, вага тіла, сили тертя, коефіцієнт тертя ковзання, тертя в природі й техніці, сила тиску, сила реакції опори	Імпульс тіла, робота сил тяжіння, пружності, тертя, потенціальна і кінетична енергія

Таблиця 1. Продовження

Навчальна тема	Основи кінематики	Основи динаміки	Закони збереження
<b>Поняття</b>			
Особливості протікання явищ і процесів	Прямолінійний і криволінійний рух, відносність механічного руху	Тертя спокою і ковзання, взаємодія на відстані	
Прилади й обладнання		Динамометр, важільні ваги	
Закони і закономірності	Складання пере-міщень і швидко-стей, кінематичні закони прямоліній-ного рівномірного й рівноприскоре-ного руху	Закони всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, залежність сили тяжіння від маси тіла	Закони збереження імпульсу й енергії в механічних процесах

Зміст структурних елементів фізичних знань відтворюється за типовим алгоритмом, багатократне застосування якого дає змогу учням засвоїти не лише навчальний матеріал, а й спосіб пізнавальної діяльності (алгоритм є орієнтовною основою дій).

Розв'язування задач – один із основних методів навчання фізики, використовуючи який здобуваються знання про природні об'єкти та явища, набуваються практичні й інтелектуальні вміння, створюються і розв'язуються проблемні ситуації, вивчається історія науки і техніки, формуються поняття, ключові й предметна компетентності, творчі здібності тощо. У сучасних умовах становлення виробництва на кожному робочому місці спеціаліст повинен вміти розв'язувати задачі, пов'язані з наукою, технікою та повсякденним життям.

Учні засвоюють саме поняття «задача», усвідомлюють значущість задач у житті, науці, техніці, набувають різних способів їх розв'язання – вибір системи відліку, віртуальних переміщень, дзеркальних відображень, моделювання та інші. Особлива увага надається послідовності виконання дій, аналізу фізичного явища, обґрунтуванню отриманого результату. У процесі розв'язування систематично здійснюються світоглядні та методологічні узагальнення, враховуються потреби суспільства, знання історії фізики, значення математичних перетворень тощо.

З метою підвищення ефективності формування ключових понять механіки на основі застосування задачного підходу у кожному розділі курсу фізики створено систему спеціальних рівневих задач, зміст яких відповідає цілям базової середньої освіти і є цікавим та доступним учням, розроблено відповідні методи і способи їх розв'язування, побудовано навчальну діяльність у формі постановки і розв'язування навчально-пізнавальних задач.

Успішне розв'язування задач потребує як конкретних, так й узагальнених знань, умінь і навичок. Основу узагальнених знань складають фундаментальні поняття методологічного характеру, серед яких: фізичне «явище», «закон», «система», «модель», «величина», «взаємодія», «ідеальні об'єкти й процеси», «стан фізичної системи» тощо. У процесі розв'язування задач з кінематики

формуються поняття про простір і час, види механічного руху та фізичні величини, що його характеризують.

Наведемо узагальнений алгоритм розв'язування значної кількості обчислювальних задач: аналіз умови та її наочна інтерпретація; складання рівнянь, що пов'язують фізичні величини; розв'язування системи рівнянь відносно шуканої величини; аналіз вірогідності отриманого результату.

У процесі розв'язування задач із розділу механіки слід виконувати таку орієнтовну послідовність дій: 1) визначити, які з фізичних величин є скалярними, а які – векторними; 2) задачі, незалежно від способу подання даних, слід розв'язувати в загальному вигляді; 3) перетворити фізичну задачу у математичну, записавши її умову за допомогою формул; 4) щоб усвідомити фізичну сутність задачі, потрібно намалювати схему і відобразити на ній відомі й шукані величини; 5) використовуючи фізичні закони й формули, встановити математичні залежності між ними; 6) переконатися, що кількість невідомих співпадає із кількістю рівнянь; 7) одержавши відповідь у загальному вигляді, виконати обчислення у певній системі одиниць (зазвичай СІ); 8) дотримуватися правил наближених обчислень; 9) перевірити вірогідність отриманого результату.

Наведемо орієнтовний порядок дій розв'язування кінематичних задач: 1) проаналізувавши умову, вказати на схемі траєкторію руху тіла, вектори швидкості і прискорень в певні моменти часу; 2) вибрати систему відліку, початок координат якої, зазвичай, розміщують в початковій точці руху, а осі  $Ox$  і  $Oy$  спрямовують у його напрямку; 3) зафіксувати координати тіла у визначені моменти часу й спроектувати вектори швидкостей і прискорень на осі  $Ox$  і  $Oy$ ; 4) встановити зв'язок між фізичними величинами, позначеними на схемі, та записати за потреби додаткові умови задачі.

Розв'язування конкретної задачі потребує застосування відповідного закону. Наприклад, задачі розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження» розв'язуються з використанням законів Ньютона. У законі збереження імпульсу пов'язані початкові й кінцеві значення імпульсів тіл під дією внутрішніх

сил замкнутої системи. До класу подібних задач належать переважно такі, в яких досліджується розрив цілого на частини (об'єднання кількох тіл), удар або рух одного тіла поверхнею іншого. Розв'язуючи їх, варто дотримуватися наступних правил: 1) з'ясувати чи дана система замкнута; 2) намалювати схему, на якій зображено вектори початкового й кінцевого імпульсів тіл; 3) вибрати систему координат і спроектувати їх на осі  $Ox$  і  $Oy$ ; 4) скласти рівняння закону збереження імпульсу в проєкціях на осі координат. Якщо напрямком вектору  $\vec{P}$  співпадає з додатним напрямком осі або утворює з

нею гострий кут, то проєкція імпульсу додатна, якщо ні – від'ємна; 5) записати числові значення вхідних даних, визначити кількість невідомих і, використовуючи формули кінематики, розв'язати систему рівнянь відносно шуканої величини.

Використовуючи рівняння закону збереження і перетворення енергії  $W = W_k + W_p$ , розв'язується

значна кількість задач класичної механіки. Воно разом із формулами законів Ньютона й збереження імпульсу утворює повну систему рівнянь, що описують досліджуване явище. Особливо важливо використовувати закони збереження в процесі розв'язування задач, де відомі різні механічні стани або положення тіла в просторі під час: а) рівнозмінного; б) нерівномірного руху.

У законі збереження енергії пов'язані характеристики початкового й кінцевого положення системи взаємодіючих тіл, що дає змогу спростити розв'язування значної кількості задач. Узагальнений алгоритм можна представити так: 1) намалювати

схему і записати формулу закону збереження і перетворення енергії:  $A = W_2 - W_1$ ; 2) визначити

стани системи тіл; 3) вибрати нульовий рівень відліку потенціальної енергії; 4) зобразити зовнішні сили в довільній точці траєкторії, і визначити кінематичні величини  $v$  і  $h$ , які характеризують механічний стан системи в першому і другому положеннях; 4) використовуючи формули  $A = \vec{F} \vec{s} \cos \alpha$ ;  $W_k = \frac{mv^2}{2}$ ;  $W_p = mgh$  скласти

рівняння обчислення роботи зовнішніх сил і повної механічної енергії системи тіл в положеннях I і II – представити роботу  $A$  як функцію модулів сили  $\vec{F}$  і переміщення  $\vec{s}$  ( $A = f(F, s)$ ), а енергії  $W_1$  и  $W_2$  як

функції швидкостей  $v$  і відстаней  $h$ . Підставивши ці вирази в початкове рівняння закону збереження енергії, знайдемо невідому величину.

Загальні зауваження до розв'язування задач такого типу.

**Задача.** Людина масою  $m_1 = 60$  кг біжить із швидкістю  $v_1 = 8 \frac{\text{км}}{\text{год}}$  й застрибує на візок масою

$m_2 = 80$  кг, який рухається із швидкістю  $v_2 = 2,9 \frac{\text{км}}{\text{год}}$ . З якою швидкістю  $u$  рухатиметься

візок, якщо людина біжить в тому ж напрямку? Назустріч?

Дано:  
 $m_1 = 60$  кг  
 $m_2 = 80$  кг  
 $v_1 = 8 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 2,22 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $v_2 = 2,9 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 0,81 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $u = ?; u' = ?$

Розв'язок  
 Система «людина – візок» – замкнута. а) Людина наздоганяє візок. За законом збереження імпульсу:  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$ ,

звідки  $u = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 5,14 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 1,43 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;

б) Людина біжить назустріч візку. За законом збереження імпульсу  $m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u'$ , звідки

$u' = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 1,71 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 0,475 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Відповідь: а)  $u = 5,14 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 1,43 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $u' = 1,71 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 0,475 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Створена методика навчання механічних явищ у базовому курсі фізики передбачає, насамперед, засвоєння змісту ключових понять у процесі розв'язування задач, що спонукає особистість використовувати соціальний досвід, реалізовувати способи евристичної та дослідницької діяльності, потребує активізації самостійної навчально-пошукової роботи. Розв'язування системи задач сприяє розвитку індивідуальних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формуванню компетентностей, необхідних для соціалізації та

громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації

Проблема навчання розділів механіки багатогранна. Потребують проведення подальших додаткових досліджень питання, пов'язані з експериментальною діяльністю школярів та оволодінням раціональними способами розв'язування фізичних задач.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Бугайов А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: учебное пособие. М.: Просвещение, 1981. 288 с.

2. Головка М.В. Проблеми формування змісту базового курсу фізики та методи його реалізації в гімназії. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*. Київ: Педагогічна думка, 2018. Вип. 21, С. 92-104.

3. Головка М.В. та ін. Фізика 9: підручник. Київ: Видавничий дім «Сам», 2017. 322 с.

4. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/) (дата звернення 10.03.2021)

5. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: логіко-дидактичні основи. К. : Генеза, 1996. 128 с.

**REFERENCES**

1. Buhaiov, A.Y. (1981) *Metodyka prepodovanyia fizyky v srednei shkole: Teoretycheskye osnovy* [Physics teaching methodology in secondary school: Theoretical foundations]. Moskva.

2. Holovko, M.V. (2018) *Problemy formuvannia zmistu bazovoho kursu fizyky ta metodyky yoho realizatsii v himnazii* [Problems of forming the content of the basic course of physics and methods of its implementation in the gymnasium]. Kyiv.

3. Holovko, M.V. ets. (2017) *Fizyka 9* [Physics 9]. Kyiv.

4. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. (2020) [State standard of basic middle education]. Kyiv.

5. Liashenko, O.I. (1996) *Formuvannia fizychnoho znannia v uchniv serednoi shkoly: lohiko-dydaktychni osnovy* [Formation of physical knowledge in high school students: logical and didactic foundations]. Kyiv.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**МЕЛЬНИК Юрій Степанович** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

*Наукові інтереси:* проблеми методики навчання фізики.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**MELNIK Yuriy Stepanovich** – candidate of pedagogical sciences, senior researcher of the biological, chemical, and physical education department of the Institute of Pedagogy (National Academy of Pedagogical Science of Ukraine)

**Circle of research interests:** problems of methodology of teaching physics.

*Стаття надійшла до редакції 05.04.2021 р.*

УДК 37.091.33:004.92

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-140-145

**МОСІЮК Олександр Олександрович** –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-3530-1359>

e-mail: [mosxandrwork@gmail.com](mailto:mosxandrwork@gmail.com)

**СІКОРА Ярослава Богданівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-2621-6638>

e-mail: [iaroslava.sikora@gmail.com](mailto:iaroslava.sikora@gmail.com)

**УСАТА Олена Юрївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0610-7007>

e-mail: [o.y.usata@gmail.com](mailto:o.y.usata@gmail.com)

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ  
ДО НАВЧАННЯ 3D ГРАФІКИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Починаючи з 2020-2021 н. р., учні 9 класу в курсі інформатики вивчають тему «3D-графіка» [3, с. 142]. Це пов'язано із рядом причин, зокрема, стрімким зростанням обчислювальних можливостей комп'ютерної техніки; значним поширенням технологій тривимірного друку у сучасних виробничих процесах; сприянням розвитку просторової уяви та уявлень; зацікавленням учнів інформатикою, математикою, технікою, STEM конструюванням тощо.

Зміни у освітньому процесі закладів освіти вносять корективи у підготовку майбутніх педагогів.

А, отже, поглиблене вивчення комп'ютерної графіки, зокрема тривимірного графічного моделювання, має бути важливою складовою їх професійного зростання. Студенти мають володіти програмами як для професійної розробки графічного 3D контенту, так і комплексами, які зручно використовувати в освітньому процесі, зокрема хмарним сервісом TinkerCAD.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Навчання учнів і студентів роботі із системами тривимірної графіки, особливо у школі, надзвичайно сильно обмежує завищені системні вимоги програм даного класу до комп'ютерної техніки. Ще однією



проблемною ситуацією є відсутність достатньої кількості вітчизняних методичних праць з цієї тематики. У науковій літературі, зазвичай, описують окремі моменти вивчення зазначених програмних комплексів у закладах освіти. Так, Алексєєв О.М., Коротун М.М., Требухов Д.В. розглядали питання створення анімації технічних збірок деталей та досліджували її значимість як засобу підвищення мотивації навчання студентів інженерних спеціальностей [1]. Основним програмним забезпеченням для науковців були такі системи автоматичного проектування і підготовки виробництва як SolidWorks та КОМПАС, а також Adobe Animate – програма для 2D анімації. Осадча К. П., Чемерис Г. Ю. аналізували засоби тривимірного моделювання для формування графічної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук [4].

Питання щодо використання хмарного сервісу TinkerCAD в українській науково-методичній літературі зустрічається у контексті проектування електричних схем із застосування контролера Arduino. Зокрема, Алексєєва Г.М. і Бабич П.М. описують його застосування у межах професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів [2]. У роботі аналізується можливість симулятора Circuits.

Сервіс тривимірного моделювання TinkerCAD теж використовують досить широко у рамках концепції STEM-освіти як для 3D проектування, так і для симуляції роботи електронних схем на базі контролера Arduino Uno. Зокрема Рохімі Р., Ван Ісмаїл В.О.А.С., Аванг Р., Різман З.І., Мазлан М. використовують TinkerCAD для проектування роботи контролера [5], а Діас Л.М., Ернандес К.М., Ортіс А.В., Гайтан-Луго Л.С. описують застосування його інструментарію для створення тривимірних моделей [6]. Використання технологій 3D друку в навчальній діяльності на прикладі освітніх закладів Японії описують Манодж П., Дебопрію Р. [7]. Опис командної роботи студентів у процесі проектування протезу руки із застосуванням ресурсу TinkerCAD аналізують Яглі С. та Хасіс С.-Дж. [11], а Портер Л.А., Уошер Б.М., Хаким М.Х., Даллінгер Р.Ф. розкривають у своїй роботі створення зручного хімічного інструментарію для студентів за допомогою технологій тривимірного друку [8].

Підсумовуючи короткий огляд досліджень із цієї тематики, доречно зауважити, що проблема підготовки майбутніх педагогів до навчання тривимірній графіці є актуальною та потребує докладного вивчення. Тож метою статті є розкриття основних методичних аспектів професійної підготовки майбутніх педагогів до навчання 3D графіки.

**Методи дослідження.** У процесі вивчення зазначеної методичної проблеми використовувалися загальнонаукові та теоретичні методи: аналіз, систематизація та класифікація інформації, отриманої із наукових джерел і літератури з питань підготовки майбутніх педагогів, у тому числі

навчальних планів, програм, підручників та навчальних посібників, вимог державних стандартів; порівняння результатів та узагальнення досвіду як вітчизняних, так і закордонних фахівців тощо.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освітні компоненти «Основи комп'ютерної графіки» та «Методика навчання інформатики» є обов'язковими для професійної підготовки майбутніх педагогів. У процесі їх вивчення студенти знайомляться із основними видами сучасної комп'ютерної графіки, редакторами для її створення та редагування, зокрема і програмами тривимірної графіки, а також методикою їх навчання. Коротко опишемо ключові моменти, на які варто звернути увагу студентів.

Вивчення методичних аспектів навчання учнів тривимірній графіці варто розпочати з ознайомлення із сучасними програмами для її створення, характеристики можливостей відповідних додатків і їх призначення. Окремо варто наголосити на основних підходах до створення віртуальних просторових об'єктів.

На наступному етапі необхідно описати ключові елементи інтерфейсу завчасно вибраного програмного середовища для просторового моделювання форми об'єктів. При цьому важливо зауважити на потенційних складнощах, які виникатимуть у процесі опанування навігації у тривимірному просторі як за допомогою керуючих елементів інтерфейсу, так й з використанням кнопок миші і комбінацій клавіш.

Окремо необхідно розглядати процес додавання тривимірних базових форм на основну просторову сцену. Варто разом із студентами виконати всі операції із додавання об'єкта, паралельного перенесення просторової фігури, обертання її навколо локальних осей x, y, z та масштабування у вибраному тривимірному графічному редакторі (наприклад, хмарному середовищі TinkerCAD). Для розуміння процесу вирівнювання просторових фігур слід розглянути два об'єкти: паралелепіпед або пряму чотирикутну призму та циліндр чи конус. Виділити їх та виконати ряд операцій: розмістити циліндр чи конус по центру паралелепіпеда; біля одного із ребер першої фігури; конус (циліндр) у одному із кутів прямої чотирикутної призми (рис. 1).

При обговоренні із майбутніми педагогами процесу навчання 3D моделюванню необхідно наголосити на основних підходах до створення тривимірних моделей (твердотільного, полігонального, процедурного моделювання) та їх особливостях. Зокрема, варто звернути увагу на створення об'єктів шляхом твердотільного моделювання (англ. мовою solid modeling). Такий підхід є достатньо інтуїтивним для розуміння та часто використовується у системах автоматизованого проектування. Серед програм, які використовують як основний такий підхід до конструювання просторових віртуальних об'єктів, варто назвати такі: Fusion 360, SolidWorks, TinkerCAD тощо.

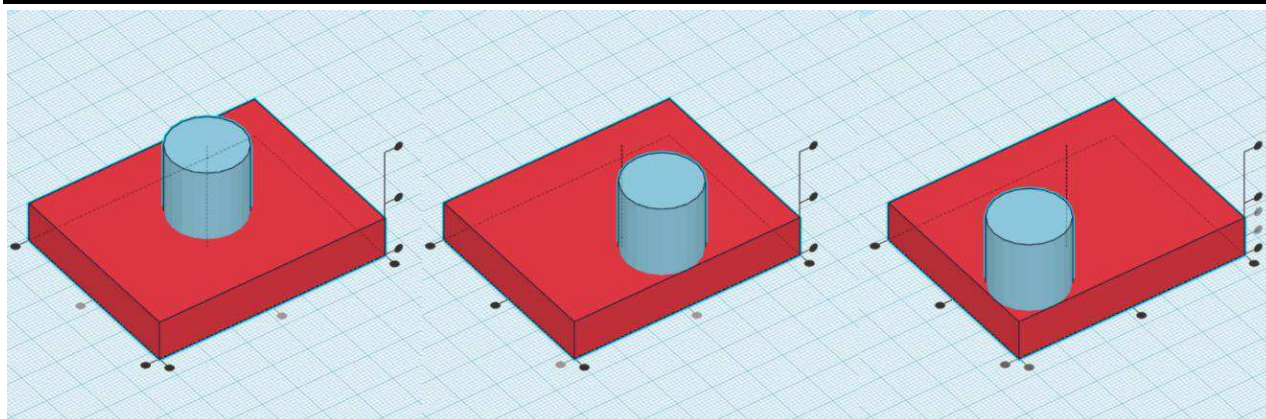


Рис. 1. Вирівнювання фігур у режимі 3D Designs хмарного сервісу TinkerCAD

Особливу увагу варто звернути на онлайн-сервіс TinkerCAD. Це відкритий хмарний сервіс для тривимірного моделювання. Віртуальні просторові об'єкти будуються із вже відомих базових фігур (куб, циліндр, сфера, конус, тор, піраміда тощо) шляхом поєднання об'єктів за допомогою булевих операцій, таких як об'єднання та різниця. З точки зору зручності та мінімалістичності його інтерфейсу, саме його варто розглядати як першу програму для навчання тривимірної графіки, через що подальші приклади завдань будуть стосуватися цього програмного забезпечення для 3D моделювання.

В онлайн-сервісі TinkerCAD всі просторові геометричні об'єкти можуть зображатися як повністю заповнені «умовною твердою речовиною» форми (Solid) або ж бути повністю прозорими (Hole). Якщо відбувається створення групи із двох і більше фігур типу «Solid» й вони мають спільну частину, то відбувається їх об'єднання у один нероздільний об'єкт, а колір нової 3D моделі береться відповідно до першої виділеної моделі при групуванні. У випадку об'єднання об'єкта типу «Solid» із примітивом, що має налаштування «Hole», то у першого із них вилучається спільна частина двох геометричних тіл, а другий об'єкт не відображається взагалі. Така проста технологія формування зовнішнього вигляду є достатньо гнучкою і разом з тим зрозумілою для засвоєння, а велика бібліотека базових форм цього сервісу дає можливість створювати надзвичайно складні за структурою об'єкти та, навіть, експортувати в інші 3D редактори.

У процесі створення таких тривимірних об'єктів необхідно наголосити майбутнім педагогам на тих компетенціях, які учні, студенти мають здобути при роботі із хмарним сервісом TinkerCAD. Серед ключових із них варто назвати вміння оперувати просторовими фігурами та, на основі булевих операцій, конструювати нові предмети й, навіть,

роздруковувати їх на відповідному обладнанні для 3D друку.

Для закріплення умінь із створення тривимірних об'єктів учням та студентам варто запропонувати вправи, які безпосередньо ґрунтуються на створенні елементів побуту та дизайну інтер'єрів. Звичайно, складнішими завданнями такого типу будуть ті, які пов'язані із моделюванням об'єктів за завчасно зробленими кресленнями, оскільки вони вимагатимуть умінь представити форму лише за заданими плоскими проекціями, прочитати та ввести габаритні розміри, підібрати необхідні базові примітиви для коректного проектування. Приклад виконання такого типу тривимірної конструкції подано на рис. 2. Модель розроблена на основі креслень, які подані у підручнику «Технології» для 10 (11) класу рівень «Стандарт» [5, с. 201 - 205].

Наявність у хмарному сервісі TinkerCAD можливостей програмного конструювання засобами такого режиму роботи як Codeblocks дозволяє поєднати процес тривимірного моделювання із програмуванням, на що також треба звертати увагу студентів.

У TinkerCAD є можливість проектувати 3D об'єкти, послідовно вказавши етапи побудови у вигляді спеціально підготовлених інструкцій. А наявність циклічних структур дозволяє виконувати як повторювані операції, так і створювати анімацію окремих об'єктів на основі таких геометричних перетворень як: паралельне перенесення, поворот навколо заданої осі, масштабування. Використання такого режиму у створенні просторових об'єктів дозволяє візуалізувати виконання таких алгоритмічних структур як лінійна програма та цикл. Вивчення зазначеного режиму роботи у хмарному сервісі TinkerCAD дозволяє пригадати елементи програмування, які вивчалися раніше, та є елементом пропедевтики вивчення теми «Алгоритми та програми» (рис. 3).



Рис. 2. 3D модель елемента екстер'єру, змодельована за завчасно підготовленими кресленнями

Важливою частиною TinkerCAD є інструментарій для створення спеціалізованого віртуального класу, у якому дозволяється слідувати за процесом виконання завдань учнів, керувати доступом до класу, спільно редагувати модель, вказуючи на правильний шлях виконання завдання. Фактично ресурс надає змогу організувати дистанційне вивчення теми і при цьому не залучати додаткове програмне забезпечення для передачі, зазвичай об'ємних, файлів сучасних пакетів 3D моделювання.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Підводячи підсумки варто зауважити на таких важливих моментах: трансформація навчального процесу в закладах загальної середньої та професійної освіти вимагає адаптації навчальних програм освітніх компонент,

які відповідають за фахову підготовку майбутніх педагогів у галузі інформаційних технологій; вивчення програм для моделювання тривимірних об'єктів є важливою складовою формування фахівця, здатного розумітися на складних технологіях сучасного проектування та виробництва, а отже педагоги-інформатики мають знати основні засоби 3D графіки та підходи до створення віртуальних об'ємних фігур і вміти їх пояснити учням; вибір програмного засобу для опанування технологій 3D конструювання є важливою частиною навчального процесу, адже він має містити неперевантажений інтерфейс і одночасно забезпечувати простоту створення просторових об'єктів на основі вже існуючих. У цьому контексті виділяється хмарний сервіс TinkerCAD.



Рис. 3. Побудова просторової моделі за допомогою інструментарію режиму Codeblocks

Подальші перспективи дослідження варто пов'язати із докладним вивченням та напрацюванням методичних підходів до навчання здобувачів закладів загальної середньої та професійної освіти тривимірної графіки, використання можливостей 3D графіки у рамках STEM проєктів, створення навчальних посібників та Інтернет-ресурсів відповідної тематики тощо.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Алексеев О.М., Коротун М.М., Требухов Д.В. Використання анімації як засобу підвищення мотивації навчання студентів інженерних спеціальностей. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Том 65, №3. С. 76 - 90.
2. Алексеева Г.М., Бабич П.М. Використання платформи Arduino для професійної підготовки майбутніх



інженерів-педагогів. *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 4 (18). С.12 - 16.

3. Лист Міністерства освіти і науки України № 1/9-430 «Щодо методичних рекомендацій про викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році» від 11 серпня 2020 р. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f3/3fa/fbc/5f33fafbcc811488054689.pdf> (дата звернення: 09.04.2021р.).

4. Осадча К.П., Чемерис Г.Ю. Добір засобів тривимірного моделювання для формування графічної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, Том 62, №6. С. 70 - 85.

5. Ходзицька І.Ю. Технології (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти. Харків: Вид-во «Ранок», 2019. 208 с.

6. Díaz L. M., Hernández C. M., Ortiz A. V., Gaytán-Lugo L. S. Tinkercad and Codeblocks in a summer course: an attempt to explain observed engagement and enthusiasm. 2019 IEEE Blocks and Beyond Workshop. Memphis, Tennessee, USA. October 18, 2019. P. 43 - 47.

7. Manoj P., Debopriyo R. 3D printing and technical communication in a creative factory classroom: a case study in Japan. ICIET 2019: Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology. March, 2019. P. 92 - 99.

8. Porter L. A., Washer B. M., Hakim M. H., Dallinger R. F. User-friendly 3D printed colorimeter models for student exploration of instrument design and performance. *Journal of Chemical Education*, 2016. Vol. 93. Issue 7. P. 1305 – 1309. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00041>

9. Rohimi R., Wan Ismail W.O.A.S., Awang R., Rizman Z.I., Mazlan M. Design and Prototype Development of Automated Greenhouse with Arduino and (IoT) Application. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 2019. Vol. 28. № 16. P. 437 – 446.

10. TinkerCAD. Офіційний сайт TinkerCAD: веб-сайт. URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата звернення: 09.04.2021р.).

11. Yagli S., Hsieh S.-J. Maker: designing and building a prosthetic hand for a high school engineering design course. 2018 ASEE Annual Conference & Exposition. Salt Lake City, Utah, USA. June 23, 2018. URL: <https://www.asee.org/public/conferences/106/papers/22050/view>. (дата звернення: 09.04.2021р.).

#### REFERENCES

1. Aleksiev, O.M., Korotun, M.M., Trebukhov, D.V. (2018) Vykorystannia animatsii yak zasobu pidvyshchennia motyvatsii navchannia studentiv inzhenernykh spetsialnosti [The use of animation as a means to increase motivation among students of engineering disciplines].

2. Aliksieieva, H.M., Babych, P.M. (2018) Vykorystannia platformy Arduino dlia profesiinoi pidgotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv [Using the Arduino platform for professional training of future engineers-teachers].

3. *Lyst Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 1/9-430 «Shchodo metodychnykh rekomendatsii pro vykladannia navchalnykh predmetiv u zakladakh zahalnoi serednoi osvity u 2020/2021 navchalnomu rotsi» vid 11 serpnia 2020 r.* [Letter of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 1 / 9-430 «On methodological recommendations for teaching subjects in general secondary education in the 2020/2021 academic year» dated August 11, 2020].

4. Osadcha K.P., Chemerys H.Yu. (2017) Dobir zasobiv tryvymirnoho modeliuвання dlia formuvannia hrafichnoi kompetentnosti maibutnikh bakalavriv kompiuternykh nauk [Three-dimensional modeling tools in the

process of formation of graphic competence of the future bachelor of computer science].

5. Khodzyska, I.Yu. Tekhnolohii (riven standartu): pidruch. dlia 10 (11) kl. zacl. zahal. sered. osvity. (2019) [Technologies (standard level): a textbook for 10 (11) classes of general education institutions]. Kharkiv.

6. Díaz, L.M., Hernández, C.M., Ortiz, A.V., Gaytán-Lugo, L.S. (2019) Tinkercad and Codeblocks in a summer course: an attempt to explain observed engagement and enthusiasm. Memphis.

7. Manoj, P., Debopriyo, R. (March, 2019) 3D printing and technical communication in a creative factory classroom: a case study in Japan.

8. Porter, L.A., Washer, B.M., Hakim, M.H., Dallinger, R.F. (2016) User-friendly 3D printed colorimeter models for student exploration of instrument design and performance.

9. Rohimi, R., Wan Ismail, W.O.A.S., Awang, R., Rizman, Z.I., Mazlan, M. (2019) Design and Prototype Development of Automated Greenhouse with Arduino and (IoT) Application.

10. TinkerCAD. Official site TinkerCAD .

11. Yagli, S., Hsieh, S.-J. (June 23, 2018) Maker: designing and building a prosthetic hand for a high school engineering design course. Salt Lake City.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МОСІЮК Олександр Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** використання інформаційно-комп'ютерних технологій для створення спеціалізованих навчальних матеріалів, комп'ютерна графіка, дизайн веб-сайтів та мобільних додатків, тривимірне комп'ютерне моделювання, системи програмування штучного інтелекту, машинного навчання і комп'ютерного зору, а також аналіз даних за допомогою мов програмування Python та R.

**СІКОРА Ярослава Богданівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх педагогів закладів освіти, використання методів управління знаннями для організації електронного навчання, технології та інструменти адаптивного навчання.

**УСАТА Олена Юрївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** використання цифрових й сучасних педагогічних технологій у підготовці здобувачів вищої освіти та дослідження можливостей їх впровадження у професійній діяльності педагогів закладів загальної середньої та професійної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**MOSIYUK Olexsandr Olexsandrovych** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

**Circle of research interests:** use of information and computer technologies for creation of specialized educational materials, computer graphics, design of web-sites and mobile applications, three-dimensional computer modeling, artificial intelligence programming systems, machine learning and

computer vision, as well as data analysis using Python and R programming languages.

**SIKORA Yaroslava Bohdanivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

**Circle of research interests:** formation of information and communication competence of future teachers of educational institutions, use of knowledge management methods for the organization of e-learning, technologies and tools of adaptive learning.

**USATA Olena Yuriyivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

**Circle of research interests:** the use of digital and modern pedagogical technologies in the training of applicants for higher education and research of possibilities of their implementation in the professional activities of teachers of general secondary and vocational education.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.

УДК 373.5.016:51]:504

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-145-148

**НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

заступник декана фізико-математичного факультету з навчально-методичної роботи

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3771-1589>

e-mail: vika.nichishina@ukr.net

## ПРО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Для задоволення своїх потреб людина створила промисловість, сільське господарство, транспорт та інші галузі, використовуючи для цього природні ресурси. Внаслідок цього отримано величезну кількість шкідливих відходів, які негативно впливають на стан здоров'я людини.

За кількістю «технічного» бруду на душу населення Україна посідає одне з перших місць у Європі. Середня тривалість життя людей в Україні – 66 років, що на 5 – 6 років менше ніж у сусідніх східноєвропейських країнах та країнах Прибалтики, і на 12 – 15 років менше ніж у Японії (79 років), в Ісландії – 78 років, США – 75 років. Таким чином, масштаби екологічних змін створюють реальну загрозу для життя людей.

Суспільство стурбоване такими обставинами, які примушують людство замислитись над необхідністю свідомого підходу до таких питань як використання природних ресурсів, вплив розвинутого промислового і сільськогосподарського виробництва на стан природного середовища, і здоров'я людини.

Сучасні масштаби екологічних змін завдають реальну загрозу життю людині, тому навчально-виховна діяльність загальноосвітньої школи повинна бути спрямована на виховання екологічної культури учнів, щоб у майбутньому виросло покоління, яке буде охороняти довкілля, від якого залежить здоров'я людей на всій планеті Земля.

Отже, актуальним є завдання підготовки людей до правильної поведінки у природі. Вирішувати його повинні усі соціальні інститути суспільства. Проте значна роль у вирішенні цієї проблеми має належати загальноосвітній школі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема екологічного виховання в теорії та практиці

шкільного навчання не є новою. Особливий інтерес до цієї проблеми виник ще у 70 – 80 роки ХХ століття. За цей час була розроблена «Концепція неперервного екологічного виховання в Україні», в якій говориться про те, що перед сучасною педагогічною наукою і практикою створились нові невідкладні завдання. Необхідно забезпечити підготовку молодого покоління, яке зможе вивести Землю із стану глибокої екологічної кризи, в яку вона потрапила через незнання або ігнорування законів взаємовідношення суспільства й природи [6].

В області екології, природоохоронної діяльності і екологічного виховання працюють як зарубіжні так і вітчизняні вчені.

Термін «екологія» отримав визначення завдяки німецькому біологу Ернесту Геннелю. П'єр Агесс, французький еколог, багато працював над основними аспектами екологічної науки [1].

Наукові роботи в області екології належать українським та російським вченим: Вернадському А.В., Юсуфову А.Г., Шварцу С.С., Новікову Г.А., Наумову Н.П. та іншим.

Великий внесок у процес навчання, виховання і розвитку школярів в області екології зробили Захлебний А.Н., Зверев І.Д., Суравегіна І.Т., Кучер Т.В. та інші.

**Мета статті:** дослідити можливості математичного моделювання екологічних процесів задля розвитку екологічної культури особистості учня загальноосвітньої школи.

**Методи дослідження:** *теоретичні* (аналіз, синтез, порівняння, моделювання, систематизація, узагальнення) використовувались для вивчення та аналізу нормативних документів системи освіти, наукової й навчально-методичної літератури з теми дослідження; *емпіричні* – діагностичні (тестування,

бесіди, опитування); обсерваційні (педагогічне спостереження); прогностичні (аналіз педагогічних ситуацій).

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Екологічне виховання – систематична педагогічна діяльність, спрямована на розвиток в учнів екологічної культури. Завдання екологічного виховання – сприяти накопиченню екологічних знань, виховувати любов до природи, прагнення берегти, примножувати її багатства, формувати вміння і навички діяльності в природі. Результат екологічного виховання – формування екологічної культури людини, що характеризується різнобічними глибокими знаннями про навколишнє середовище (природне і соціальне); наявністю світоглядних ціннісних орієнтацій щодо природи; екологічним стилем мислення і відповідальним ставленням до природи та свого здоров'я; набуття умінь і досвіду вирішення екологічних проблем; безпосередньою участю в природоохоронній роботі; передбаченням можливих негативних віддалених наслідків природо перетворювальної діяльності людини [6].

Математична наука знаходить широке використання в розв'язанні ряду основних питань екології: вивчення біосфери як цілісної природної системи, прогнозування і оптимізація взаємодії між біосферою і суспільством, раціональне використання і охорона природних ресурсів. Вища математика, завдяки математичному моделюванню, має безпосереднє відношення до розв'язання назрілих екологічних проблем. Що ж стосується шкільної математики, то вона, на жаль, стоїть дещо осторонь розв'язання не тільки цих проблем, але й екологічної освіти та виховання учнів.

Проте останнім часом ведеться активний пошук таких методів, які б відповідали міжпредметному характеру екологічної освіти, вирішенню завдань, спрямованих на виховання екологічної культури школярів, як внутрішньої культури, так і зовнішньої. Одним із завдань освіти стає формування екологічної свідомості. Це не тільки любов і дбайливе ставлення до всього живого, а й почуття особистої відповідальності за те,

що відбувається навколо, потреба діяти.

Роль математики у екологічному вихованні полягає в тому, що методом доцільно дібраних задач, функціональних залежностей можна навчити учнів розуміти окремі екологічні поняття, прищепити навички раціонального використання природних ресурсів, розкриваючи роль математики у пізнанні найбільш загальних і фундаментальних законів природи, створюючи базу для формування наукового світогляду [6].

Екологічне виховання учнів на уроках математики може здійснюватися у таких напрямках:

- розкриття математичних закономірностей через вступні бесіди вчителя відповідно до теми уроку;
- з'ясування ролі математики в розв'язанні екологічних проблем;

- побудова графіків і діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу;

- аналізу прикладів економного та ефективного використання природних ресурсів;

- розкриття математичних закономірностей певних явищ природи;

- виховання екологічного розуміння та екологічної культури, відповідальності за стан навколишнього середовища.

Методика екологічного виховання учнів у процесі навчання математики передбачає використання дидактичних матеріалів, необхідних для здійснення екологічного виховання на уроках математики. Їх можна систематизувати за наступними напрямками:

- цікаві задачі з природничим змістом;
- цікаві повідомлення;
- проведення екскурсій з біології з елементами математики;

- проведення інтегрованих уроків;

- інтегрована позакласна робота;

- проведення екологічних ігор [6].

Текстові завдання дозволяють розкрити питання про середовище проживання, охорону його, раціональне природокористування, відновлення та примноження його природних багатств. Кожен курс математики може вносити вклад у формування екологічної свідомості. Найбільш сприятливими є теми: «Натуральні числа», «Десяткові дроби», «Відсотки», «Пропорції», «Додатні та від'ємні числа», «Діаграми», «Графіки функцій», «Квадратний корінь», «Степінь з цілим показником», «Осьова і центральна симетрія», «Прогресії».

Наведемо приклад конспекту уроку математики із використанням задач екологічного змісту для 5 класу.

**Тема:** Натуральні числа. Число нуль. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел.

**Мета:**

- *навчальна:* пригадати, як виконуються дії з числами; сформулювати поняття натурального числа і числа нуль, навчитися застосовувати властивості дій над числами; показати взаємозв'язок між математикою і навколишнім світом;

- *розвивальна:* розвивати критичне мислення; вміння аналізувати; сприяти формуванню інтересу до навколишнього середовища;

- *виховна:* звернути увагу на загострення екологічної ситуації в країні та світі; формувати навички практичного розв'язання екологічних проблем; виховувати дисциплінованість; позитивне ставлення до знань.

**Тип уроку:** комбінований.

**Хід уроку**

**I. Організація початку роботи**

Добрий день, діти! Ну що, на перерві відпочили? А тепер давайте будемо налаштовуватись на урок.

**II. Актуалізація і корекція опорних знань**

1. Прочитати числа:

- 1) 307 580; 2) 500 900;  
3) 900 005; 4) 5 312 708 245.

2. Записати цифрами число, яке ви почуєте:  
Сьогодні у світі 300000000 автомобілів.

В середньому людина споживає за добу близько 500000 мл кисню.

III. Повідомлення теми, мети, мотивація навчальної діяльності

Дорогі учні, ви в початковій школі вже вивчали натуральне число, сьогодні ми узагальнимо знання і ваш досвід щодо цього поняття. Я нещодавно в соціальній мережі натрапила на вислів «Природа не терпить неточностей і не прощає помилок». Він мені дуже сподобався тому, що це саме можна сказати і про математику. І сьогодні ми це з вами перевіримо!

IV. Сприймання і усвідомлення учнями нового навчального матеріалу

Багато тисяч років тому перед людьми вже виникла потреба рахувати худобу, рослини, пташок, тощо. Уміння рахувати й обчислювати потрібні й зараз.

Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ..., які використовують під час лічби предметів, називають *натуральними числами*. Натуральні числа використовують також для визначення порядку розміщення предметів.

Будь-яке натуральне число можна записати за допомогою десяти цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Такий запис називають *десятковим*.

Усі натуральні числа, записані так, що за кожним числом іде наступне: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ..., утворюють *натуральний ряд чисел*.

Якщо натуральне число записане однією цифрою, то його називають *одноцифровим*, двома цифрами – *двоцифровим* тощо.

Натуральний ряд чисел має такі властивості:

- 1) має найменше число – 1;
- 2) кожне наступне число більше за попереднє на 1;
- 3) не має найбільшого числа – хоч би яке велике число ми назвали, додавши до нього 1, отримаємо ще більше число.

V. Вправи на формування умінь та навичок

Усна вправа:

1. Кинута на землю шкірка від банана в нашому кліматі розкладається близько 2 років. Кинутий недопалок сигарети розкладається на два роки довше. Пластиковий пакет розкладається на вісім років довше ніж недопалок. Скільки років потрібно для того щоб розклався пакет? На скільки років раніше розкладеться шкірка від банана?  $(2+2+8=12$  років, на 10 років) [3].

Письмові вправи:

2. Знайти число, яке записано у вигляді суми розрядних доданків:

- 1)  $7 \cdot 1\ 000\ 000 + 3 \cdot 100\ 000 + 5 \cdot 10\ 000 + 1 \cdot 1\ 000 + 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 7$  (7351327);
- 2)  $4 \cdot 1\ 000\ 000 + 6 \cdot 10\ 000 + 7 \cdot 10 + 9$  (4060079);
- 3)  $5 \cdot 10\ 000\ 000 + 8 \cdot 1000 + 3$  (50008003).

3. Записати цифрами числа з тексту:

«На один мільйон лісової площі припадає всього шість працівників лісового господарства. У тисяча дев'ятсот дев'яносто четвертому році вирубано лісів тридцять сім тисяч двісті чотири га, а пожежами було охоплено сімдесят чотири тисячі вісімсот п'ятдесят чотири га лісової площі. У тисяча дев'ятсот дев'яносто п'ятому році тільки в липні пожежі знищили один мільйон п'ятсот тисяч кубічних метрів деревини на площі понад чотириста тисяч га [3].

(1 000 000, 6, 1994, 37 204, 74 854, 1995, 1 500 000, 400 000).

4. Кожен автомобіль викидає в атмосферу в 3 рази більше забруднюючих речовин в порівнянні зі своєю власною масою. Маса вантажівки 3 т. Яку кількість забруднюючих речовин викидає в атмосферу така машина [5]?

$$(3\text{т} \cdot 3 = 9\text{т})$$

5. Запишіть число, яке:

1) на 5 менше від найменшого чотирицифрового числа  $(1000 - 5 = 995)$ ;

2) на 3 більше за найбільше трицифрове число  $(999 + 3 = 1002)$ .

6. У наметовому таборі на площі в 1 га за 3 місяці відпочивають 10 тисяч туристів. За добу один невихований турист може:

- 1) спалити 1 м деревини;
- 2) залишити на дереві автограф площею 1 дм<sup>2</sup>;
- 3) зламати до 10 молодих дерев [5].

Якої шкоди можуть нанести лісові 10 тисяч невихованих туристів? (спалити 10000 м деревини, залишити на дереві автографи площею 10 000 дм<sup>2</sup>, зламати 100 000 дерев).

А тепер уявіть масштаби цього. Уявіть площу 10 000 дм<sup>2</sup>.

7. У великих промислових центрах в повітрі знаходиться 123 – 500 мг/м<sup>3</sup> вуглекислого газу при нормі 3 мг/м<sup>3</sup>. У скільки разів в середньому перевищено норму [3]?

(1)  $123/3 = 41$ ; 2)  $501/3 = 167$ ; 3)  $(41+167)/2 = 208/2 = 104$  рази).

VI. Повідомлення підсумків уроку і повідомлення д/з

Ми з вами сьогодні розглянули натуральні числа, різноманітні задачі екологічного змісту та виконали прості дії з натуральними числами. Ви маєте на липких папірцях написати, що ви найбільше запам'ятали на уроці або що вам сподобалося і наклеїти ці папірці на дошку. Хто бажає, може зачитати свої враження від уроку.

Домашнім завданням буде:

1. Записати число у вигляді суми розрядних доданків:

$$1) 6\ 381\ 523; 2) 8\ 030\ 456.$$

Розв'язання:

$$1) 6\ 381\ 523 = 6\ 000\ 000 + 300\ 000 + 80\ 000 + 1\ 000 + 500 + 20 + 3;$$

$$2) 8\ 030\ 456 = 8\ 000\ 000 + 30\ 000 + 400 + 50 + 6.$$

2. Поміркувати над задачею

В середньому кожна людина вживає 1,7 л води на добу за фізіологічної потреби 2 – 3 л. Підрахуйте, скільки води вживають у середньому всі учні класу



на добу, на рік [3]?

*Розв'язання:*

Нехай в класі 25 учнів.

Тоді, на добу всі учні класу в середньому вживають води:

$$1,7 * 25 = 42,5 \text{ л.}$$

$$\text{На рік: } 365 * 42,5 = 15\,512,5 \text{ л.}$$

Відповідь: 42,5 л; 15512,5 л.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Використання на уроках математики задач екологічного змісту сприяє формуванню інтересу до навколишнього середовища та звертає увагу учнів на загострення екологічної ситуації в країні та світі. Екологізація математики сприяє отриманню учнями знань про навколишній світ і його екологічні проблеми. Таким чином здійснюється мотивація навчальної діяльності учнів і вирішення завдань екологічного виховання, формування уявлення про роль математики у вирішенні екологічних проблем. Результат екологічного виховання – сформована екологічна культура людини, що характеризується різнобічними, глибокими знаннями про навколишнє середовище і розумне ставлення до природи.

Перспективними напрямками екологічного виховання учнів на уроках математики є: розкриття математичних закономірностей через вступні бесіди вчителя відповідно до теми уроку; з'ясування ролі математики в розв'язанні екологічних проблем; побудова графіків і діаграм, які ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу; аналіз прикладів економного та ефективного використання природних ресурсів; виховання екологічної свідомості та екологічної культури, відповідальності за стан навколишнього середовища.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Агесс Пьер. Ключи к экологии. Л. : Гидрометеоздат., 1982. 96 с.
2. Галузинський В.М., Євнух М.Б. Педагогіка: теорія та методика. К., 1995.
3. Істер О.С. Математика. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти. К.: Генеза, 2018. 288 с.
4. Мартинюк І.В. Національне виховання: теорія і методологія. К., 1995.
5. Ніщук Н.І. Збірник математичних задач екологічного змісту. Хм., 2018. 50 с.
6. Савчук В.С. Екологічна безпека і сталий розвиток (матеріали для формування ключової компетентності

«Екологічна грамотність та здоровий спосіб життя» на уроках математики). Костопіль, 2018. 53 с.

7. Стельмахович М.Г. Теорія і практика українського національного виховання. Івано-Франківськ, 1996.

#### REFERENCES

1. Agess, Pierre (1982) Klyuchi k yekologii [Keys to ecology]. Leningrad.
2. Galuzinsky, V.M., Eunuch, M.B. (1995) Pedagogika: teoriya ta metodyka [Pedagogy: theory and methodology]. Kyiv.
3. Easter, O.S. (2018) Matematika. 5 klas. : pidruchnyk dlya zakladiv zahal'noyi sered'n'oyi osvity [Mathematics. 5th grade. : textbook for general secondary education]. Kyiv.
4. Martyniuk, I.V. (1995) Natsionalne vykhovannya: teoriya i metodolohiya [National education: theory and methodology]. Kyiv.
5. Nischuk, N.I. (2018) Zbirnyk matematychnykh zadach ekolohichnoho zmistu [Collection of mathematical problems of ecological content]. Khmelnytskyi.
6. Savchuk, V.S. (2018) Ekolohichna bezpeka i stalyy rozvytok (materialy dlya formuvannya klyuchovoyi kompetentnosti «Ekolohichna hramotnist' ta zdorovyvyy sposib zhyttya» na urokakh matematyky) [Environmental safety and sustainable development (materials for the formation of key competencies «Environmental literacy and healthy living» in mathematics lessons)]. Kostopil.
7. Stelmakhovich, M.G. (1996) Teoriya i praktyka ukraïnskoho natsionalnoho vykhovannya [Theory and practice of Ukrainian national education]. Ivano-Frankivsk.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана фізико-математичного факультету з навчально-методичної роботи Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика), зокрема, інноваційні технології навчання майбутніх учителів математики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**NICHYSHYNA Viktoriya Viktorivna** – candidate of pedagogical sciences, docent, deputy of the dean of the faculty of physics and mathematics on teaching and methodical work of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching (mathematics), particularly, innovative technologies of teaching future teachers of mathematics.

*Стаття надійшла до редакції 25.03.2021 р.*

УДК 372.881.1

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-149-152

ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри іноземних мов

Одеської національної академії харчових технологій

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7276-1747>

e-mail: mariaogrenich08@gmail.com

## ЗМІСТ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В АСПРАНТУРІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Професійно-орієнтоване навчання іноземної мови в аспірантурі визнається сьогоднішнім пріоритетним напрямком в оновленні освіти України. Іншомовне спілкування стає істотним компонентом академічної діяльності науковців та включає такі складові: вивчення англійської мови як способу оволодіння спеціальністю та як засобу професійного спілкування. Вона стає знаряддям самоосвіти молодого науковця, що значно збільшує його професійні шанси знайти себе в міжнародному академічному середовищі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою викладання іноземної мови в аспірантурі займалися українські та зарубіжні вчені. Так, методику викладання вивчали І.Котова, Є.Пасов, М.Поташник, Є.Шиянов; сучасними дослідженнями з інформаційних технологій професійно-орієнтованого навчання займалися І.Батунова, А.Барибіна, М.Хлибова, J. Bell, D. Bonamy, L. Curnik, R. Gower, S. Philpot, R. Prodromou; методичні аспекти підготовки аспірантів висвітлювали О.Астахова, Л.Банкул, О.Бухнієва, О.Васяновича, І.Жовта, О.Литвинюк, Л.Пшенична, G.Dudney, N.Hockly, M.Mason; викладання іноземної мови в аспірантурі немовного ВНЗ було колом наукових інтересів А.Акімової, М.Брандес, С.Гриніва, Л.Кузнецової, В.Радаєва, І.Третьякової.

Але сучасна методична література не пропонує достатнього детального аналізу змісту навчання англійської мови у процесі підготовки наукових кадрів технічного вишу, що й зумовило написання нашої статті.

**Мета статті** – дослідити зміст навчання та завдання дисциплін з англійської мови в аспірантурі вищого технічного навчального закладу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основною метою вивчення іноземної мови в аспірантурі Одеської національної академії харчових технологій усіх напрямків підготовки є формування іншомовної комунікативної компетенції в області своєї спеціальності, тобто, досягнення рівня практичного володіння мовою, що дозволяє використовувати її в професійній науковій діяльності.

Опанування англійською мовою в рамках даного курсу передбачає наявність умінь у різних видах мовленнєвого спілкування, які дають можливість аспіранту вільно читати оригінальну літературу іноземною мовою у відповідній галузі

знань, розуміти, здійснювати пошук і обробку отриманої інформації, працювати з науковою літературою різних функціональних стилів і жанрів; використовувати дані з іноземних джерел у вигляді перекладу або резюме; писати розгорнуті статті та тези, які стосуються професійної діяльності; робити повідомлення й доповіді іноземною мовою на теми, пов'язані з дослідницькою роботою; вести наукову бесіду за фахом; розуміти на слух розгорнуті висловлювання діалогічного і монологічного характеру (пояснення, аргументи, висновки тощо) [2].

Основними завданнями дисциплін, що вивчаються, можна назвати наступні: формування та вдосконалення професійно значущих умінь іншомовного спілкування у всіх видах мовленнєвої діяльності (читання, говоріння, аудіювання, письмо), формування та вдосконалення професійно орієнтованої перекладацької компетенції; розширення словникового складу, необхідного для здійснення аспірантами наукової та професійної діяльності відповідно до їх спеціалізації та напрямків науки; розвиток умінь самостійної роботи з підвищення рівня володіння іноземною мовою; розвиток умінь роботи зі світовими англомовними інформаційними ресурсами за профілем спеціальності з метою підготовки письмових (рефератів, анотацій, тез, статей, мотиваційного листа) і усних доповідей наукового характеру; оволодіння нормами англомовного мовленнєвого усного та письмового етикету у професійній і науковій сферах [2], [4].

Дисципліни «Іноземне академічне письмо» та «Особливості перекладу наукових текстів», що викладаються в ОНАХТ, відносяться до циклу базових у післядипломному навчанні. Їх вивчення на післявузівському етапі переходить на новий рівень освоєння іноземної мови, який розглядається як засіб інтеграції освіти і науки в різні регіони світу: полегшує доступ до наукової інформації, використання ресурсів Інтернету, допомагає налагодженню міжнародних наукових контактів і розширює можливості підвищення професійного рівня молодого вченого. Курс іноземної мови тісно пов'язаний з іншими дисциплінами професійної аспірантської підготовки та з їхньою науково-дослідною роботою.

Після закінчення аспіранти мають знати особливості та граматичні структури англійської мови, характерні для наукового стилю; основну загальнонаукову і спеціальну термінологію; основи

теорії перекладу та перекладацькі трансформації, контекстуальні заміни, багатозначність слів тощо; міжкультурні особливості ведення наукової діяльності в своїй професійній галузі; правила комунікативної поведінки в ситуаціях міжкультурного наукового спілкування; вимоги до оформлення наукових праць, прийняті в міжнародній практиці. Також молоді науковці повинні вміти читати оригінальну літературу англійською мовою зі своєї спеціальності; виділяти основні думки і факти, знаходити логічні зв'язки, виключати надлишкову інформацію при читанні іншомовного тексту й оформляти здобуту з іноземних джерел інформацію у вигляді перекладу, реферату, анотації та ін.; здійснювати усну комунікацію наукової спрямованості (доповідь, повідомлення, презентація, конференція, дебати, круглий стіл) в монологічній і діалогічній формах; отримувати інформацію з аудіотекстів в ситуаціях міжкультурного професійного наукового спілкування (доповідь, лекція, інтерв'ю, дебати, і ін.); використовувати етикетні норми науково-професійного спілкування; чітко і ясно викладати свою точку зору з наукової проблеми; розуміти й оцінювати протилежну точку зору, прагнути до співпраці, досягнення згоди, вироблення спільної позиції в умовах відмінності поглядів і переконань.

Після закінчення опанування вищезазначеними дисциплінами майбутні вчені володіють навичками обробки великого обсягу іншомовної інформації з метою підготовки перекладу, анотації, реферату; оформлення заявок на участь у міжнародних конференціях; написання доповідей англійською мовою з візуальною підтримкою для виступів на конференціях та семінарах; роботи зі світовими інформаційними ресурсами (пошуковими сайтами, сторінками зарубіжних вузів і професійних спільнот, електронними енциклопедіями тощо).

Програма вивчення іноземної мови в аспірантурі передбачає, що до кінця навчання молодий вчений повинен володіти всіма видами мовленнєвої діяльності, а саме, читанням, письмом, говорінням та аудіюванням [1]. Зупинимось на них детальніше.

Стосовно володіння навичками говоріння, майбутній науковець має вміти виступати з підготовленим усним повідомленням за профілем своєї наукової спеціальності або теми наукового дослідження, аргументовано викладаючи свою позицію і використовуючи допоміжні засоби (графіки, таблиці, діаграми, презентації в програмі Power Point і т.д.); складати резюме, повідомлення, доповідь англійською мовою; вести діалог у ситуаціях наукового, професійного та побутового спілкування в межах вивченого мовного матеріалу і, відповідно до обраної спеціальності, брати участь у дискусіях, наукових бесідах, висловлюючи певні комунікативні наміри. Аспірант також розвиває навички розуміти на слух оригінальні монологічні та діалогічні висловлювання та тексти за фахом, спираючись на вивчений мовний матеріал, фоніві

країнознавчі та професійні знання, мовну та контекстуальну здогадку. Навчання говорінню базується на засвоєнні великої кількості професійних мовних одиниць, термінів та на виробленні здатності студентів активно використовувати мовний склад, що можливе лише при створенні мотивації та знятті психологічних бар'єрів спілкування.

Аспірант також повинен володіти видами читання оригінальної фахової літератури та вдосконалювати усі навички академічного письма в межах вивченого мовного матеріалу; вміти скласти план (конспект) прочитаного, викласти його зміст у формі резюме; написати повідомлення або доповідь за темою проведеного дослідження; скласти анотацію, реферат, тези; вести ділову кореспонденцію; співвідносити мовні засоби з нормами письмової поведінки, яких дотримуються носії англійської мови.

Щодо аудіювання, то аспірант повинен вміти розуміти на слух оригінальну монологічну і діалогічну мову за фахом, також спираючись на вивчений мовний матеріал, фоніві країнознавчі та професійні знання, навички мовної та контекстуальної здогадки.

Крім того, успішність аудіювання буде залежати від ступеня сформованості в аспірантів компенсуючих (адаптивних) умінь, що дозволяють слухачеві успішно сприймати, осмислювати і розуміти іншомовне повідомлення на слух при недостатньому мовному, мовленнєвому, практичному або життєвому досвіді [3, с.48-49]. До них відносяться: вміння використовувати мовну і контекстуальну здогадку щодо значення незнайомих мовних засобів; спиратися на план, ключові слова, паралінгвістичну та екстралінгвістичну інформацію (жести, міміку, наочність і т.д.), що передують звучанню тексту; використовувати підказуючу функцію малюнків, схем та графіків; конкретизувати деталі за допомогою повторних уточнюючих запитань.

За структурою та змістом курсу англійської мови в аспірантурі базується на оригінальних англійських і американських джерелах (журнальні наукові публікації, реклама нових наукових розробок, Інтернет та ін.) за профілем професійної орієнтації здобувача. На основі вищевказаних джерел удосконалюються необхідні мовні навички та вміння володіти різними видами мовленнєвої діяльності та перекладом. За допомогою тих же навчальних матеріалів поліпшуються, розширюються і поглиблюються необхідні фонетичні, лексичні та граматичні знання. Удосконалення володіння граматичним матеріалом (морфологією, синтаксисом, словотвором, сполучуваністю слів), а також активне засвоєння найбільш уживаної науково-професійної лексики і фразеології англійської мови відбувається в процесі письмового та усного перекладу з англійської мови українською.

Розглянемо перелік тем, що вивчаються в аспірантурі ОНАХТ з метою розвитку вищезазначених навичок: «*Young Scientists' Business*

Cards», «Scientific Career Opportunities», «Modern Science and Technology Achievements», «Scientists' Freedom and Responsibility», «Scientific Methods», «Articles Submission», «Experimental Results Presentation», «Data Interpretation», «Reading Formulae», «Tables, Graphs, and Charts Comparison», «Scientific Literature Reading Skills», «Discussions Techniques», «Scientific Conferences and Workshops. Their Types and Forms of Participation», «Fundamentals of Scientific and Technical Translation», «General and Special Sources of Information».

В області перекладу, а особливо після вивчення дисципліни «Особливості перекладу наукових текстів», аспірант повинен вміти здійснювати письмовий переклад наукового та спеціального тексту з іноземної мови українською, оформляти вилучену з іноземних джерел інформацію у вигляді повного і реферативного перекладу та резюме, а також користуватися словниками, довідниками й іншими джерелами додаткової інформації, ідентифікуючи та розрізняючи види наукових текстів; вільно читати, перекладати та анотувати англomовні наукові тексти (есе, презентації, авторські й критичні анотації, анотовану бібліографію, резюме, офіційні листи тощо) за його спеціальністю; створювати іноземною мовою зразки різноманітних видів професійних наукових текстів; вести письмове наукове спілкування за темою дисертаційного дослідження з англomовними колегами з інших країн.

Серед тем, що розглядаються при проходженні зазначеного курсу, можна виділити наступні: «Translation as a Type of Linguistic Activity», «Technical Translation Features», «The Structure of English Sentences», «Types of Translation Transformation», «Grammar and Lexical Linguistic Differences» та ін.

Головною метою дисципліни «Іноземне академічне письмо» є розвиток академічних та професійно орієнтованих комунікативних мовленнєвих компетенцій молодих вчених, що буде сприяти проведенню ними наукових досліджень, необхідних для написання дисертації, і поданню їх результатів англійською мовою в письмовій формі. В результаті оволодіння цим курсом вони повинні знати основну лексику та термінологію, що використовується у науковому англomовному середовищі; диференціацію жанрів і типів академічної та професійної літератури (книга, монографія, підручник, стаття з наукового журналу, опис, патент, довідник, каталог тощо); граматичні та лінгвістичні правила реферування та анотування наукових статей англійською мовою; особливості використання допоміжної пошукової літератури та Інтернет-джерел (спеціальних словників, довідників, web-сайтів тощо). Майбутні науковці також мають вміти ідентифікувати та розрізняти види академічних текстів; вільно читати, перекладати та анотувати англomовні наукові тексти за їхньою спеціальністю; створювати іноземною мовою зразки різноманітних видів фахових текстів (есе, презентації, авторські й критичні анотації, анотовану бібліографію, резюме,

офіційні листи та ін); вести ділову письмову наукову кореспонденцію з англomовними колегами з інших країн та письмове наукове спілкування за темою дисертаційного дослідження (анотації, тези доповідей, наукові статті тощо).

Серед основних тем, що вивчаються, можна виділити наступні: «English Linguistic Features», «General Scientific and Special Terms», «Abstracts Writing», «Text Construction Strategies» та інші.

При відборі конкретного мовного матеріалу на заняття з англійської мови в аспірантурі необхідно керуватися наступними функціональними категоріями, а саме: засоби оформлення виступу, доповіді або тексту та передачі інтелектуальних відносин (вираження згоди / незгоди, здатності / нездатності зробити що-небудь, з'ясування можливості / неможливості зробити, впевненості / невпевненості мовця в фактах, що повідомляються); структурування дискурсу (введення в тему, розвиток ідеї, зміна, підведення підсумків повідомлення, ініціювання та завершення розмови, вітання, вираз подяки, розчарування і т.д.); володіння основними формулами етикету при веденні діалогу, наукової дискусії, при побудові повідомлення тощо [ 3].

До кінця навчання, передбаченого даною програмою, лексичний запас аспіранта повинен скласти не менше 5500 лексичних одиниць з урахуванням вузівського мінімуму і потенційного словника, включаючи приблизно 500 термінів за профільною спеціальністю.

Важливою запорукою успішного оволодіння матеріалом є самостійна робота здобувача наукового ступеня. Вона має вирішувати такі завдання: розвиток навичок самоорганізації і самодисципліни; вдосконалення навичок і умінь англomовного науково-професійного спілкування, набутих в аудиторії під керівництвом викладача; засвоєння нових знань, формування навичок і розвиток умінь, які забезпечують можливість здійснення науково-професійного спілкування англійською мовою; розвиток умінь дослідницької діяльності з використанням англійської мови.

Така діяльність передбачає побудову навчального процесу, при якому певна частина роботи, що виконується аспірантами самостійно, передує спільному вивченню навчального матеріалу в аудиторії з викладачем. Її мета – викликати у студентів інтерес до проблеми, яку належить з'ясувати; опанувати інформацією, яка дозволить усвідомлено поставитися до навчального матеріалу, що викладається; включитися в обговорення нового матеріалу з конкретними доповненнями або питаннями; критично підійти до нього, оцінюючи з позиції свого наукового та лінгвістичного досвіду.

Теми завдань для самостійної роботи, спрямовані на закріплення змісту аудиторних занять і на ознайомлення зі змістом наступних, збігаються з темами відповідних аудиторних занять. Тематика письмових робіт співвідноситься з розділами і темами дисципліни.

Контроль знань, що є необхідною частиною навчання, спрямований на систематичну перевірку якості засвоєння лексико-граматичного матеріалу, а також на стимулювання постійної індивідуальної роботи. При його організації та проведенні велика увага приділяється формуванню у аспірантів самоосвітньої компетенції як здатності здійснювати контроль і оцінку власної діяльності в рамках аудиторних занять, а також підтримувати і підвищувати рівень володіння іноземною мовою в процесі самовдосконалення.

Контроль успішності здійснюється на занятті у вигляді перевірки домашнього завдання, письмових робіт, виконання граматичних і лексичних завдань, підготовки монологічних і діалогічних висловлювань, написання анотацій, рефератів статей тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Підсумовуючи вищезазначене, можна дійти висновку, що зміст навчання англійської мови в аспірантурі полягає в розвитку комунікативної компетенції з метою володіння професійною іноземною мовою на рівні, достатньому для ведення академічної комунікації в міжнародному науковому середовищі. У подальшому планується дослідити методику самостійного опанування здобувачем навичками спеціалізованої англійської мови під час післядипломного навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабин І.І., Болюбаш Я.Я., Гармаш А.А. й ін. Національний освітній глосарій : вища освіта ; за ред. Табачника Д.В. і Кременя В.Г.. К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2011. 100 с.
2. Давидов П. Г. Безперервна освіта – вимоги часу чи нова філософія освітньої діяльності. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені*

*Михайла Туган Барановського*: Науковий журнал. Серія: Гуманітарні науки. 2010. № 2. С. 170-175.

3. Степко М.Ф., Клименко Б.В., Товажнянський Л.Л. Болонський процес і навчання впродовж життя: монографія. Х. : НТУ, 2004. 112 с.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) ; за заг. ред. О.В. Овчарук. К. : «К.І.С.», 2004. 112 с.

#### REFERENCES

1. Babyn, I.I., Boliubash, Ya.Ya., Harmash, A.A. ets. (2011). *Natsionalnyi osvittinii hlosarii : vyshcha osvita*. [National Education Glossary: Higher Education]. Kyiv.
2. Davydov, P.H. (2010). *Bezpererвна osvita – vymohy chasu chy nova filosofiya osvittin'oyi diyal'nosti* [Continuous education – the requirements of time or a new philosophy of educational activity]. Donetsk.
3. Stepko, M.F. (2004). *Bolonyski protses i navchannia vprodovzh zhyttia* [Bologna process and learning during life]. Kharkiv.
4. *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasniy osviti: svitoviy dosvid ta ukraïnski perspektivy* (Biblioteka z osvittnoi polityky) (2004). [Competence approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives (Library on educational policy)]. Kyiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Одеської національної академії харчових технологій.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання ділової англійської мови в вищих навчальних закладах.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**OHRENICH Mariia Anatoliyivna** – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Chair of Foreign Languages, Odessa National Academy of Food Technologies.

**Circle of research interests:** theory and methodology of business English teaching at higher educational institutions.

*Стаття надійшла до редакції 20.03.2021 р.*

УДК 378.147.011.3-051:331.102

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-152-156

**ПЕРЕГУДОВА Валентина Іванівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри професійної освіти, трудового навчання та технологій Бердянського державного педагогічного університету  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7965-9494>  
e-mail: peregonta@gmail.com

### ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ МЕТОДІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Перманентні зміни в соціальному, економічному, культурному житті суспільства суттєво впливають на систему підготовки кадрів. У світлі сучасних вимог до майбутнього вчителя, які формуються під впливом ситуації на ринку праці і таких процесів, як прискорення темпів розвитку суспільства і тотальної діджиталізації середовища, потребує вдосконалення методів, прийомів і форм

роботи. Система освіти повинна формувати такі нові якості випускника як ініціативність, інноваційність, мобільність, гнучкість, динамізм і конструктивність [5]. Серед інструментів здатних до реалізації окресленого завдання є метод проблемного навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливий внесок у розробку теорії проблемного навчання внесли М. Махмутов, О. Матюшкін, Т. Кудрявцев, І. Лернер та ін. Психологічне підґрунтя

системи проблемного навчання досліджено в працях С. Рубінштейна, С. Бондара, В. Паламарчука та ін.

Слід зазначити, що в сучасній психолого-педагогічній теорії та практиці зроблено багато для реалізації проблемного навчання, проте переважна більшість досягнень стосується учасників освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Недостатньо уваги, на наш погляд, приділяється особливостям використання зазначеного методу в умовах вищої школи, зокрема, підчас вивчення технічних дисциплін майбутніми вчителями трудового навчання та технологій.

**Мета статті:** розглянути шляхи удосконалення процесу підготовки вчителів трудового навчання та технологій під час вивчення технічних дисциплін за рахунок проблемних методів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На відміну від традиційного навчання, де формування компетенцій відбувається через засвоєння вже готових результатів наукового пізнання, основна мета проблемного навчання – оволодіння компетенціями через активізацію самостійної пошукової, творчої діяльності студентів.

В основі проблемного навчання лежить принцип проблемності, який передбачає, що нові знання здобувачі освіти дістають не в готовому вигляді, а внаслідок власної навчальної діяльності. Вони є їхнім власним відкриттям, продуктом особистих узагальнень та висновків.

Цілі проблемного навчання виходять за межі безпосереднього засвоєння знань, їх центром є процес формування пізнавальної діяльності здобувачів освіти, розвиток їх творчих здібностей.

Завданнями проблемного навчання є не тільки актуалізація, закріплення і узагальнення отриманих знань, а й самостійне конструювання нових знань; розвиток вмінь вербальної оцінки фактів, інформації, аргументації власної точки зору, формування навичок самооцінки і самоаналізу навчальної діяльності; виховання навичок самостійної діяльності, навичок колективної співпраці [3].

Визначимо тезаурус проблеми.

Термін «проблема» вікіпедією трактується як складне теоретичне або практичне питання, що потребує розв'язання, вивчення, дослідження. Проблема – одиниця змісту і процесу руху в матеріальному й ідеальному просторі, породжує процес розвитку світу і людини і породжується розвиненою людиною. Цей процес безперервний [6].

Проблемне навчання – це навчально-пізнавальна діяльність здобувачів освіти із засвоєння знань і способів діяльності шляхом сприйняття пояснень вчителя в процесі вирішення нових для них пізнавальних і практичних проблем, самостійного аналізу проблемних ситуацій, формулювання проблем і їх рішення за допомогою висунення пропозицій, гіпотез їх обґрунтування і доказів, а також шляхом перевірки правильності рішення [2].

Проблемна задача – це задача творчого характеру, що вимагає від здобувачів освіти

ініціативності в судженнях, пошуку невідомих раніше шляхів вирішення.

Проблемна ситуація – особливий вид розумової взаємодії суб'єкта і об'єкта, з характерним станом суб'єкта підчас виконання завдання, яке вимагає знайти (відкрити чи засвоїти) нові, раніше не відомі йому знання чи способи дії [3].

Основою розв'язання проблемних ситуацій, як необхідної умови застосування даного методу, є створення протиріч між пізнавальними завданнями практичного характеру і недостатнім рівнем знань студентів, які спонукають останніх до інтенсивної розумової діяльності, спрямованої на вирішення труднощів.

Умови застосування проблемних ситуацій:

- проблемне завдання повинно ґрунтуватись на наявних в студентів знаннях і уміннях;
- диференційний підхід до вибору навчального матеріалу для проблемного викладання (наявність яскраво вираженого причинно-наслідкового характеру і можливості узагальнення найістотніших якостей);
- проблемне завдання має відповідати інтелектуальним можливостям студентів;
- процес вирішення проблемних ситуацій має відбуватись під керівництвом педагога;
- можливість розчленування складної проблеми на простіші, часткові.

Розглянемо деякі аспекти проблемного навчання, що застосовувалися нами в процесі вивчення майбутніми вчителями трудового навчання та технологій модуля «Обробка конструкційних матеріалів» дисципліни «Основи виробництва та матеріалознавство». Предметом вивчення модуля є технологія і цілісна система: верстат – пристрій – інструмент – заготовка. Засобом діяльності виступають різальні, контролюючо-вимірювальні та допоміжні інструменти, технологічне устаткування у вигляді металорізальних верстатів, пристроїв та технологічних засобів, нормативно-довідкова література.

Поряд із практичною професійною підготовкою майбутнього вчителя трудового навчання дана дисципліна робить свій внесок у розширення політехнічного кругозору здобувачів освіти. В ході її викладання створюються сприятливі умови для синтезування знань, здобутих студентами під час вивчення технічних дисциплін, формування політехнічних умінь і застосування їх на практиці.

Один із проблемних методів навчання, що застосовувався нами є бесіда (усний виклад матеріалу у вигляді методу запитання-відповіді), що впроваджувався в освітній процес у різноманітних формах: евристична бесіда – бесіда-виклад, пошукова бесіда, бесіда на закріплення, повторення і перевірку знань.

Умовою успішного проведення бесіди є ретельний підбір навчального матеріалу, який повинен мати принципове значення, достатню

логічність і бути певною мірою відомим для здобувачів освіти.

Вирішальне значення для бесіди мають зміст і форми подачі запитань, розроблених для її проведення. Кожне дидактично правильно сформульоване запитання, повинно викликати запитання в свідомості студентів, спонукати в них намагання усунути неясності, що виникають, наводити на нові асоціації.

Під час бесіди нами застосовувалися такі групи запитань:

- порівняння і зіставлення предметів і явищ (порівняти різальні інструменти – різець і фрезу за геометричними параметрами різальної частини; визначити відмінності);

- діагностичні запитання (як змінюються властивості різальної частини інструменту з твердих сплавів Т5К12В, Т5К10, Т15К6, Т30К4 в залежності від змісту в них кобальту; яке значення має даний фактор для виду операції?);

- встановлення міжпредметних зв'язків (які фізичні явища відбуваються в процесі точіння металів різцями?);

- виявлення вміння використовувати знання в різних ситуаціях (знаючи, що передній кут різця знаходиться між передньою поверхнею і основною площиною, знайти даний кут на кресленні геометричних параметрів циліндричної фрези);

- узагальнення, виділення істотних ознак (чому свердлильні і розточувальні верстати за класифікацією поєднано в одну групу?);

- формулювання узагальнених понять (ми проаналізували конструктивні елементи спірального свердла, зенкера і розвертки; визначте послідовність застосування даних інструментів для отримання точного отвору).

Застосування проблемного методу навчання здійснювалося нами у вигляді сукупності дій, спрямованих на створення проблемної ситуації, формулювання проблеми, створення та вирішення її студентами під керівництвом викладача.

Технологія виробництва за своєю структурою та змістом має варіативні і неалгоритмізовані вирішення техніко-технологічних завдань. Тому вони за своїм змістом можуть бути дидактично оброблені з метою подачі їх у вигляді проблемних ситуацій.

В процесі технологічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання нами застосовувались такі типи проблемних ситуацій:

вибору із складної системи єдиного можливого оптимального варіанта (вибір подачі верстата виходячи з міцності державки і пластинки з твердого сплаву, жорсткості верстата і характеру встановлення заготовки; при чистовій обробці поверхні деталі величина подачі залежить від технологічних факторів – точності і якості обробки поверхні; для різців з пластинками з твердого сплаву обрану подачу необхідно узгодити за міцністю пластинки користуючись табличними нормативами).

Відсутність видимої відповідності між графічним зображенням і реальною конструкцією (кінематичний ланцюг токарно-гвинторізного верстата на схемі та у реальних умовах);

Необхідність на «статичних» схемах прочитати «динамічні» процеси (схема сил, що діють на різець при вільному різанні в процесі стругання, де поряд з нормальним тиском, який відчуває передня поверхня різця при деформації (стиску) зрізуваного шару, вона піддається також дії сил тертя, що з'являються на поверхнях контакту стружки з передньою поверхнею різця і заготовки з задньою поверхнею різця);

Створення невідповідності між наявними знаннями і вимогами, що виникають у ході вирішення завдання (визначення робочої площини для відрізних різців залежить від напрямку подачі, яка в даному випадку, на відміну від прохідних різців, де подача здійснюється паралельно осі заготовки, є перпендикулярною до осі заготовки);

Вирішення протиріч між теоретично можливим розв'язанням задачі та її, здавалося б практичною нездійсненністю.

При створенні проблемних ситуацій в процесі технологічної підготовки майбутніх фахівців можливі різні варіанти взаємодії викладача і студентів:

- проблема пропонується і вирішується педагогом, студенти – спостерігають і діють за зразком;

- проблема пропонується педагогом і вирішується студентами під керівництвом педагога;

- проблема пропонується і вирішується студентами і педагогом;

- самостійна пропозиція і вирішення студентами проблеми.

Постановка проблеми має кілька етапів: аналіз проблемної ситуації; усвідомлення суті утруднення; словесне формулювання проблеми у формі запитання або кількох запитань.

Наприклад, вивчаючи тему «Сили різання та потужність» студенти розглядають питання про залежність сили різання від глибини різання та подачі інструмента.

В якості прикладу була наведена емпірична формула для визначення сили різання при точінні сталі прохідними твердосплавними різцями:

$$P_z = C_{p_2} t^{0,75} s^{-0,15} v$$

Виникає проблемна ситуація, яку формулюють у вигляді проблеми: як потрібно вибрати подачу інструмента і глибину різання для зменшення витрат потужності на різання при збереженні продуктивності?

Аналізуючи формулу здобувачі освіти розкривають сутність ситуації: фізично менший вплив подачі інструмента на силу різання, ніж глибини, пояснюється тим, що зі збільшенням подачі зростаюча товщина стружки робить її більш жорсткою, при цьому вона зазнає меншого завивання. Отже, на завивання стружки витрачається менше сили, яка прикладається з боку передньої



поверхні різця до зрізаного шару. Звідси випливає висновок: для зменшення потужності, що витрачається при незмінній продуктивності різання слід збільшити подачу інструмента, відповідно зменшити глибину різання.

При вивченні операцій обточування і розточування для подолання стереотипу мислення, який виробився в студентів, що процес оброблення, як правило, супроводжується зрізуванням поверхневого шару заготовки, тобто стружки, було створено проблемну ситуацію.

Умови обробки: вал після виконаної токарної обробки знову затискається в патроні та підтискається заднім центром; у різцетримачі замість різця встановлено спеціальний інструмент, в якого замість різальної частини закріплено кульку зі сталі ШХ15, встановлено відповідну глибину різання, подачу і частоту обертання шпинделя, вмикається верстат.

Запитання: Що відбудеться з оброблюваною заготовкою?

Заохочуючи студентів і спрямовуючи відповіді, ми підводили їх до думки, що сферичний наконечник замість зрізування шару металу втискуватиме його в заготовку. Таким чином, студенти проникали в сутність процесів пластичного деформування, зміцнення поверхневого шару, наклепу та ін.

Розглядаючи операцію тонкого точіння студентам була запропонована ситуація, коли загартовану до твердості 50...55 HRC заготовку необхідно остаточно обробити до здобуття шостого-сьомого квалітетів точності при шорсткості  $R_a$  1,25 без використання найприйнятнішої в цьому випадку технології оброблення – шліфування на круглошліфувальному верстаті. Пропозиція студентів стосовно здійснення цієї операції на універсальному токарному верстаті була спростована, адже різець швидко зноситься або зламається. Координуючи процес обговорення ми підводили студентів до думки про застосування спеціальних різців (актуалізація знань стосовно сучасних матеріалів для виготовлення різців – надтверді синтетичні матеріали). Після цього ми безпосередньо починали пояснення процесу тонкого (алмазного) точіння та розточування з використанням високих швидкостей різання, малих глибин різання (0,05...0,1 мм) і повздовжньої подачі (0,02...0,08мм/об.), тобто зрізування стружок із площею перерізів 0,001...0,04 мм<sup>2</sup> [7].

Рівень та глибина знань здобувачів освіти підлягали постійному застосуванню різних форм контролю, які здійснювалися на всіх етапах навчального процесу. Кожна форма контролю сприяла усвідомленому засвоєнню знань і допомагала виявити об'єктивні і суб'єктивні фактори, які впливають на пізнавальну активність студентів.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Педагогічна результативність проблемного навчання проявляється в сформованості корисних стереотипів пізнавальної діяльності, що

лежать в основі навичок і універсальних освітніх дій; підвищенні пізнавальної активності, самостійності, здатності до узагальнення та систематизації знань; формуванні і розвитку критичного мислення; поліпшенні особистісних якостей здобувачів освіти, посиленні продуктивності взаємодії суб'єктів освітнього процесу і сприяє вдосконаленню навчальної діяльності [5].

Перспективи подальших розробок полягають у ґрунтовному аналізі та практичній реалізації особливостей використання проблемної технології під час розв'язання задач з технічної механіки.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. М.: Знание, 1991. 80 с.
2. Лернер И. Проблемное обучение. М.: Знание, 1980. 96 с.
3. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М., 1972. 392 с.
4. Махмутов М. Теория и практика проблемного обучения. Казань: Таткнигоиздат, 1972. 365 с.
5. Peregudova Valentyna. Visualization technology in the training of a teacher of labor education. Innovative approaches to ensuring the quality of education, scientific research and technological processes. Multi-authored monograph, Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts Katowice School of Technology. Edited by Magdalena Gawron-Łapuszek Yana Suchikova. Monograph 43. 2020. P. 423-429.
6. Ситаров В. Теория обучения. Теория и практика. М.: Юрайт, 2016. 447 с.
7. Яшерин П. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах. Минск, 1990. 510 с.

#### REFERENCES

1. Kudriavtsev, V.T. (1991) Problemnoe obuchenie: istoki, sushhnost', perspektivy [Problematic learning: origins, essence, perspectives]. Moskva.
2. Lerner, Y. (1980) Problemnoe obuchenie [Problem learning]. Moskva.
3. Matiushkyn, A.M. (1972) Problemnye situacii v myshlenii i obuchenii [Problem situations in thinking and learning]. Moskva.
4. Makhmutov, M. (1972) Teoriya i praktika problemnogo obuchenija [Problem-based learning theory and practice]. Kazan.
5. Peregudova, V. (2020) Visualization technology in the training of a teacher of labor education. Innovative approaches to ensuring the quality of education, scientific research and technological processes. Katowice.
6. Sytarov, V. (2016) Teoriya obuchenija. Teoriya i praktika [Learning theory. Theory and practice]. Moskva.
7. Jasherichin P. (1990) Teoriya rezaniya. Fizicheskie i teplovye processy v tehnologicheskikh sistemah [Cutting theory. Physical and thermal processes in technological systems]. Minsk.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ПЕРЕГУДОВА Валентина Іванівна** – доцент, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри професійної освіти, трудового навчання та технологій Бердянського державного педагогічного університету.

**Наукові інтереси:** підготовка вчителя трудового навчання та технологій, технічні дисципліни.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**PEREGUDOVA Valentyna Ivanivna** – Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Vocational Education, Labor Training and Technologies of Berdyansk State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** teacher training of labor education and technology, technical disciplines.

*Стаття надійшла до редакції 22.03.2021 р.*

УДК 378.14.015.62

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-156-159

**СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3425-5517>  
e-mail: [natalya.sokulska@gmail.com](mailto:natalya.sokulska@gmail.com)

**КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович** –

кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2522-7901>  
e-mail: [roma\\_kov@meta.ua](mailto:roma_kov@meta.ua)

**КМІН Віктор Федорович** –

старший викладач кафедри інженерної техніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1141-1959>  
e-mail: [lvivua100@gmail.com](mailto:lvivua100@gmail.com)

**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Глобальне лихо, що сколихнуло увесь світ, дало підставу розглядати поняття «дистанційне навчання», швидше, як необхідність, аніж новизну. А ще два роки тому можливість здобувати освіту дистанційно трактувалася як сучасна технологія, продиктована світовими освітніми лідерами такими, як Масачусетський технологічний, Гарвардський та інші відомі університети.

Питання про дистанційне навчання в Україні почало підніматись ще з 2013 року, коли Міністерством Освіти було розроблено відповідне Положення. У сфері підготовки військових фахівців елементи дистанційності почали впроваджуватись після введення в дію Концепції дистанційного навчання у Збройних Силах України, що набула чинності у 2015 році. Для її втілення Міністерством Оборони було прийнято рішення для навчання використовувати дистанційну віртуальне середовище MOODLE.

Пілотний проект з навчання військових фахівців з її використанням у НАСВ стартував у 2018 році. Слухачам заочної форми навчання було запропоновано змішану систему, коли певна кількість навчальних годин відводилась на аудиторні заняття в періоди настановчих та підсумкових зборів, інша ж частина – дистанційно. При цьому звіти про навчальні досягнення у формі контрольних робіт слухачі мали можливість здавати як в традиційний спосіб, надсилаючи їх паперові варіанти у відповідні структурні підрозділи, так і за допомогою платформ

дистанційного навчання, завантажуючи їх через особисті кабінети у електронному вигляді, при цьому зводячи до мінімуму можливі ризики з фізичних втрат вказаних робіт через людський фактор. Та під впливом пандемічних обмежень у 2020 році слухачі були змушені усі форми занять та контролю проходити повністю дистанційно.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Цікавою з точки зору аналізу результатів впровадження дистанційної форми навчання у ВИШах є робота [1], адже тут оцінено й згруповано в зручній для читання формі погляди та думки більш, ніж 28 тисяч респондентів, 79 % яких – здобувачі вищої освіти. Так, згідно з [1, ст 4], «обидві групи респондентів (викладачі та студенти) майже одноставно визначили найбільш вагомими для них можливості дистанційного навчання:

- гнучкість у виборі найбільш зручних умов (місця і часу) – 62,1 % та 59,2 %,
- опрацювання теоретичного матеріалу на різних онлайн-платформах – 37,8 % і 30,3 %,
- індивідуалізація навчання (33,7 % та 28,7 %);
- продовження у часі засвоєння матеріалу (30,6 %).»

Разом з тим, тут проаналізовано рівень задоволеності дистанційними формами навчання. Так, 70 % респондентів із числа студентів та 91 % – науково-педагогічних працівників висловили задоволення (повне або часткове) даним способом навчання, і лише незначна частка студентів (19,2 %)

та науково-педагогічних працівників (8 %) висловили несприйняття до даного способу навчання.

Таким чином, дистанційні технології допомагають підвищувати рівень пізнавальної активності студентів та досягати певних результатів у теоретичних, практичних навичках та у формах підсумкового контролю.

Частка ж майбутніх військових фахівців та їх науково-педагогічних вихователів у даному опитуванні 1,01% та 0,46% відповідно. Тому дане питання залишається і перспективним, і актуальним.

**Мета статті:** проаналізувати та оцінити якість знань здобувачів-заочників вищої освіти у НАСВ, отриманих під час змішаної та повністю дистанційної форм навчання.

**Методи дослідження.** З метою оцінки ефективності дистанційного навчання та якості здобутих таким чином знань слухачів заочної форми проведено аналіз результатів виконання діяльностей у віртуальному середовищі дистанційного навчання MOODLE, зокрема, й результатів осінньої заліково-екзаменаційної сесії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Починаючи з 2018 року здобувачі-заочники вищої освіти у НАСВ отримали можливість навчатись за змішаною формою, коли частина занять відбувалась очно, інша частина – дистанційно (у тому числі, й під керівництвом викладачів). На цьому етапі опитування показали, що кількість нової інформації з дисципліни, яку слухачі можуть почерпнути з платформи MOODLE, є значно більша за обсягом, аніж та що подається очно на настановчих зборах, і, водночас, лаконічніша, ніж у підручниках та посібниках. Крім того, наявність голосарію і швидкий доступ до означень полегшує розуміння та сприйняття нового матеріалу.

Але пандемія COVID – 19 «внесла» свої корективи у навчальний процес Академії. Для забезпечення соціального дистанціювання керівництвом академії було прийнято рішення про перехід на повністю дистанційну форму навчання слухачів другого курсу заочної форми та запропоновано підсумкову та настановчу сесії 2020 –

2021 проводити з використанням інструментів віртуального середовища MOODLE.

Аналізуючи виконання діяльностей на останній, встановлено, що можливістю навчатись та складати звітність користувались 30 – 55 % слухачів з вищої математики та 55 – 75 % – з інженерних дисциплін кафедри. В той же час 90 % студентів надсилали паперові примірники своїх контрольних робіт з вищої математики та інших дисциплін кафедри на поштову скриньку Академії, 50 % слухачів користувались можливістю електронної звітності, дублюючи роботи.

Варто зауважити, що можливістю складати іспити за білетами, інтегрованими в систему, скористалось 55 – 60%. При цьому 40% завдань були теоретичними, відповіді на які оцінювались викладачем, а 60% – практичні завдання, які слухачам потрібно було розв'язувати та вносити відповіді до них на платформу власноруч, або обирати з переліку запропонованих. Правильність таких відповідей «перевіряла система». Тому можна стверджувати, що даний спосіб адекватно відобразив реальні навички студентів та звів до мінімуму особистісний фактор, можливий при очному складанні іспиту.

В той же час можливістю складати іспити за класичними білетами, обираючи їх відповідно до порядкового номера за списком, та здавати фотографії або скан-копії робіт користувалось більше 75% слухачів.

Середній час виконання екзаменаційних робіт становив – 1 год та 28 хв. Гістограма отриманих результатів іспитів з дисциплін математичного циклу свідчить про схожість графіка розподілу балів до графіка нормального розподілу. При цьому не спостерігається різкого збільшення крайніх результатів, тобто немає різкого зростання кількостей «відмінників» та «трійчників». В поєднанні дані результати можуть свідчити про те, що слухачі групи виконували роботи, користуючись своїми знаннями та навичками в більшій мірі, аніж «підказками» інтернет-мережі, а також логічністю запропонованих викладачами типів тестових питань.

Загальна кількість студентів за діапазонами оцінювання

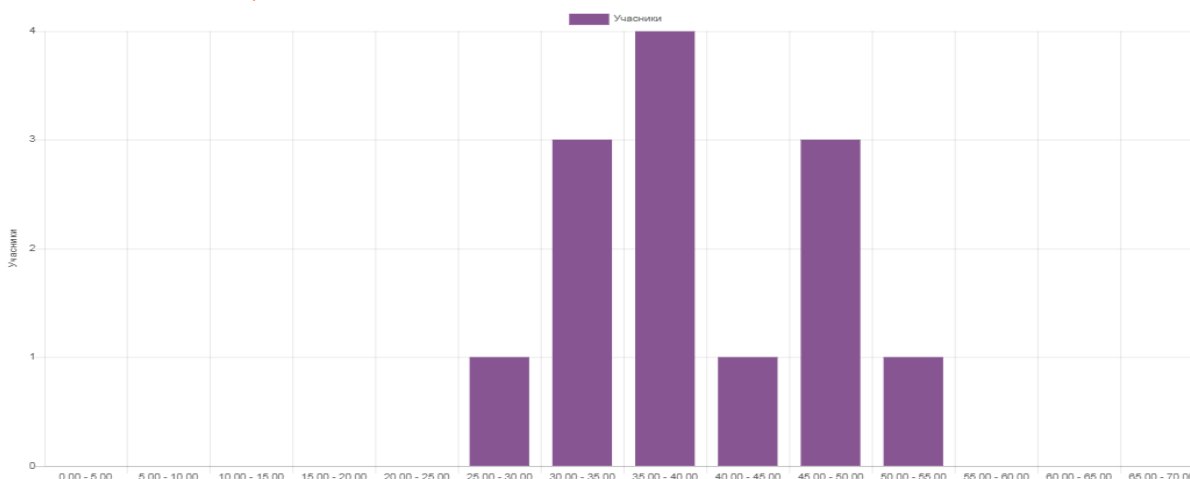


Рис. 1. Гістограма розподілу балів, отриманих при складанні іспиту

Отже, серед суттєвих переваг дистанційної форми навчання, у тому числі у віртуальному середовищі MOODLE, можна відзначити асинхронні засоби навчання, тобто використання слухачами технологій дистанційного навчання для забезпечення зворотного зв'язку у будь-який зручний для них час та в будь-якому зручному місці при наявності гаджета з доступом в Інтернет. При цьому навчання можна здійснювати без відриву від основної діяльності та не обов'язково брати відпустку на основному місці роботи, виїжджати у відрядження. Такий підхід дозволяє слухачеві здійснювати навчання по потребі, тобто створює можливість повертатися до вивчення більш складних питань кілька разів. Навчання у віртуальних середовищах дає можливість користуватись і їх репозитаріями, що значно спрощує пошук необхідних для навчання матеріалів.

Разом з тим, дистанційне навчання не позбавлене і ряду недоліків. Перший із них - недостатня самоорганізація слухачів, адже для ґрунтовного навчання потрібен системний підхід та самодисципліна, якими можна нехтувати під час дистанційного навчання, через своєрідне відчуття віддаленості від навчального процесу, а, отже його «меншоваґтість» на тлі інших проблем. Другий – проблема відсутності безперерйного доступу до мережі Інтернет надійної техніки. Третій недолік - відсутність необхідних навичок роботи з технікою та програмним забезпеченням. Проблема ідентифікації слухача є ще одним важливим недоліком дистанційного навчання. Поки найефективніший спосіб простежити за тим, чи слухач самостійно здає іспити чи заліки – це відеоспостереження, що не завжди можливо.

#### **Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

Технології дистанційного навчання у світі стрімко розвиваються і, безперечно, є для України перспективним інструментарієм надання освітніх послуг. Даний спосіб навчання має свої величезні переваги, і найменша з них – розвиток «комп'ютерної грамотності», тобто здатність швидко адаптуватися, орієнтуватися і використовувати у своїх цілях запропоноване електронне середовище. Проте, навіть маючи певний набутий досвід та деяку підтвержену практичну корисність, вважати дистанційну освіту взаємозамінною, зокрема, для системи вищої військової освіти надто зарано. Адже відсутність живого контакту між викладачем та слухачами, можливості отримати своєчасну консультацію та вказівку іноді унеможлиблює коректне виконання поставлених практичних задач. Крім того, залишаються відкритими питання якості показників цього процесу: результативності (порівняння показників слухачів-очників та дистанційників), ресурсомісткості (оцінки часозатрат для підготовки до аудиторних та дистанційних занять), оперативності, комплексного програмного забезпечення (уможливлення доступу до віртуального середовища не централізовано), тощо.

Тож роботу над оцінкою якості знань, отриманих в процесі дистанційного навчання варто продовжувати, як і над вдосконаленням самої системи військової дистанційної освіти, адже нові виклики, спричинені пандемією, вимагають від нас більш практичного та усвідомленого підходу до подолання існуючих цифрових бар'єрів.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Інформаційно-аналітична довідка про результати опитування щодо стану використання технологій дистанційного навчання у закладах вищої освіти України. Державна служба якості освіти України. 2020. URL: [http://www.sqe.gov.ua/images/materials/opитування/зво/Опитування\\_дистанційне%20навчання\\_ЗВО.pdf/](http://www.sqe.gov.ua/images/materials/opитування/зво/Опитування_дистанційне%20навчання_ЗВО.pdf/) (дата звернення 10.04.2021)

#### **REFERENCES**

1. Informatsiino-analitychna dovidka pro rezultaty opytuvannya shchodo stanu vykorystannia tehnologii dtstantsiinogo navchannia u zakladah vyshchoi osvity (2020) [Information and analytical report on the results of the survey on the state of the distance learning technologies use in higher education institutions of Ukraine, 2020].

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** математичний аналіз, властивості певних класів мероморфних та голоморфних функцій, прикладна механіка, освіта, теорія та методика навчання.

**КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** застосування методів динаміки машин у галузі розрахунку і конструювання технологічного обладнання, освіта, теорія та методика навчання.

**КМІН Віктор Федорович** – старший викладач кафедри інженерної техніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** підготовка і виховання військового фахівця, освіта, теорія та методика навчання.

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**SOKULSKA Nataliia Bogdanivna** - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Department of Engineering Mechanics (Weapons and Equipment of Military Engineering Forces) of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** mathematical analysis, properties of certain classes of meromorphic and holomorphic functions, applied mechanics, education, theory and teaching methods.

**KOVALCHUK Roman Anatoliiovych** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Engineering Mechanics (Weapons and Equipment of Military Engineering Forces) of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** application of methods of machine dynamics in the field of calculation and design of

technological equipment, education, theory and teaching methods.

**KMIN Viktor Fedorovych** – Senior Lecturer of Department of Engineering Equipment of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** military specialist training and education, education, theory and teaching methods.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2021 р.

УДК 004.942

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-159-163

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** –

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

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-1507>

e-mail: [SomenkoD@gmail.com](mailto:SomenkoD@gmail.com)

**СОМЕНКО Олена Олексіївна** –

старший викладач кафедри права та соціально-економічних відносин

Центральноукраїнського інституту розвитку людини

Відкритого міжнародного університету

розвитку людини «Україна»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6593-7118>

e-mail: [olenasmn@gmail.com](mailto:olenasmn@gmail.com)

### ПРАКТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ РЕАЛЬНИХ ВИРОБНИЧИХ ЗАВДАНЬ З РЕВЕРС-ІНЖИНІРИНГУ В РАМКАХ ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ З ФАХУ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 015 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (КОМП'ЮТЕРНІ / ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)

Практика використання 3D друку широко поширена у світовому сільському господарстві та знаходиться на етапі впровадження в Україні. У сільськогосподарській галузі дуже важлива надійність обладнання, яке використовується, а вихід з ладу деталей і запчастин може порушити процес виробництва і призвести до простою та, відповідно, до значних фінансових втрат, якщо така поломка станеться, наприклад, під час посівної чи збору врожаю.

Сучасне програмне забезпечення дозволяє використовувати незалежно від алгоритму моделювання різноманітні підходи для побудови моделі. Одним із таких напрямків є реверс-інжиніринг (зворотний інжиніринг, зворотне проектування) вузлів, виробів, механізмів – це процес копіювання виробу за готовим зразком. Це означає відтворення конструкторської документації, за якою, в подальшому, можна виготовити подібний виріб.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Використання технології реверс-інжинірингу (зворотного інжинірингу) дозволяє створювати нові вироби за готовим зразком, а також, за потреби, вносити необхідні конструкторські зміни у вже існуючі об'єкти. Тому такий підхід є актуальним і розкриває широкі можливості для використання 3D моделювання у сільському господарстві.

У свою чергу, реалізація цього технологічного підходу при написанні курсових проектів дозволяє закріпити, поглибити й узагальнити знання, одержані

студентами за час навчання та застосувати їх до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Реверс-інжиніринг виробів *без механізмів* полягає в наступних етапах робіт: 1) Розбирання виробу, іноді із застосуванням спеціальних засобів. Виробник може захистити свої вироби запаяними сполуками, які потрібно висвердлювати або відкривати спеціальним інструментом в особливих умовах (наприклад, під тиском); 2) Визначення використовуваних матеріалів. При цьому конструктор повинен визначити, матеріали яких частин є критичними, а які можна підібрати виходячи з функцій тієї чи іншої деталі. Для критично важливих деталей проводиться лабораторна експертиза матеріалу; 3) 3D сканування деталей зі складними поверхнями, отримання 3D моделі. 4) Зняття розмірів з інших деталей, отримання 3D моделей; 5) Створення загальної збірки, підгонка, перевірка збирання. 6) Випуск креслень [7].

*Реверс-інжиніринг механізмів.* Вартість і термін розробки залежить не тільки від складності самого виробу, а й в першу чергу від наявності вихідних даних, докладного ТЗ, а також інформації щодо технології роботи даного механізму [2].

Якщо в якості вихідних даних на розробку, наприклад, верстата, є тільки зображення з Інтернету і приблизне розуміння того результату, який повинен забезпечувати механізм, процес розробки буде включати в себе багато творчої роботи конструктора,

багато ітерацій, щоб отримати потрібний результат, і необхідність виготовлення не одного зразка.

Найбільш прийнятний для зворотного інжинірингу варіант – наявність самого механізму, а також технолога, який до тонкощів знає всі особливості його роботи, проблеми та способи їх усунення. І навіть в цьому випадку реверс-інжиніринг складного механізму – це практично розробка виробу з нуля, з урахуванням деякого полегшення завдання завдяки тому, що окремі технічні рішення можна побачити в готовому виробі.

Етапи реверс-інжинірингу механізму: 1) ескізне проектування; 2) пошук технічних рішень; 3) 3D моделювання на основі зразка; 4) випуск КД; 5) виготовлення дослідного зразка; 6) випробування і доопрацювання КД за результатами (можливо неодноразово).

Особливості механізмів, що впливають на складність робіт по зворотному інжинірингу:

1. Наукоємність. Найчастіше перед випуском того чи іншого верстата, пристрою, приладу, над закладеними в нього технологіями працювали цілі НДІ, і відтворення цих технологій може потребувати не меншого обсягу досліджень.

2. Наявність великої кількості різних систем – електричної, гідравлічної, пневматичної, магнітної та ін. Для кожної з цих систем потрібен окремий фахівець, і виходить, що дана робота може бути виконана тільки колективом конструкторів, що відразу впливає на вартість розробки.

3. Накопичення похибок при копіюванні деталей. Похибка з'являється при найбільш високоточних способах вимірювання. 3D сканування дасть похибку близько 30-100 мікрон, ручне вимірювання за рахунок людського фактора може дати похибку трохи вище. При великій кількості деталей похибка накопичується, що в підсумку позначається на функціях виробу.

4. Авторські права. Також важливий фактор зворотного інжинірингу – порушення авторських прав правовласника. Копійовані вироби, як правило, мають зареєстровану торгіву марку або торговий знак, в них можуть бути застосовані запатентовані вузли або технології ноу-хау. Пряме копіювання може спричинити в подальшому проблеми з законом. Тому при зворотному інжинірингу намагаються йти від прямого копіювання і розробляти нові вироби на основі аналогів, впроваджуючи туди удосконалення і унікаючи запатентованих вузлів [7].

Зворотний інжиніринг – це складний процес, і кожен проект повинен розглядатися індивідуально, як з точки зору можливості розробки КД, так і з точки зору доцільності копіювання.

Якісне та швидке відтворення складного виробу за зразком можливо при наявності хорошого ТЗ, повних вихідних даних, самого виробу в наявності і фахівця, компетентного в технології його роботи.

**Мета статті** полягає в розкритті реалізації реального виробничого завдання з реверс-інжинірингу в рамках виконання курсових проектів з фаху студентами спеціальності 015 Професійна

освіта (Комп'ютерні / Цифрові технології), що передбачає самостійне розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми у певній галузі, яке в свою чергу, характеризується комплексністю, з елементами наукового пошуку, із застосуванням теоретичних положень і методів наукового дослідження.

**Методи дослідження:** теоретичні – вивчення, аналіз та узагальнення наукової літератури для ознайомлення зі станом досліджуваної проблеми, систематизація, порівняння, узагальнення одержаних науково-теоретичних даних; емпіричні – педагогічне спостереження, бесіди зі студентами щодо готовності використання технологій 3D друку для створення деталей.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

*Постановка завдання на проектування.* У якості об'єкту для моделювання шляхом реверс-інжинірингу був обраний корпус пульта пневматичного управління гідравлікою. Це було обумовлене постановкою технічного завдання від фірми-виробника та дистриб'ютора сільськогосподарської техніки, з якою ми почали співпрацювати після проведення щорічної VIII Міжнародної агропромислової виставки AGROEXPO-2020.

Пневматична система тягача обладнується пультом або джойстиком управління гідравлікою, який відповідає за пуск і зупинку певних робочих механізмів на спецтехніці. Завдання блоку – накопичити і реалізувати споживання стислих повітряних мас, контролюючи управління рухомими вузлами гідросистеми самоскида, напівпричепа або маніпулятора.

Пневматичні блоки управління і джойстики характеризуються за такими функціями: пуск; прискорення; уповільнення підняття / опускання кузова; його зупинка в необхідній позиції для створення максимально зручного робочого положення.

Пневматичний пульт дозволяє ефективно управляти гідросистемою з кабіни через клапан гідророзподільника.

Пневматична система оснащується вузлом управління, який відповідає за надійний безперебійний пуск і своєчасну зупинку деяких робочих механізмів, використовуваних на транспортних засобах. Для зручності його використання передбачений пневмопульт управління. Сам блок повинен накопичувати, контролювати і реалізовувати споживання стислих повітряних мас, щоб таким чином гарантувати безперебійне управління гідравлічними вузлами напівпричепів, тягачів, маніпуляторів.

За включення коробки та настройки потужностей відповідає перемикач.

На даний момент на ринку в Україні представлена продукція для дистанційного керування гідравлічними системами таких торгових марок як Нуva, Liwa, Vinotto. Устаткування для керування вузлами продається в комплектах, готових до

установки і експлуатації, має необхідні сертифікати якості.

Пневматичний пульт управління істотно спрощує процес експлуатації спеціалізованого обладнання, яке має високу ефективну площу перетину, швидке спрацювання, хорошу пропускну здатність. Величину навантаження на окремі частини конструкції можна регулювати.

Джойстик для гідравліки незамінний у спецтехніці, коли потрібно постійно контролювати роботу навісного обладнання з максимальною точністю. Використовується він на кранах, екскаваторах, сміттевозах, навантажувачах, будівельних, збиральних, дорожніх машинах.

*Технічне завдання.* В якості вихідного об'єкту для реверс-інжинірингу був представлений корпус пульта пневматичного управління гідравлікою (рис. 2,а), що виготовлений шляхом лиття пластмаси під тиском. Головною умовою компанії, що надала зразок, було створення відповідної моделі корпусу з дотриманням чіткої геометрії кріплень пульта. Сам корпус може мати довільну форму, яка б дозволяла

ефективно розташувати в ньому сам джойстик з системою керування та передбачає технологічні отвори для приєднання гідравлічних шлангів.

*Проектування моделі та візуалізація.* Проектування моделі було розділено на етапи згідно класичного підходу до процесу зворотного моделювання (рис. 1).

Після складання таблиці розмірів представленої моделі та її аналізу був обраний оптимальний підхід до розміщення моделі в тривимірному просторі з урахуванням особливостей її подальшого прототипування шляхом друку на 3D принтері.

Маючи тривимірну твердотільну модель з нанесеними розмірами, почерговими операціями над об'єктом, (фаски і скруглення, копіювання ескізу вздовж кривих і відображення їх з копіюванням, створення ребер жорсткості, перетворення в тонкостінний елемент, створення вирізів за ескізом з твердого тіла, щоб створити ескіз і потім перенести його на площину об'ємної фігури, вирізування отворів для кріплення) було створено точну копію моделі запропонованої замовником.

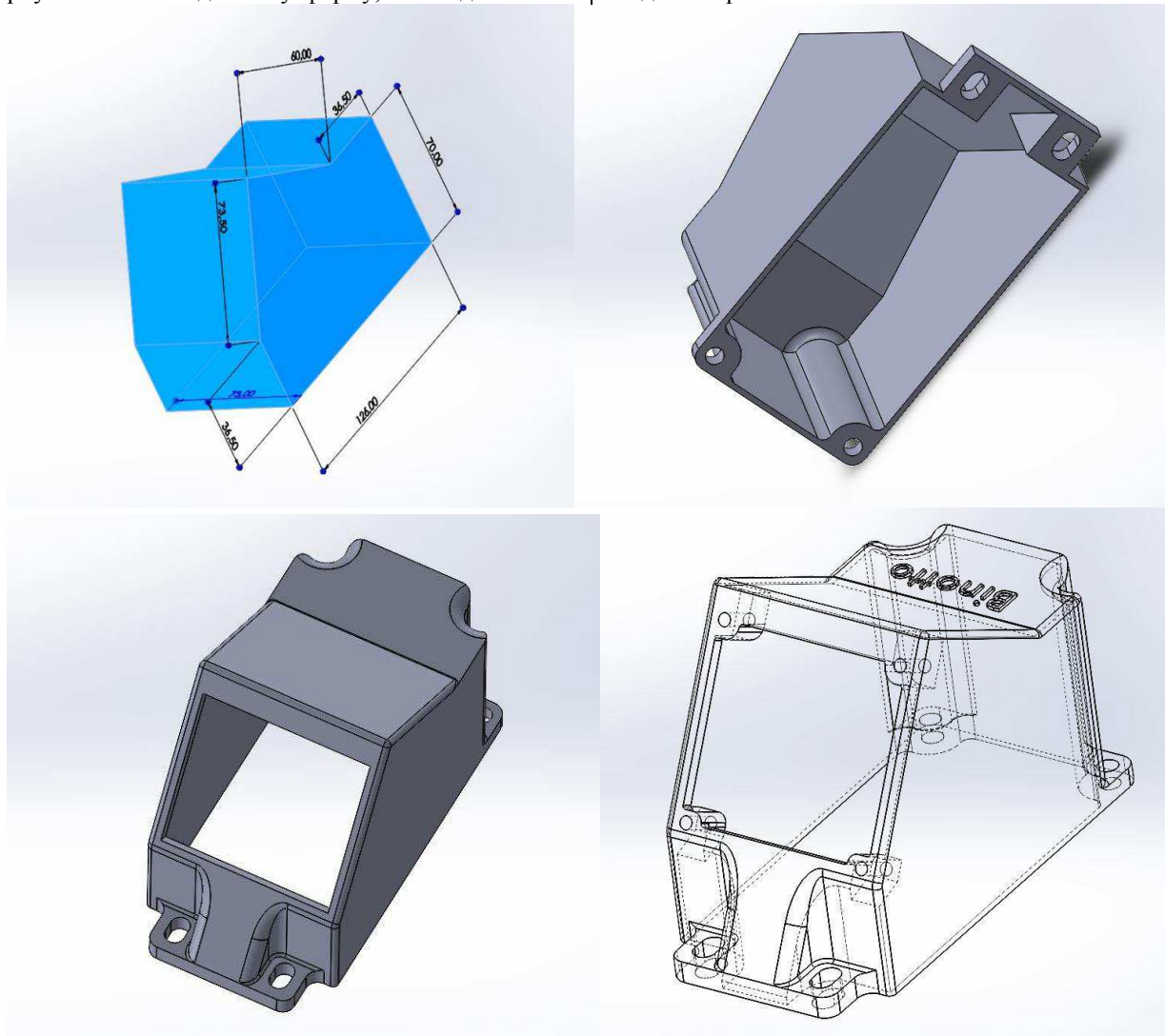


Рис. 1. Етапи створення твердотільної моделі в середовищі SolidWorks

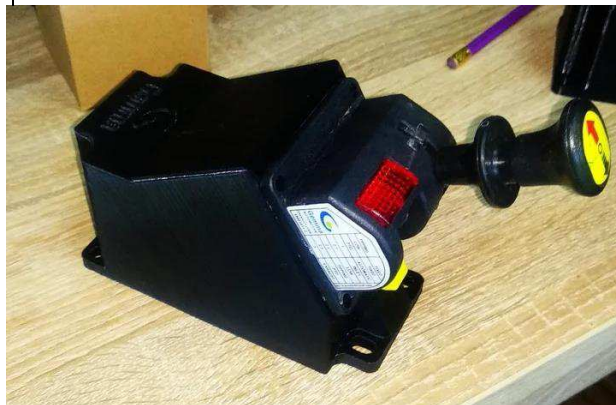


Після погодження остаточних параметрів з замовником, був виготовлений прототип за допомогою технології 3D друку [5].

Для прототипу був використаний пластик PLA, так як він дозволяє створювати об'єкти з чіткою геометричною відповідністю до 3D моделі та не дає усадки [6]. Проте, фізичні характеристики пластика не дали потрібної міцності під час навантажень в ході експлуатації на реальному устаткуванні. У результаті чого було прийнято рішення для друку використовувати пластик CoPET (PETg), що має кращі міцнісні характеристики, проте об'єкт під час друку змінює свої геометричні розміри порівняно з моделлю на 1-2%, що призвело до потреби в перебудуванні моделі під конкретні характеристики пластика та особливості процесу друку.



а



б

Рис. 2. а) Пульт пневматичного управління гідравлікою в корпусі (вихідний зразок для реверс-інжинірингу); б) Пульт пневматичного управління гідравлікою в роздрукованому корпусі (реверс-інжиніринг модель) (джерело фото: [tirgidravlika.com](http://tirgidravlika.com))

Отже, сучасний реверс-інжиніринг дозволяє швидко отримати цифрові моделі фізичних об'єктів, а потім створити їх дублікати за допомогою доступних технологій виробництва.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** У процесі розробки курсового проекту, студентами було встановлено, що практика використання 3D друку широко поширена у світовому сільському господарстві та має багато переваг і можливостей. З'ясовано, що актуальним і перспективним у цьому напрямку є реверс-інжиніринг, який дає змогу створювати нові вироби за готовим зразком, а також, за потреби, вносити необхідні конструкторські зміни у вже існуючі об'єкти.

Розглянуто алгоритми моделювання (сплайнове, полігональне, за допомогою сабдивів, процедурне) та підходи до побудови моделей. Також проаналізовано інструменти для 3D-моделювання, детально розглянуто можливості і характеристики системи для 3D моделювання SolidWorks. Охарактеризовано особливості реверс-інжинірингу деталей та механізмів, можливості та перспективи застосування 3D моделювання у виробництві запчастин сільськогосподарської техніки, окрему увагу приділено процесу розробки, постановці і реалізації технічного завдання при реверс-інжинірингу.

Таким чином, можна зробити висновок, що реверс-інжиніринг відіграє важливе значення в сучасному проектуванні та виробництві. Він використовується для відтворення деталей у різних галузях.

Створення реверсивних виробів – творчий процес, який передбачає розуміння технологій, принципів роботи пристроїв, вміння з'єднати всі деталі виробів так, щоб досягти заданих характеристик роботи. Інженер, що займається зворотним інжинірингом, має завдання відновити невідому технологію створення деталей, щоб отримати такі ж результати. Для цього вивчають, як деталь працює, де застосовується, які можуть бути способи створення копій.

Виконано поставлене завдання на проектування деталі – корпусу пульта пневматичного управління гідравлікою засобами реверс-інжинірингу та виготовлено прототип за допомогою технології 3D друку.

Отже, у результаті виконання курсової роботи: реалізовано комплексний підхід створення на базі технології реверс-інжинірингу запчастин до сільськогосподарської техніки; запропоновано оптимальну технологію виготовлення корпусної деталі за готовим зразком; дістали подальшого розвитку дослідження моделей проектів зворотного інжинірингу; змодельовано функціональну 3D модель корпусної деталі гідравлічного маніпулятора тягача; виготовлено за допомогою 3D друку готовий прототип корпусної деталі гідравлічного маніпулятора тягача.

Безперечно, отриманий практичний досвід повинен бути передумовлений високим рівнем теоретичної та практичної підготовки випускника, умінням самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові, технічні, економічні виробничі й інші проблеми.

Виконання конкретного представленої роботи свідчить про достатній рівень фахової компетентності студента, оволодіння здобувачем науковими методами дослідження.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. FDM-печать. URL: <https://klona.ua/uslugi/fdm-pechat-3d-pechat-plastikom-v-ukraine> (дата звернення: 02.04.2021).
2. Имитационное моделирование. URL: [http://sernam.ru/book\\_mm.php?id=5](http://sernam.ru/book_mm.php?id=5) (дата звернення: 25.03.2021).
3. Методичні рекомендації до підготовки курсових і дипломних (кваліфікаційних) робіт: для студентів спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. [укладачі: О. В. Абрамова, Т. В. Куценко, М. І. Садовий, Д. В. Соменко, О. М. Трифонова]. Кропивницький: РВВ ЦДПУ імені Володимира Винниченка, 2020. 74 с.
4. Соменко Д.В. Використання систем 3D друку за FDM технологією в межах навчальної дисципліни «Машинознавство: Основи робототехніки». *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 191. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2020. С. 157-161.
5. Соменко Д.В., Соменко О.О. Організація навчальної діяльності з дисципліни «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» для студентів спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології). *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Випуск 14. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2020. С. 147-154.
6. Сообщество владельцев 3D-принтеров. URL: <https://3dtoday.ru/> (дата звернення: 16.04.2021).
7. Что такое обратный инжиниринг. URL: <https://multiphysics.ru/stati/blog/chto-takoe-obratnyi-inzhiniring.htm> (дата звернення: 12.04.2021).

**REFERENCES**

1. FDM-pechat (2021) [FDM printing].
2. Ymytatsyonnoe modelyrovanye (2021) [Simulation].
3. Abramova, O.V., Kutsenko, T.V., Sadovy, M.I., Somenko, D.V., Tryfonova, O.M. (2020) Metodichni rekomendatsii do pidhotovky kursovykh i diplomnykh (kvalifikatsiinykh) robit: dlia studentiv spetsialnosti 015 Profesiina osvita (za spetsializatsiiamy) pershoho (bakalavrskoho) rinvia vyshchoi osvity [Methodical recommendations for the preparation of course and diploma (qualification) works: for students majoring in 015 Professional education (by specializations) of the first (bachelor's) level of higher education]. Kropyvnytskyi.
4. Somenko, D.V. (2020) Vykorystannia system 3D druku za FDM tekhnolohiiieu v mezhakh navchalnoi dystsyplyny «Mashynoznavstvo: Osnovy robototekhniki» [The use of 3D printing systems by FDM technology within the discipline «Mechanical Engineering: Fundamentals of Robotics»] Kropyvnytskyi.

5. Somenko, D.V., Somenko, O.O. (2020) Orhanizatsiia navchalnoi diialnosti z dystsyplyny «Kompiuternyi dizain ta multymedia» dlia studentiv spetsialnosti Profesiina osvita (Tsyfrovi tekhnolohii) [Organization of educational activities in the discipline «Computer Design and Multimedia» for students majoring in Vocational Education (Digital Technology)]. Kropyvnytskyi.
6. Soobshchestvo vladeltsev 3D-prynterov (2021) [3D printer owners community].
7. Chto takoe obratnyi ynzhynyrnh (2021) [What is reverse engineering].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** проблеми розвитку професійних компетентностей студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології), технології 3D друку, освітня робототехніка.

**СОМЕНКО Олена Олексіївна** – старший викладач кафедри права та соціально-економічних відносин Центральноукраїнського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

**Наукові інтереси:** використання інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні математичних дисциплін, адитивні технології, комунікаційний підхід.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**SOMENKO Dmytro Viktorovich** - candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the department of theory and methods of technological training, occupational safety and health of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** problems of development of professional competencies of students of the specialty: 015.39 Professional education (Digital technologies), 3D printing technology, educational robotics.

**SOMENKO Olena Oleksiivna** - senior lecturer of the department of law and socio-economic relations of the Central Ukrainian institute of human development of the Open international university of human development "Ukraine".

**Circle of research interests:** the use of information and communication technologies in the study of mathematical disciplines, additive technologies, communication approach.

*Стаття надійшла до редакції 14.04.2021 р.*

УДК 378.744

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-164-167

**СОРОКА Тарас Петрович** –

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці  
Тернопільського національного педагогічного  
університету імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3819-7630>  
e-mail: Linnar83@ukr.net

**СОКОТОВ Юрій Вікторович** –

кандидат педагогічних наук, викладач  
кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці  
Тернопільського національного педагогічного  
університету імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8654-5882>  
e-mail: juryi2104@gmail.com

**СОПІГА Віктор Борисович** –

кандидат педагогічних наук,  
викладач кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці  
Тернопільського національного педагогічного  
університету імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4651-9399>  
e-mail: victorsopiga@gmail.com

## ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасний інформаційний та високотехнологічний світ, в якому знання і технології оновлюються швидше, ніж діяльність одного покоління людей, диктує необхідність орієнтації навчального процесу не тільки на засвоєння базових знань, а й на формування умінь самостійно засвоювати нові знання, опрацювати та відбирати потрібний масив інформації протягом усього життя й ефективно використовувати ці вміння на практиці. У зв'язку з цим виникає необхідність у активній особистості, котрій властива висока фахова компетентність; професійна мобільність; креативність; вміння удосконалювати свої професійні навички; творчий розвиток.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні основи компетентнісного підходу знайшли своє відображення в працях вітчизняних та зарубіжних дослідників: Н. Ничкало, І. Зімня, З. Бакум, Е. Зеєр, Н. Бібік, М. Головань, В. Краєвський; дидактичні аспекти навчального процесу розкрито в роботах Ю. Бабанського, І. Лернера, В. Андреева, І. Малафійка В. Буряка, П. Підласого, Г. Терещука; особливості впровадження сучасних педагогічних технологій у процес професійної підготовки майбутніх фахівців окреслили А. Алексюк, В. Беспалько, В. Головенкін, С. Сисоєва та ін.

Компетентності, які сьогодні повинні бути сформовані в сучасного вчителя трудового навчання та технологій, включають уміння працювати самостійно, творчо, приймати рішення в нетипових ситуаціях; знання про сучасне програмне забезпечення та особливості його застосування в проектно-технологічних розробках, а також у процесі

підбору та застосуванні технологічних процесів виготовлення виробів різних типів та рівнів складності.

**Мета статті** – розкрити особливості підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до конструкторсько-технологічної діяльності.

**Методи дослідження:** бібліографічний метод вивчення джерел з теми дослідження, систематизація, класифікація та узагальнення результатів опрацювання джерельної бази; спостереження, бесіда, узагальнення досвіду роботи викладачів інженерно-педагогічних факультетів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасні стрімкі умови розвитку та впровадження нових технологій у виробничу та освітню діяльність потребують фахівців нової генерації, які повинні володіти професійними компетентностями, що ґрунтуються на сучасних спеціальних знаннях певної галузі виробництва та високим рівнем професійної освіченості, в основі якої лежать критичне та творче мислення і вміння застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності [5].

Поняття «компетентнісна освіта», «освітня компетентність» запозичені вітчизняною наукою із зарубіжних країн, де вони широко застосовуються. Компетентність – це спеціально організований та упорядкований комплекс знань, умінь та навичок, які здобуваються у процесі навчання [3]. Саме вони дають можливість визначати і розв'язувати, завдання, характерні для певної сфери діяльності в різних ситуаціях.

На сьогодні у науковій сфері часто оперують поняттями «компетенція» і «компетентність». Аналіз досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців стосовно цієї проблематики дає підстави

стверджувати, що поняття «компетенція» зазвичай використовується у такому значенні, як «коло повноважень і прав», а поняття «компетентність» – пов’язується з обізнаністю, кваліфікованістю або переліком фахових знань і якостей особистості, що дає можливість професійно вирішувати окремі питання у певній галузі: освіти, науки чи виробничій сфері [3].

У професійній компетентності варто виділити основні її види, а саме: *спеціальна компетентність*, яка сприяє володінню на високому рівні професійною діяльністю і здатністю формувати свій подальший розвиток; *суспільна компетентність*, що передбачає володіння спільною (колективною) професійною діяльністю, раціональними формами комунікації, педагогічною взаємодією; *особистісна компетентність*, що характеризується оволодінням прийомами особистісного самовираження та саморозвитку. Наявність таких видів компетентностей вказує на зрілість людини у професійній діяльності, комунікації, у формуванні майстерності професіонала.

У науковій праці А. Козиря аргументовано доведено, що вищевказані види компетентностей можуть не обов’язково поєднуватися в одній людині. Оскільки кожна окрема особа може бути відмінним фахівцем у «своїй» сфері, однак не бути схильною до діалогу, комунікації чи реалізовувати завдання саморозвитку. За таких обставин можна відзначати високу спеціальну компетентність та низьку – особистісну, соціальну [4]

Виокремлюючи окремі компетенції догичні до професійної компетентності, варто вказати, що професійна компетентність – це не просто сумарний набір певних базових компетенцій, а їх ієрархічна система на основі взаємозалежних зв’язків, які мають властивість змінюватися протягом часу.

Компетентнісний підхід в освітньому процесі орієнтується на кінцевий його результат та направлений на формування у майбутнього фахівця готовності ефективно застосовувати потенційні можливості та інші ресурси для досягнення поставленого перед собою кінцевого результату (мети).

Навчальний процес з підготовки майбутніх фахівців в закладах вищої освіти характеризується сукупністю системоутворюючих складових елементів. В залежності від мети, процес фахової підготовки майбутніх спеціалістів варто поділити на теоретичну і практичну складову навчального процесу.

Основною метою теоретичного навчання є теоретичне засвоєння базових знань стосовно майбутньої професійної діяльності, а практичного – формування сукупності професійних компетентностей, тобто практичне освоєння майбутньої професійної діяльності. Теоретичне навчання у своїй основі базується згідно логіки засвоєння знань, а практичне – згідно логіки формування умінь та навичок.

Сучасна освіта у вищій школі повинна орієнтуватися на формування фахівця, який буде здатний увійти у професійну сферу взаємозв’язків, впевнено почувати себе в середовищі однодумців, а для цього вкрай необхідно формувати в нього професійні якості особистості й навички соціальної та професійної комунікації [7].

Практична підготовка студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) є обов’язковим компонентом освітньої програми для здобуття кваліфікаційного рівня і має на меті набуття ними професійних навичок та вмінь [2]. Важлива умова формування готовності до професійної діяльності майбутнього вчителя трудового навчання і технологій – відповідність суб’єктивних властивостей особистості та характеру майбутньої професійної діяльності.

Процес формування етапів професійної діяльності має реалізовуватися як в рамках аудиторної, так і в позааудиторній діяльності студентів. Зважаючи на те, навчальна діяльність значно відрізняється від професійної за мотивами, засобами і кінцевим результатом, то доцільно приділити увагу пошуку шляхів та можливостей для перебудови навчальної діяльності в професійну. Таким засобом і водночас складовою освітнього процесу є навчальна практика студентів.

Практична підготовка майбутніх учителів створює умови для наповнення життєвим досвідом, розширення соціальних зв’язків, формування вмінь саморозвитку та самовдосконалення. Спілкуючись у колективі з майбутніми колегами, залучаючись до вирішення поточних завдань, студент формує, розвиває та вдосконалює спеціальні фахові вміння і моральні якості особистості.

Навчальні практики є важливим елементом підготовки студентів до професійної діяльності та сприяють адаптації майбутніх фахівців до умов сучасного конкурентного середовища. Знання здобуті за період проходження практики допоможуть їм реалізуватись в якості висококваліфікованих фахівців у своїй сфері діяльності. Процес організації професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання, технологій є засобом формування їх професійної компетентності.

Застосування основних засад компетентнісного підходу в навчальному процесі закладу вищої освіти вимагає суттєвих змін пріоритетів навчання. Сьогодні диктує нові вимоги до майбутнього фахівця, який повинен постійно поповнювати свій професійний рівень знань, формувати вміння застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, самостійно вирішувати навчальні та соціальні проблеми, а також уміти контролювати й оцінювати свої досягнення та визначати нові пріоритети.

Успішність професійної діяльності майбутнього вчителя трудового навчання та технологій, враховуючи її специфіку, визначається, перш за все, рівнем готовності його до реалізації конструкторсько-технологічної діяльності. Тому

вважаємо, що однією з проблем реалізації компетентнісного підходу є здійснення діагностування означеної компетентності. Від правильної організації діагностування залежить ефективність формування конструкторсько-технологічної компетентності майбутнього вчителя.

Майбутній учитель трудового навчання та технологій повинен розуміти, що для успішної конструкторсько-технологічної діяльності він має постійно примножувати отримані знання у процесі навчання, розвивати професійні якості.

На основі узагальнення досліджуваних матеріалів виділимо основні критерії, на основі яких визначається готовність майбутніх учителів трудового навчання та технологій до конструкторсько-технологічної діяльності:

- мотиваційно-особистісний;
- когнітивно-пізнавальний;
- діяльнісно-поведінковий;
- рефлексивно-результативний.

*Мотиваційно-особистісний критерій* конструкторсько-технологічної діяльності майбутнього вчителя трудового навчання та технологій характеризується рівнем сформованості мотивації студентів до вивчення графічних дисциплін з циклу професійної підготовки (нарисна геометрія, креслення, комп'ютерна графіка), а це стимулює формуванню мотивів до аналізу, конкретизації, прогнозування власної професійної діяльності; *когнітивно-пізнавальний критерій* передбачає оволодіння практичними вміннями та навичками, які сприяють активізації розумової активності та пошук не складних і раціональних алгоритмів розв'язання конструкторсько-технологічних завдань; *діяльнісно-поведінковий критерій* визначається рівнем сформованості умінь і навичок роботи з спеціалізованими системами автоматизованого проектування і розрахунку (САПР); *рефлексивно-результативний критерій* включає аналіз, контроль та прогнозування результатів своєї діяльності.

Враховуючи те, що рівень готовності не є сталою величиною, то його перебіг залежить від віку, досвіду навчання, індивідуальними особливостями тощо. Згідно досліджень В. Моляко визначено: рівень непрофесійної, передпрофесійної та професійної підготовки [6]. Рівень професійної підготовки поділяють на професійний і професійної майстерності. Вчений застосовує також класифікацію рівнів готовності: низький, середній, високий [6].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Виокремлення рівнів готовності до конструкторсько-технологічної діяльності майбутніх учителів трудового навчання та технологій доцільно здійснювати з врахуванням рівнів сформованості графічної компетентності: репродуктивний (сприйняття та відтворення студентами елементарних теоретичних знань); продуктивний (вміння застосовувати отримані теоретичні знання та володіти фундаментальними

основами геометро-графічної бази); творчий (усвідомлення необхідності застосування графічних знань, умінь та навичок у нових нестандартних ситуаціях) [1].

Вважаємо, що низький та середній рівні сформованості графічної компетентності можна діагностувати за результатами виконання графічних і тестових завдань відповідного рівня складності; достатній рівень визначається на основі результатів перевірки самостійно виконаних графічних завдань; високий рівень можна діагностувати за допомогою нестандартних підходів щодо розв'язування творчих графічних завдань [8]. Конструкторсько-технологічна підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій повинна бути спрямована на пошук оригінальних і неповторних шляхів вирішень, що в свою чергу, сприятиме отриманню досвіду в розв'язанні професійно спрямованих завдань.

Виокремимо та охарактеризуємо рівні готовності до конструкторсько-технологічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій: *низький* (невміння самостійно визначати та розв'язувати пріоритетні завдання), *середній* (сприйняття і відтворення елементарних теоретичних знань), *достатній* (володіння фундаментальними основами геометро-графічної бази та вміння застосовувати отримані теоретичні знання в типових ситуаціях), *творчий* (усвідомлення необхідності застосування графічних знань, умінь та навичок у нових нестандартних ситуаціях).

Конструкторсько-технологічна підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій є актуальним завданням підготовки сучасного фахівця, здатного адаптуватися до умов сьогодення. Специфіка суті конструкторсько-технологічної підготовки вимагає необхідності застосування новітніх підходів і специфічних принципів організації освітнього процесу, визначення та реалізації педагогічних умов конструкторсько-технологічної підготовки фахівців.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Болотов В.А. Компетентностная модель : от идеи к образовательной программе. *Педагогика*. 2003. № 10. С. 8–14.
2. Гусарев С.Д., Тихомиров О. Д. Юридична деонтологія (Основи юридичної діяльності): навч. посібник Київ: Знання, 2005. 655 с.
3. Кремень В.Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації (Факти, роздуми, перспективи). Київ: Грамота, 2003. 216 с.
4. Козир А.В. Компетентність як необхідний компонент професійної майстерності викладачів мистецьких дисциплін: *VI культурологічні читання пам'яті Володимира Подкопаєва*. Національний мовно-культурний простір України в контексті глобалізаційних та євроінтеграційних процесів (м. Київ, 3–5 червня 2008 р): всеукр. наук.-практ. конф.: зб. матеріалів. Київ: ДАКККиМ, 2009.
5. Мокін Б.І., Мізерний В.М., Мензул О.М. Формування професійної компетентності студентів в

умовах професійно-практичної підготовки. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2011. № 5. С. 199-203.

6. Моляко В.О. Психологічна готовність до творчої праці. Київ: Знання, 1989. 48 с.

7. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. 292 с.

8. Томашевський В.М. Моделювання систем. Київ: Вид. група BHV, 2005. 352 с.

#### REFERENCES

1. Bolotov, V.A. (2003). Kompetentnostnaia model: ot idey k obrazovatelnoi prohramme [Competence model: from idea to educational program].

2. Husariev, S.D., Tykhomyrov, O.D. (2005). Yurydychna deontolohiia (Osnovy yurydychnoi diialnosti) [Legal deontology (Fundamentals of legal activity)]. Kyiv.

3. Kremen, V.H. (2003) Osvita i nauka Ukrainy: shliakhy modernizatsii (Fakty, rozhdumy, perspektyvy) [Education and Science of Ukraine: Ways of Modernization (Facts, Reflections, Prospects)]. Kyiv.

4. Kozyr, A.V. (2009) Kompetentnist yak neobkhidnyi komponent profesiinoi maisternosti vykladachiv mystetskykh dystsyplin: [Competence as a necessary component of professional skills of teachers of art disciplines]. Kyiv.

5. Mokin, B.I., Mizernyi, V.M., Menzul, O.M. (2011) Formuvannia profesiinoi kompetentnosti studentiv v umovakh profesiino-praktychnoi pidhotovky [Formation of professional competence of students in terms of professional and practical training]. Vinnytsia.

6. Moliako, V.O. (1989). Psykholohichna hotovnist do tvorchoi pratsi [Psychological readiness for creative work]. Kyiv.

7. Petruk, V.A. (2006) Teoretyko-metodychni zasady formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnostei u protsesi vyvchennia fundamentalnykh dystsyplin: monohrafiia [Theoretical and methodological principles of formation of professional competence of future specialists of technical specialties in the process of studying fundamental disciplines: monograph]. Vinnytsia.

8. Tomashevskiy, V.M. (2005). Modeliuvannia system [Systems modeling]. Kyiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СОРОКА Тарас Петрович** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (трудове навчання та технології).

**СОКОТОВ Юрій Вікторович** – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**Наукові інтереси:** конструкторсько-технологічна діяльність (трудове навчання та технології).

**СОПІГА Віктор Борисович** – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри сфери обслуговування, технологій та охорони праці Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Наукові інтереси:** конструкторсько-технологічна діяльність (трудове навчання та технології).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SOROKA Taras Petrovich** – candidate of pedagogical sciences, Associate Professor, Head of the Department of Service, Technologies and Occupational Safety of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk.

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching (labor training and technology).

**SOKOTOV Yuriy Viktorovich** – candidate of pedagogical sciences, Lecturer of the Department of Service, Technologies and Labor Protection of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk.

**Circle of research interests:** design and technological activities (labor training and technology).

**SOPIGA Viktor Borysovych** – candidate of pedagogical sciences, Lecturer of the Department of Service, Technologies and Labor Protection of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk.

**Circle of research interests:** design and technological activities (labor training and technology).

*Стаття надійшла до редакції 11.04.2021 р.*

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-167-171

**СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1426-896X>

e-mail: s.stad@ukr.net

#### МЕДИЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ У КУРСІ «МЕДИЧНА БІОФІЗИКА» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна ситуація в Україні зобов'язує фахівців медицини володіти сукупністю компетентностей, що відповідають запитам сьогодення. Нині відбуваються зміни, які вимагають від майбутніх лікарів нових якостей розумової діяльності: більшої винахідливості, гнучкості

мислення, самостійності в судженнях, творчого підходу до вирішення проблем, уміння застосовувати знання в реальному житті, обізнаності у нових методиках діагностування і лікування, навичок використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІТК) тощо. Актуальним завданням є виховання у студентів наполегливості у досягненні



поставленої мети, відповідальності тощо.

У зв'язку з цим, ми вважаємо за доцільне приділити увагу методиці навчання медичної біофізики у проблемі співвідношення і органічного поєднання фундаментальних наукових знань з фізики і професійних інтересів студентів, зокрема формуванню фахових компетентностей майбутніх лікарів щодо медичної візуалізації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Останнім часом змістовий компонент навчального матеріалу, що містить пояснення методів медичної наочності, розглядається у підручниках і посібниках Л. Ємчик, О. Животової, Г. Ілліча, В. Лещенка, Е. Личковського, В. Тіманюка, О. Чалого та ін. Автори вдало подають застосування фізичних понять та явищ у медичній практиці, наводять тести, питання, задачі. Проте у галузі цифрових медичних технологій діагностики та лікування відбуваються швидкі зміни, що вимагають розширення та поглиблення знань студентів.

Методика проведення лабораторно-практичних занять з курсу «Медична і біологічна фізика» на основі ІКТ описується у роботах Н. Стучинської, Ю. Ткаченко та ін. Застосування комп'ютерного моделювання в освітньому процесі з фізики висвітлюються у публікаціях С. Литвинової, О. Слободяник, Н. Гончарової, Л. Калапуші, О. Кузьменко, В. Муляр, М. Садового, О. Трифонової, А. Федонюк та ін. Тематика розробок вказує на необхідність подальшого насичення змісту навчального матеріалу з фізики професійно зорієнтованими знаннями для медичного ЗВО.

**Мета статті** полягає у розробці методичних рекомендацій узагальнення і систематизації знань на прикладі теми “Рентгенівське випромінювання” із залученням інформації про сучасну медичну візуалізацію; виокремлення аспектів виховання та розвитку в студентів гностичних умінь, актуальних для подальшої професійної діяльності.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури з проблем дослідження, цілеспрямоване педагогічне спостереження та аналіз освітнього процесу в медичному ЗВО.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Стаття є продовженням наукового дослідження [4], в якому подаються методичні рекомендації щодо пояснення фундаментальних понять і формування системи знань студентів з теми „Рентгенівське випромінювання” на основі проектної технології навчання. Проаналізувавши навчальну літературу з медичної біофізики, ми прийшли до висновку, що підручник за редакцією О. Чалого [2] має вдалу послідовність викладення навчального матеріалу для здійснення узагальнення і систематизації знань про медичну візуалізацію стосовно всього курсу „Медична і біологічна фізика”: „Рентгенівське випромінювання” (РВ), „Радіоактивність”, „Основи дозиметрії іонізуючого випромінювання”, „Застосування рентгенівського випромінювання”, „Комп'ютерна томографія” (КТ).

Медична візуалізація – це методика і процес створення візуальних зображень внутрішніх органів з метою проведення клінічного аналізу і медичного втручання. Медична візуалізація використовується для огляду внутрішніх структур тіла людини, а також для діагностики і лікування хвороб. Крім того, за допомогою цієї методики створюють бази даних нормальної анатомії і фізіології, які дозволять виявляти аномалії [7, с.3].

Нині лікарі мають змогу побачити стан будь-якого внутрішнього органу на плівці або екрані монітора у двовимірному, тривимірному (3D) вигляді, у режимі реального часу віртуально повернути і розглянути орган у різних ракурсах під час його функціонування (4D).

Зважаючи на сучасні досягнення щодо медичної візуалізації, нами виділені такі методичні рекомендації узагальнення і систематизації знань з теми „Рентгенівське випромінювання”:

1. На основі історико-методологічного підходу показати роль знань з фізики для медицини, описати технічний розвиток обладнання та методик діагностики, щоб засвідчити прогресивну тенденцію вдосконалення медичної візуалізації та її вплив на якість медичної допомоги. Наприклад, при ознайомленні з КТ розповісти про М. Пирогова, який розробив новий метод вивчення взаєморозташування органів на основі заморожених трупів, та його атлас “Иллюстрированная топографическая анатомия распилев замороженного человеческого тела”, 1851–1859 рр., який є прототипом нинішніх зображень пошарової томографії. На той час ще не застосовувалась фотографія, тому група з анатомів і художників здійснила пошарову томографію у трьох проєкціях ручним способом [9, с.7]. У 1850 р. було зроблено 995 рисунків у натуральну величину, написано 768 сторінок пояснювального тексту.

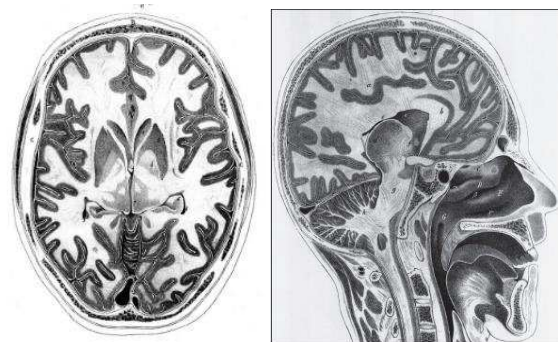


Рис. 1. Перерізи замороженого мозку людини (розпилювання Пирогова), 1859 р.

Звернення до історичних відомостей про відкриття та працю вчених викликає у студентів подив, виховує у них якості наполегливості, рішучості, самостійності тощо. Головною подією для медичної візуалізації є відкриття Х-променів у 1895 р. В. Рентгеном. Перші рентгенівські знімки, праці з рентгенології І. Пулюя та інших вчених дали поштовх для розвитку рентгенодіагностики. У



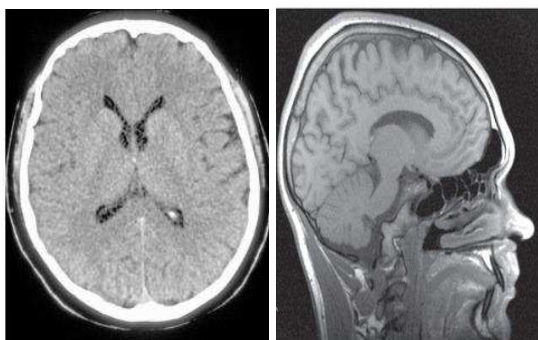


Рис.2. Комп'ютерні томограми головного мозку, виконані на тому ж рівні, 2009 р.

1918 р. компанія Philips розробила свою першу медичну рентгенівську трубку, яка дозволила здійснити просування у боротьбі з туберкульозом.

Цікавою для студентів є інформація про становлення і розвиток рентгенівської КТ на основі фундаментальних досліджень багатьох учених,

лікарів, інженерів (І. Радон, 1917 р.; А. Валлебона, 1930 р.; В. Феоктистов, 1934 р.; В. Олендорф, 1961 р.; А. Кормак, 1963; Г. Хаунсфілд, Д. Амброуз, 1972 р.; А. Клуґ, 1982 р. та ін.). Наприклад, Г. Хаунсфілд влаштувався у 1951 р. на роботу в компанію "Electrical and Musical Industry", де займався розробкою комп'ютерних систем. Він спромігся створити програмне забезпечення для одержання тривимірного зображення з рентгенівських знімків. Гроші на розробку були зароблені, у тому числі відомою групою "The Beatles". Перше зображення створювалося з консервованого людського мозку, сканування якого тривало 9 днів, а реконструкція зображення з 28 000 вимірювань – 2,5 години. Системи для сканування всього тіла були у продажі з 1976 р. Винахід КТ дозволив змінити підходи до діагностики і лікування багатьох захворювань.

2. Застосувати розгалужену мережу міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків теми для узагальнення і систематизації знань про медичну візуалізацію всього курсу, рис.3.

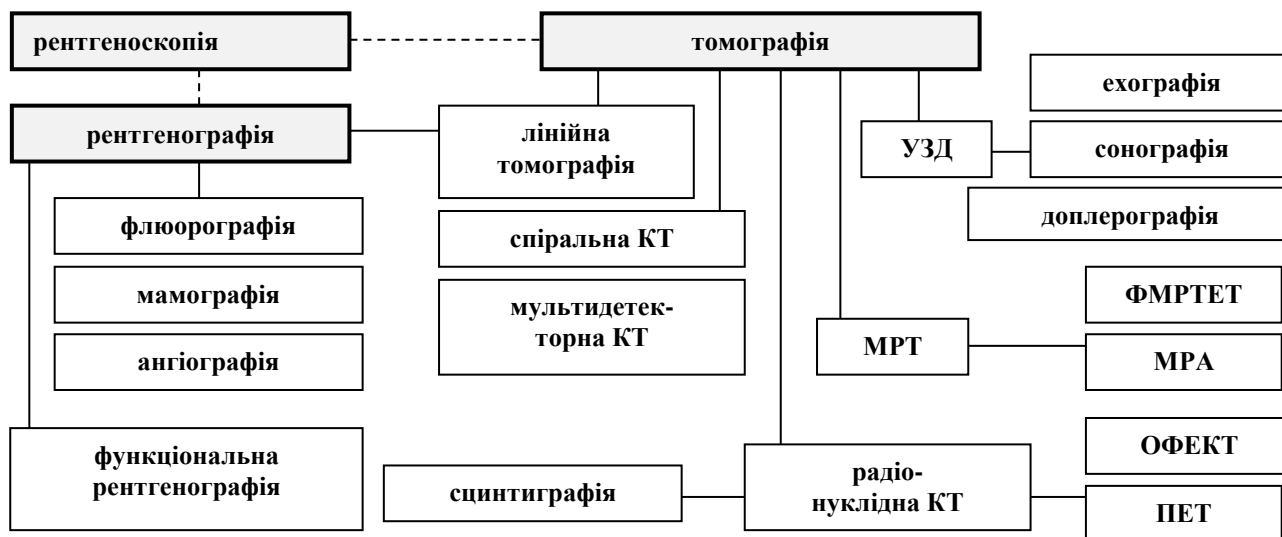


Рис. 3. Методики рентгенологічного дослідження та види томографії

Примітка: УЗД – ультразвукова діагностика; МРТ – магнітно-резонансна томографія; ФМРТ – функціональна МРТ; МРА - магнітно-резонансна ангіографія; ОФЕКТ - однофотонна емісійна комп'ютерна томографія; ПЕТ – позитронна емісійна томографія; КТ – комп'ютерна томографія.

На рис. 3 зазначені основні методики, які можна розширити. Наприклад, методи МРТ бувають: дифузійно-зважена МРТ; перфузійна МРТ; магнітно-резонансна спектроскопія (МРС); магнітно-резонансна ангіографія (МРА); функціональна МРТ (ФМРТ) [1, с.139].

З метою узагальнення і систематизації знань пропонуємо повторити і доповнити знання про режими ультразвукової візуалізації: одновимірні (ехографія) – А-режим УЗД; М-режим; двовимірні (сонографія) – В-режим; 3D і 4D режим УЗД (тривимірна і чотиривимірна реконструкція);

ультразвукова доплерографія. Додаткові режими: Tissue velocity imaging (тканинна кольорова доплерографія); соноеластографія – режим одночасного вимірювання ехогенності та еластичності біологічних тканин; дуплексна сонографія (зображення судин, запис кривої кровоплину) та ін.

При вивченні основних методик рентгенологічного дослідження виокремити цифрову технологію візуалізації рентгенівських зображень: 1) метод оптичного перенесення рентгенівського зображення з люмінесцентного екрану на ПЗЗ-матрицю (непряма цифрова рентгенографія); 2) використання стимулюючих люмінофорів із подальшим скануванням рентгенівського зображення; 3) пряма цифрова рентгенографія на основі напівпровідникових детекторів. Вивчення навчального матеріалу на такому рівні поглиблення

вимагає самостійної роботи студентів і розглядається на засіданні наукового гуртка.

3. Складати прикладні та професійно зорієнтовані завдання для зацікавлення студентів до професії.

Нами пропонуються типові питання пацієнтів та ситуативні завдання: У чому переваги і недоліки рентгенографії порівняно з рентгеноскопією? Чи відрізняються зображення при рентгеноскопії і рентгенографії? Як пояснити різне послаблення РВ речовинами? Для чого і в яких методиках рентгенологічного дослідження використовують контрастні речовини? За якої томографії відзначається більший контраст м'яких тканин? Які основні переваги рентгенівської КТ над іншими методами променевої діагностики? Чим відрізняються спіральна КТ від мультidetекторної рентгенівської КТ? Які діагностичні можливості рентгенівської КТ? Які переваги та недоліки КТ? У яких випадках КТ є більш інформативною, ніж МРТ? Як здійснюється захист персоналу та хворих при проведенні рентгенівських досліджень? При яких захворюваннях застосовуються рентгенотерапія? Коли хворим на COVID потрібно робити комп'ютерну томографію?

Для оцінювання опромінення пацієнтів за різних досліджень варто розглянути зазначені на знімках дози. Наприклад, пацієнт після рентгенографії одержав рентгенограми зі значеннями 0,6 мЗв; 0,9 мЗв. Що означає цей запис? Чи значне опромінення отримала людина? Порівняти значення дози з допустимими нормами.

З метою виховання відповідальності у студентів навести приклади, коли низький рівень знань, недбалість працівника призводять до неправильного налаштування приладу щодо місця призначення або дози опромінення, а нехтування захисними засобами завдає шкоди здоров'ю людини, бо спричинює іонізуючу і біологічну дію РВ.

4. Формувати практичні навички роботи зі зображеннями при огляді рентгенограм або зрізів КТ у порівнянні (у нормі й при патології; у людей різного віку; у різних проєкціях; за різних методик візуалізації : УЗД, МРТ та ін.). Нами пропонуються рентгенограми структури кісток (в нормі, при остеопорозі), кісток кистей у прямій проєкції в нормі (дитини, підлітка, дорослого); колінного суглоба у прямій та бічній проєкціях (у нормі й при остеоартрозі); легень (у нормі, при туберкульозі, при онкології) та ін. Для порівняльної характеристики розглянути УЗД, МРТ, мамографію грудної залози; сцинтиграми в нормі й при патології; зрізи КТ і ПЕТ головного мозку в нормі й при злоякісній пухлині тощо.

Зображення мають різні функціональні призначення: радіонуклідні сцинтиграми відображають функціональну анатомію людини; рентгенограми показують макроморфологію органів і систем; тривимірні моделі КТ дозволяють більш наочно уявити просторове поширення патологічного процесу; УЗД дає змогу дізнатися про будову і

функції органів шляхом аналізу їх акустичної структури; термографія сприяє оцінюванню теплового випромінювання людини.

Більше медичних зображень майбутні лікарі можуть самостійно розглянути у форматі DICOM на сайті <https://www.dicomlibrary.com/>, а на сайті <https://demo.softneta.com/>, скориставшись інструментами програми MultiVox DICOM Viewer, набути навичок їх опрацювання.

5. Наповнювати зміст навчального матеріалу сучасними здобутками медичної науки. Наприклад: 1) новітні технології хірургічного втручання (інтервенційна радіологія або рентгенохірургія); 2) впровадження у медицину цифрової технології, телемедицини, системи PACS/ MACS, робототехніки, технології віртуальної реальності тощо; 3) створення 3D-реконструкцій органів, мультимодальних зображень; 4) результати апробації 3D – біопринтингу; 5) виникнення нових галузей медичних знань – молекулярна візуалізація.

Інтервенційна радіологія відбувається під контролем і з використанням променевих методів досліджень – ультразвукового, флюороскопії, рентгенографії, КТ або МРТ [1, с. 134]. Під час лапароскопічних операцій зображення на ендоскопі доповнюється знімками, отриманими під час ангіографії.

Лікарі зможуть візуалізувати весь процес операції завдяки доповненій реальності чи надрукованих на 3D-принтері органах. Завдяки окулярам HoloLense хірург завантажує знімок КТ або МРТ та тримає його у полі зору під час операції. Якщо поєднати можливості HoloLense із програмою Virtual Surgery Intelligence, то 3D картинку можна накласти на частину тіла пацієнта та в режимі реального часу побачити, де саме робити надріз. У 2016 р. онкохірург Шафі Ахмед у Лондоні вперше в історії медицини провів операцію з використанням камери віртуальної реальності.

Нині є досвід у створенні синтетичних органів (штучних кісток, серцевого клапана, тканин, кровоносних судин тощо). Вчені з американського Інституту регенеративної медицини в 2012 р. створили **гібридний 3D-принтер**, який в змозі виготовляти життєздатні хрящові імплантанти. У стоматології 3D-технології активно використовуються з 1999 р. Компанія з виробництва медичних інструментів Align Technology почала створювати капи для вирівнювання зубів, надруковані на 3D-принтері, через певний час за допомогою адитивних технологій – зубні імпланти. У 2017 р. група вчених з Орегонського науково-медичного університету (США) продемонструвала новий метод лікування кореневих каналів за допомогою надрукованих на 3D-принтері кровоносних судин. Цей інноваційний процес знижує ризик руйнування зубів, допомагає повністю відновити їх функції.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Структурування змісту медичної біофізики з урахуванням

міждисциплінарних зв'язків є засобом підвищення ефективності освітнього процесу у медичному ЗВО. Розроблені методичні рекомендації щодо узагальнення і систематизації знань з теми "Рентгенівське випромінювання" із залученням інформації про сучасну медичну візуалізацію, завдань прикладного характеру дозволяють забезпечити оптимізацію процесу формування компетентностей майбутніх лікарів, а також реалізувати їх якісну фахову підготовку. Наголошені у дослідженні аспекти виховання та розвитку в студентів гностичних умінь актуальні для їх професійної діяльності. Подальших розробок потребує питання осучаснення змісту навчального матеріалу з медичної і біологічної фізики щодо новітніх методик медичної візуалізації.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Ковальський О.В., Мечев Д.С., Данилевич В.П. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика: підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад. Вінниця : Нова Книга, 2013. 512 с.
2. Медична і біологічна фізика: підруч. для студ. / О.В. Чалий та ін. ; за ред. О.В. Чалого. К.: Книга плюс, 2005. 760 с.
3. 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. 436 с.
4. Стадніченко С.М. Формування системи знань про рентгенівське випромінювання в студентів вищих медичних закладів. *Збірник наукових праць "Педагогічні праці"*. Херсон : Видавничий дім "Гельветика", 2016. Вип. LXXII, Т. 1. С. 158-165.
5. Стучинська Н.В. Навчання медичної і біологічної фізики засобами ІКТ: аналіз досвіду. *Інформаційні технології та засоби навчання*. № 6 (32). 2012.
6. Юрченко А.О., та Хворостін Ю.В. «Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту», *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота», вип. 2 (39), с. 281-283, 2016.
7. Рисована Л.М., Радзішевська Є.Б. Візуалізація медико-біологічних даних. Обробка й аналіз медичних зображень «Медична інформатика», Харків : ХНМУ, 2016. 23 с.
8. Хомутенко М.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі. *Інформаційні технології та засоби навчання*. Т. 45. № 1. 2015. С. 78 - 92.
9. Шевченко Ю.Л. К 40-летию присуждения Нобелевской премии за изобретение компьютерного томографа / Ю.Л. Шевченко и др. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. М.: НМХЦ им. Н.И. Пирогова, 2019. т. 14. № 2. С. 4-9.

**REFERENCES**

1. Kovalskiy, O.V., Mechev, D.S., Danylevych, V.P. (2013) Radiolohiia. Promeneva terapiia. Promeneva diahnozyka [Radiology. Radiation therapy. Radiation diagnostics]. Vinnytsia.
2. Chalyi, O.V., Ahapov, B.T., Tsekhmister, Ya.V. (2005) Medychna i biolohichna fizyka [Medical and biological physics]. Kyiv.
3. 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]. Kirovohrad.
4. Stadnichenko, S.M. (2016) Formuvannia systemy znan pro renthenivske vyprominiuvannia v studentiv vyshchyykh medychnykh zakladiv [Formation of a system of knowledge about X-rays in students of higher medical institutions]. Kherson.
5. Stuchynska, N.V. (2012) Navchannia medychnoi i biolohichnoi fizyky zasobamy IKT: analiz dosvidu [Teaching medical and biological physics by means of ICT: analysis of experience].
6. Yurchenko, A.O., Khvorostin, Yu.V. (2016) «Virtualna laboratoriiia yak skladova suchasnoho eksperymentu» [«Virtual laboratory as a part of modern experiment»]. Uzhhorod
7. Rysovana, L.M., Radzishavska, Ye.B. (2016) Vizualizatsiia medyko-biolohichnykh danykh. Obrobka y analiz medychnykh zobrazen «Medychna informatyka» [Visualization of medical and biological data. Processing and analysis of medical images "Medical Informatics"]. Kharkiv.
8. Khomutenko, M.V., Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2015) Kompiuterne modeliuвання protsesiv v yadernomu yadri [Computer simulation of processes in the nuclear nucleus].
9. Shevchenko, Yu.L., Karpov, O.E., Bronov, O.Iu., Kytaev, V.M. (2019) K 40-letiyu prysuzhdeniya Nobelevskoi premii za yzobretenye kompiuternoho tomografa [On the 40th anniversary of the Nobel Prize for the invention of the computed tomograph]. Moskva.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри медико-біологічної фізики та інформатики *Дніпровського державного медичного університету*.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (фізика і 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 Dniprovsky State Medical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (physics and medical biophysics).

*Стаття надійшла до редакції 24.04.2021 р.*

УДК 53(07)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-172-175

**ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович** –  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1042-2656>

e-mail: tkachenkovn2@gmail.com

**ЛИМАРСВА Юлія Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри фізики

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5828-0231>

e-mail: ulialymareva23@gmail.com

**ТКАЧЕНКО Вікторія Володимирівна** –

вчитель математики

Слов'янського опорного закладу загальної середньої освіти I-III ступенів

Слов'янської міської ради Донецької області

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0542-5855>

e-mail: victorytka1982@gmail.com

### ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Предметні засоби є одним із різновидів засобів навчання. До них відносять: предмети навколишньої дійсності (зокрема навчальне приладдя); природні; спеціально виготовлені предмети та трафарети.

Головне управління підприємств навчально-технічної промисловості нашої країни до 90-х років минулого століття випускало типові обладнання як для науково-дослідних, так і для навчальних фізичних кабінетів і лабораторій. До того ж, у багатьох випадках воно було абсолютно тотожним. Однак, напевно, слід звернути увагу на різноманітні навчальні прилади і набори які, в теперішній час, вже не випускає вітчизняна промисловість. Це такі як набори для вивчення інтерференції і дифракції світла, напівпровідників та напівпровідникових приладів (фотоопорів, діодів, транзисторів) тощо.

Тому за відсутності випуску приладів і наборів спеціального навчального призначення виникає потреба їх проектування й підбору відповідних приладів сучасного промислового виробництва. Згідно із законами діалектики, процес розвитку відбувається за висхідною спіраллю, коли на наступному витку з'являються не просто оновлені, а й якісно перетворені елементи попереднього. Адже для отримання експериментальних результатів високої якості і точності необхідні сучасні прилади й обладнання. Їх фізична відсутність або моральна застарілість не дозволяють повною мірою запроваджувати навчальний експеримент при вивченні фізики. Сучасна промисловість виготовляє приладдя широкого вжитку, яке можна цілком використовувати в навчальному експерименті. Іноді це потребує незначної модернізації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питаннями конструювання, виготовлення, модернізації, застосування й методики використання фізичних приладів і установок навчального

призначення присвячені роботи відомих вчених-методистів В.А. Булова, С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, А.В. Касперського, Є.В. Коршака, А.А. Марголіса, Б.Ю. Миргородського, Н.В. Подопрігори, А.А. Покровського, В.Г. Разумовського, М.М. Шахмаєвої, та ін. Автори звертають увагу на їх задовільні ергономічні чинники, простоту, надійність, високу дидактичну віддачу, навіть у порівнянні з деякими приладами, що випускаються промисловістю.

**Метою статті** є створення моделі проектування засобів навчання із приладдя промислового виробництва загального призначення та аналіз можливості її використання задля запровадження діяльнісного підходу у освітній процес підготовки майбутніх вчителів фізики.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження були використані наступні методи: теоретичні – для того щоб зв'язати воедино навчальний експеримент і приладдя промислового виробництва; систематизувати, провести порівняльний аналіз, науково узагальнити, і творчо осмислити велику кількість розрізнених дослідних даних та співставити різні погляди на досліджувану проблему; емпіричні – спостереження, збір та групування емпіричних фактів для їх порівняння, розробка й виведення послідовності гіпотез та їх перевірка прогнозуванням, тестуванням, експеримент; аналітичні – збір інформації шляхом порівняльного аналізу науково-методичної літератури та теоретичного синтезу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У вивченні фізики від самого початку виділяють три компонента: лекції, семінари (або практичні заняття); практикуми (або лабораторні заняття). Всі ці три види занять знаходяться в органічній єдності і взаємодоповнюють одне одного. Крім того спостерігається їх взаємопроникнення. Наприклад, на лекціях використовується демонстраційний

експеримент, на практичних заняттях – завдання з експериментальним змістом. Існує й зворотний зв'язок – в експеримент проникають елементи лекцій та практичних занять.

Саме експеримент, як метод наукового пізнання, надає нам знання: «... про основу речей, про первістки ті, що створили Всесвіт увесь незмірний, що ними росте, і живиться, ... Первістки ті іменуєм: *матерія ...*» [7].

За рекомендацією видатного педагога Яна Амоса Коменського для тих, хто навчає має бути «золотим правилом: все, що тільки можна, надавати для сприйняття органами чуття, а саме: видиме – для сприйняття зором, чутне – слухом, запахи – нюхом, що можна вкусити – смаком, доступне дотику – шляхом дотику. ... Чуття є найнадійніший провідник пам'яті, ... якщо хто-небудь цим шляхом щось засвоїв, то він буде знати це міцно» [3, с.71-72]. Тому навчання слід починати зі спостереження над предметами й явищами, і лише після цього переходити до їх всебічного розгляду. Наприклад, Нікола Тесла, описуючи свою дуже яскраво виражену з самого раннього віку і потужну здатність візуалізувати підкреслює, що його образи «були картинами предметів і сцен, які він уже бачив, і ніколи – того, що він уявляв» [2, с.332]. В ідеалі вивчення кожного явища або закону має розпочинатися і завершуватися експериментальним дослідженням. Такий підхід дозволяє тим, хто навчається, в подальшому «складати пазли» комбінованих реальних об'єктів, уявляючи прояв дії фізичних законів, із раніше отриманих у своїй пам'яті «відбитків» окремих об'єктів, явищ і проявів законів природи. Зокрема, якщо розглядати винаходи Леонардо да Вінчі як пазли, то вони складаються з простих механізмів, принцип дії яких вивчають починаючи зі шкільного курсу фізики. Тож навчальному експерименту відводиться роль здобувача якісних і кількісних результатів для виявлення причинно-наслідкових зв'язків і залежностей між явищами для розвитку технічного мислення і творчих здібностей людини [6].

Відповідно до закону діалектики розвитку за спіраллю, навчальний експеримент постійно зазнає змін. З'являються нові види експерименту: комп'ютерний, віртуальний, тощо. Тобто на більш високому витку спіралі, маємо й якісно новий експеримент.

Із аналізу змісту проектувальної діяльності на базі робіт І. В. Коробової [4], та Г. Є. Муравйової [5], з метою запровадження діяльнісного підходу у освітній процес підготовки майбутніх вчителів фізики, складемо модель проектування засобів навчання із приладдя звичайного промислового виробництва. Порівнюючи зміст проектувальної та конструктивної діяльності, приймемо точку зору Коробової [4], яка полягає в тому «... що проектувальник оперує «бажаними» засобами навчання, що забезпечать, на його думку, найбільш ефективний результат; конструктор же у своїй

діяльності оперує наявними засобами – складає продукт з того, що є у даний момент, ...».

В результаті дослідження нами була запропонована така модель проектування предметних засобів навчання із приладдя промислового виробництва яка, на нашу думку, має вигляд:

- мета – створення нового об'єкту (предметного засобу навчання);

- процедура –
  1. конкретизація освітніх цілей (призначення предметного засобу навчання);

2. складання можливих варіантів приладдя промислового виробництва;

3. оцінювання кожного варіанту та вибір оптимального;

4. розробка технології реалізації обраного варіанту;

5. підбір необхідних додаткових матеріальних засобів для модернізації приладдя із обраного варіанту;

6. уявне експериментування, уточнення характеристик отриманого предметного засобу навчання;

- результат – детальне уявлення про майбутній предметний засіб навчання;

- продукт – проект.

Згідно з даною моделлю нами були створені наступні проекти:

- ✓ використання люмінесцентних, або компактних люмінесцентних ламп для дослідження спектру випромінювання водню замість спектральної трубки заповненої воднем із навчального набору [8];

- ✓ вивчення руху невеликих сталених кульок (діаметром близько 1 мм) із кулькових підшипників у в'язкому середовищі замість свинцевих дробинок [9];

- ✓ виготовлено пристрій для пояснення виникнення обертового моменту алюмінієвого диска в полі постійного магніту, що обертається [10].

#### **Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

У процесі навчання відбувається взаємодія між тим, хто навчає і тим, кого навчають з метою передачі соціального досвіду пізнавальної та практичної діяльності. Для підтримки цього процесу, в якості організаційно-діяльнісного компонента, використовують засоби навчання – сукупність предметів, ідей, явищ і способів дій. Отже, засоби навчання розглядають, насамперед, в діяльнісній площині між тими, хто навчає й кого навчають. Діяльнісний підхід запозичено в педагогіку із психології, де його започаткував А. Н. Леонтьєв. Він поділяв діяльність людини на зовнішню, пов'язану із моторикою рук, пальців, тощо, та внутрішню, обумовлену розумовими діями (оперування уявленнями про предмети, їх образами та ідеальними моделями).

Крім створених нами проектів згідно з запропонованою моделлю проектування предметних засобів навчання із приладдя промислового

виробництва під дану модель підпадає, наприклад, виготовлення лабораторних електричних нагрівників, які живляться від лабораторного джерела електричного струму – дротяні резистори в керамічних каркасах; для вимірювання температури можна використовувати цифрові термометри на базі відповідних мультиметрів в комплекті з датчиком-термопарою; в якості досліджуваного металевого провідника, при вимірюванні залежності опору металу від температури, зручно використати котушку від головного телефону ТОН-2 чи електромагнітні реле типу РЕС, опір яких не менший 150 Ом тощо [1].

Зауважимо також, що розробка й постановка простих реальних дослідів із необхідним для їх відтворення устаткуванням, як сполучної ланки між реальним і віртуальним експериментами, є основою формування уявлень про метод природничо-наукового пізнання в сучасному комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі.

Суть діяльнісного підходу в педагогіці полягає в єдності особистості з її діяльністю. При цьому засадничою є не просто діяльність, а спільна діяльність учителя і учня. Визначальною ідеєю діяльнісного підходу у сучасній педагогіці є перетворення того, хто навчається, із об'єкта освітнього процесу в його суб'єкт.

Тож залучення студентів до проектування предметних засобів навчання (діяльності по добору приладдя промислового виробництва та його модернізації, на кшталт відповідного приладдя навчального призначення), відповідає запровадженню діяльнісного підходу у навчальний процес підготовки майбутніх вчителів фізики.

При вивченні поляризації світла можна використовувати поляризаційне скло сонцезахисних окулярів замість поляроїдів із відповідного набору, що випускався промисловістю раніше. Для цього необхідно детальніше вивчити характеристики цього поляризаційного скла.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вовкотруб В.П. Модернізація матеріального забезпечення до експериментальних завдань з фізики, пов'язаних із змінами і вимірюванням температури. *Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 11, Ч. 1. С. 54-61.
2. Дилтс Р. Стратегии гениев. Т. 3. Зигмунд Фрейд, Леонардо да Винчи, Никола Тесла / Пер. с англ. Е. Н. Дружининой. Москва: Независимая фирма "Класс", 1998. 384 с.
3. Педагогическое наследие / [Коменский Я. А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И. Г.]. Сост. В.М. Кларин, А.Н. Джурицкий. Москва: Педагогика, 1989. 416 с.
4. Коробова І.В. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02. Київ, 2017. 460 с.
5. Муравьева Г.Е. Проектирование образовательного процесса в школе: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01. Шуя, 2003. 400 с.].

6. Разумовский В.Г., Бугайов А.И., Дик Ю.И. Основы методики преподавания физики в средней школе ; под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта. Москва: Просвещение, 1984. 398 с.

7. Тіт Лукрецій Кар Про природу речей (уривки) / Переклад М. Зерова. URL: [http://www.ae-lib.org.ua/texts/lucretius\\_de\\_rerum\\_natura\\_by\\_zerov\\_ua.htm](http://www.ae-lib.org.ua/texts/lucretius_de_rerum_natura_by_zerov_ua.htm).

8. Ткаченко В.М., Калимбет А.З. Використання компактних люмінесцентних ламп для градування монохроматора. *Зб. наукових праць фізико-математичного факультету СДПУ*, Слов'янськ, 2012 р. С. 115-118.

9. Ткаченко В.М., Керімова Т. М. Аналіз руху тіл у в'язкому середовищі засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Сб. научных докладов*. Закопане, 30.12.2016. С. 41-44.

10. Ткаченко В. М. Формування компетентнісного досвіду майбутнього вчителя фізики на прикладі вивчення індукційних струмів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, Кропивницький. 2018. Вип. 169. С. 181-184.

#### REFERENCES

1. Vovkotrub, V.P. (2017) Modernizatsiia materialnoho zabezpechennia do eksperymentalnykh zavdan z fizyky, pov'iazanykh iz zminamy i vymiryuvanniam temperatury [Modernization of logistics to experimental physics problems related to temperature changes and measurements]. *Kropyvnytskyi*.
2. Dilts, R. (1998) Strategii geniev. T. 3. Zigmund Freyd, Leonardo da Vinchi, Nikola Tesla [Strategies of geniuses. V. 3. Sigmund Freud, Leonardo da Vinci, Nicola Tesla].
3. Komenskiy, Ya.A., Lokk, D., Russo, Zh.-Zh., Pestalotsti I. G. (1989) Pedagogicheskoe nasledie. [Pedagogical heritage].
4. Korobova, I.V. (2017) Formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv fizyky na zasadakh individualnoho pidkhodu. [Formation of methodical competence of future physics teachers on the basis of an individual approach]. *Kyiv*.
5. Muraveva, G.E. (2003) Proektirovanie obrazovatel'nogo protsessa v shkole [Designing the educational process in school].
6. Razumovskiy, V.G., Bugayov, A.I., Dik, Yu.I. (1984) Osnovyi metodiki prepodavaniya fiziki v sredney shkole [Fundamentals of the methodology of teaching physics in secondary school]. *Moskva*.
7. Kar, Tit Lukretsii. Pro pryrodu rechei (uryvki) [Titus Lucretius Carus About the nature of things (excerpts)].
8. Tkachenko, V.M., Kalymbet A.Z. (2012) Vykorystannia kompaktnykh liuminescentnykh lamp dlia hradiuvannia monokhromatora [Use of compact fluorescent lamps for monochromator calibration]. *Sloviansk*.
9. Tkachenko, V.M., Kerimova T. M. (2016) Analiz rukhu til u v'iazkomu seredovyshchi zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [Analysis of the motion of bodies in a viscous medium by means of information and communication technologies]. *Zakopane*.
10. Tkachenko, V.M. (2018) Formuvannia kompetentnisnoho dosvidu maibutnoho vchytelia fizyky na prykladi v'vychennia induktsiinykh strumiv [Formation of competence experience of the future teacher of physics on an example of studying of induction currents]. *Kropyvnytskyi*.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

**Наукові інтереси:** проблеми методики навчання фізики.

**ЛИМАРЄВА Юлія Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

**Наукові інтереси:** проблеми методики навчання фізики.

**ТКАЧЕНКО Вікторія Володимирівна** – вчитель математики Слов'янського опорного закладу загальної середньої освіти I-III ступенів Слов'янської міської ради Донецької області.

**Наукові інтереси:** проблеми й методологія навчання.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**TKACHENKO Volodymyr Mykolayovych** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Physics, Donbass State Pedagogical University.

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

**LYMAREVA Yuliya Mykolayivna** - candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Physics, Donbass State Pedagogical University.

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

**TKACHENKO Victoria Volodymyrivna** - Slavic auxiliary institution of general secondary education of I-III levels of the Slavic city council of Donetsk region, mathematics teacher.

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

*Стаття надійшла до редакції 01.04.2021 р.*

УДК 372.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-175-180

**ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5326-1840>  
e-mail: [av\\_tkachenko@ukr.net](mailto:av_tkachenko@ukr.net)

**РОМАНЕНКО Тетяна Васиївна** –

доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9790-2718>  
e-mail: [tan.romanenko25@gmail.com](mailto:tan.romanenko25@gmail.com)

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ УНІВЕРСИТЕТУ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В сучасну епоху інформаційного суспільства національна система вищої освіти, орієнтуючись на перспективи розвитку суспільства та запити ринку праці, зазнає кардинальних змін та трансформацій, набуваючи ознак гнучкої, динамічної та відкритої системи, яка швидкими темпами впроваджує новітні інформаційні технології як важливий ключ до змін в умовах входження до Європейського освітнього простору.

Невпинний розвиток новітніх інформаційних технологій зумовив появу низки інноваційних технологій навчання, з яких варто виокремити технологію змішаного навчання, яка упродовж 2020 року стала найактуальнішим освітнім трендом в Україні у зв'язку з світовою пандемією COVID-19. Наразі навчальні заклади нашої держави (як загальноосвітні, так і заклади вищої освіти) намагаються робити наголос на розвитку таких якостей особистості як креативність, вміння логічно мислити, вміння працювати у команді, вміння вирішувати завдання практичного спрямування, вміння навчатися упродовж життя тощо шляхом запровадження провідних ідей та технологій STEAM-освіти, які, на наш погляд, не втрачають своєї

актуальності із плином часу і дозволять будь-якій особистості комфортно і швидко адаптуватись до нових змін, вимог і реалій сучасного світу [2-6]. На основі зазначеного можемо стверджувати, що зміст, методи, форми і засоби навчання, що засновані лише на традиційному здобуванні знань, втрачають свою актуальність і вимагають кардинального оновлення і вдосконалення відповідно до інноваційних перетворень та вимог сучасної мінливої реальності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз наукових праць зарубіжних дослідників (С. Грехем, С. Моебс, С. Вейбелзах, Д. Пейнтер, Р. Сченк та інших) дає змогу констатувати, що концепція змішаного навчання з'явилася ще в 90-х роках в англomовних країнах, проте активно впроваджуватися у систему освіти різних країн почала лише на початку 2000-х років. Наразі існує низка науково-методичних напрацювань, які присвячені різноманітним аспектам технології змішаного навчання, зокрема упровадженню технології змішаного навчання в освітній процес закладів освіти присвячено праці таких авторів, як Є. Желнова, О. Кривонос, В. Кухаренко, М. Нікітіна, А. Стрюк, Ю. Триус, Г. Чередніченко, Л. Шапран та інших.



На основі аналізу літературних джерел можемо ствердно сказати, що існує ряд трактувань терміну «змішане навчання», але головна суть такої технології полягає у змішуванні в різних пропорціях традиційного та електронного навчання, під час якого студенти отримують знання, набувають навичок та формують компетентності як самостійно онлайн, так і очно (оф-лайн, в аудиторіях) із викладачем та іншими учасниками процесу навчання (одногогрупниками), а також забезпечується важлива вимога сучасного покоління молоді – навчатися швидко, ефективно та мобільно.

Проте, існує низка питань щодо ефективного впровадження технології змішаного навчання в освітній процес вітчизняних закладів освіти, які потребують різноаспектного дослідження у психолого-педагогічній площині.

**Мета статті.** Розкрити дидактичні можливості та особливості застосування технології змішаного навчання студентів ЗВО.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети дослідження передбачено використання теоретичних методів: аналіз та узагальнення літературних джерел, що стосуються досліджуваної проблематики, наявних підходів до організації та реалізації змішаного навчання у закладах освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Змішане навчання Blended Learning (інколи зустрічається у літературі як гібридне навчання Hybrid Learning, або ж навчання у змішаному режимі Mixed-Model Instruction чи навчання через технології Technology-Mediated Instruction) являє собою симбіоз онлайн та традиційного (офлайн) навчання. Технологія змішаного навчання по суті є різновидом методики навчання, яка реалізує принципово нові методи та форми навчання, використовуючи інформаційно-комунікаційні засоби їх реалізації

Ключовими особливостями змішаного навчання є, по-перше, активне використання сучасних новітніх інформаційно-комунікаційних технологій з метою пошуку навчального матеріалу та отримання нових знань, тобто ІКТ виступають невід'ємною повноцінною складовою освітнього процесу; по-друге, інтеграція різноманітних методичних підходів, способів, методів та засобів представлення навчального матеріалу (навчальної інформації), видів навчальної діяльності студентів, зокрема частина інформації розподіляється на групову роботу, частина – на самостійне вивчення незалежно від того, де відбувається навчання: «на місці» (в аудиторії) чи онлайн. Варто зазначити, що не слід ототожнювати поняття «змішане навчання» і «електронне навчання», оскільки між ними існує принципова відмінність: останнє не передбачає особистої комунікації між студентами безпосередньо в аудиторії, чи студентом і викладачем, тобто у студентів під час навчання онлайн досить обмежені можливості щодо формування і розвитку навичок командної роботи, а власне технологія змішаного навчання передбачає формування компетентностей командної роботи студентів. Дослідниця Барна О.В.

зазначає, що змішане навчання «дає можливість контролювати час, місце, темп та шлях опанування навчальним матеріалом... та дозволяє суміщати традиційні методики та актуальні технології» [1]. Досить вдалим, на нашу думку, є означення змішаного навчання, представлене дослідником Лісецьким К.А.: «Змішана модель навчання – це модель використання розподілених інформаційно-освітніх ресурсів в стаціонарному навчанні із застосуванням елементів асинхронного й синхронного дистанційного навчання. Практикується як елемент стаціонарного навчання при проведенні аудиторних занять і в самостійній роботі студентів» [2]. Таким чином, технологія змішаного навчання передбачає комплексне поєднання традиційного (очного) навчання, дистанційних технологій навчання та самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Дослідники такої технології навчання виокремлюють три основні її складові: 1) дистанційне (онлайн) навчання студентів через Інтернет, 2) традиційне навчання в аудиторії та 3) самостійна робота студентів, що передбачає реалізацію різних видів навчальної діяльності студентів за відсутності допомоги з боку викладача [1, 2].

Також варто відмітити той факт, що за такої організації системи навчання студентів у ЗВО помітної трансформації набуває роль викладача, що можна охарактеризувати у трьох аспектах: 1) викладач виступає у ролі консультанта під час обрання студентами індивідуальної освітньої траєкторії навчання; 2) викладач виступає в ролі інструктора (ментора) у процесі вивчення студентами навчального матеріалу; 3) викладач виконує роль організатора (фасилітатора) освітнього процесу, а саме – забезпечує максимально активне залучення студентів до колективної (командної) роботи, забезпечує зворотню комунікацію між студентами та безпосередньо викладачем, а також організовує самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів з використанням засобів ІКТ та електронних ресурсів. Остання функція викладача є вкрай важливою, оскільки передбачає організацію цілеспрямованої, максимально інтенсивної та ефективної самостійної роботи студентів. Оскільки змішане навчання передбачає можливість студента навчатися з комплексним використанням засобів ІКТ за індивідуальним графіком, що наперед має бути узгоджений з викладачем, у найбільш зручному для нього місці, то важливого значення набуває процес консультування студента, раціонального та своєчасного спрямування його навчально-пізнавальної діяльності у площину самостійного здобуття знань та формування вмінь застосовувати знання у практичній діяльності, тобто змішана система навчання зосереджена на допомозі студентам у самостійному набутті предметних, фахових та соціальних (soft skills) компетентностей на основі створення відповідного дидактичного забезпечення для організації індивідуальної освітньої

траєкторії кожного студента. За такої технології організації освітнього процесу в ЗВО викладач добирає такі організаційні форми, методи та засоби навчання, що забезпечують стимулювання студентів до самоорганізації, самонавчання, відповідального ставлення до освітнього процесу, самостійного вивчення навчального матеріалу, спрямовує студентів на самостійне планування часу навчання тощо. Отже, ключовим завданням викладача у змішаному навчанні є «методичне проєктування власної дисципліни як послідовності дій та досвіду, що його здобувач отримає впродовж курсу» [7].

Для організації та реалізації якісного та ефективного освітнього процесу з використанням технології змішаного навчання важливо, щоб викладач заздалегідь чітко спланував навчальний курс, а саме: 1) здійснити чіткий розподіл навчального матеріалу (виокремити: навчальний матеріал, який необхідно опрацювати в аудиторії в режимі офлайн; навчальний матеріал, який доцільно засвоїти дома в режимі онлайн; визначити завдання для індивідуальних занять та для колективних навчальних проєктів тощо); 2) визначити зміст та структуру онлайн курсу (дистанційний навчальний блок), який повинен відповідати та цілком узгоджуватися з робочою навчальною програмою навчальної дисципліни, бути чіткими, логічними та послідовними; створити та наповнити відповідними дидактичними матеріалами навчальне онлайн середовище; 3) організувати комунікацію між учасниками освітнього процесу з використанням платформ та засобів для он-лайн спілкування, а також організувати зворотній зв'язок між студентом і викладачем; 4) передбачити та забезпечити можливість визначення програмних результатів навчання студентів та сформованих компетентностей.

Таким чином, використанням технології змішаного навчання в освітньому процесі ЗВО забезпечує гнучкий підхід до навчання, а саме – студенти мають можливість обирати зручний час, власний темп та місце навчання, обирати індивідуальну освітню траєкторію та отримувати індивідуальну підтримку з боку викладача власної освітньої діяльності з використанням засобів онлайн спілкування.

У науково-методичній літературі представлено різноманітні алгоритми організації змішаного навчання у закладах вищої освіти. Оскільки змішана технологія навчання є поєднанням традиційного навчання (в аудиторії), дистанційного навчання (електронного) та самостійної роботи студентів, то їй притаманні наступні види діяльності:

- 1) лекційні заняття,
- 2) практичні (семінарські) заняття,
- 3) лабораторні роботи,
- 4) індивідуальні завдання та навчальні проєкти;
- 5) самостійна робота студентів.

Зазначені види діяльності студентів можуть бути заплановані та розподілені викладачем під час дидактичного проєктування навчальної дисципліни

на дві категорії: контактні години та он-лайн діяльність. Наприклад, теоретичний матеріал традиційних лекційних занять викладач може запланувати як он-лайн діяльність студентів (студенти опрацюють теорію дистанційно, переглядаючи відео, презентації та інші дидактичні матеріали, запропоновані викладачем, а також самостійно працюють над пошуком необхідної навчальної інформації, аналізують її, систематизують, виокремлюють головне тощо), яка передбачає «опосередковану взаємодію учасників навчального процесу між собою та з контентом в аудиторії чи за її межами засобами онлайн-технологій» [7]. Після цього викладач планує контактні години в аудиторії для виконання студентами практичних завдань, лабораторних робіт, групових навчальних проєктів тощо, де також відбувається обговорення та аналіз індивідуальних завдань, захист проєктів, захист лабораторних робіт тощо. Слід відмітити, що такий розподіл навчальної діяльності студентів на контактні години в аудиторії та на он-лайн навчання досить умовний і залежить від змісту, мети та структури навчального курсу, ресурсу часу, від визначених у програмі курсу очікуваних програмних результатів навчання, технічних можливостей тощо. Також варто зауважити, що змішане навчання передбачає можливість поєднання або чергування різних видів навчальної діяльності та форм їх реалізації (онлайн чи офлайн), які можуть виконуватися студентами як синхронно – усіма одночасно у визначений викладачем час та спосіб, або ж асинхронно – кожен студент виконує певне завдання у різний час за різними інструкціями.

У науково-методичній літературі [1-2,7] також пропонують можливі варіанти реалізації змішаного навчання у ЗВО: 1) проведення лекційних занять в аудиторії з наступним консультуванням студентів та з'ясуванням головних ідей теорії та ключових моментів теоретичного матеріалу (наприклад, математичних виведень базових формул чи рівнянь) онлайн з використанням засобів ІКТ, 2) проведення практичних занять онлайн у форматі відео конференцій, 3) організація самостійної роботи студентів з використанням моделей доповнення віртуальної реальності та імітаційних віртуальних симуляторів (наприклад під час самостійної підготовки студентів до лабораторних робіт); 4) самостійна онлайн робота студентів над груповим проєктом з подальшим його обговоренням і захистом публічно в аудиторії. Таким чином, може зробити висновок, що технологія змішаного навчання передбачає комплексне поєднання у різноманітних комбінаціях електронних інтернет-технологій та засобів ІКТ із традиційними методиками навчання.

Наступним важливим моментом у проєктуванні навчального курсу з використанням технології змішаного навчання є дотримання викладачем послідовності реалізації основних видів взаємодії на кожному етапі вивчення освітньої компоненти: тема → розділ → модуль. Оскільки завершальним етапом

вивчення студентами кожного навчального предмета є контрольне оцінювання у формі заліку або екзамену, то викладач має при плануванні видів діяльності при змішаному навчанні обов'язково передбачити форми, методи та засоби реалізації оцінювання здобутих студентами програмних результатів навчання, а також передбачити можливість рефлексії та саморефлексії студентів.

Одним із важливих елементів системи змішаного навчання є зворотній зв'язок (між студентом і викладачем). На кожному етапі вивчення навчальної дисципліни не залежно від формату навчання студентів (в аудиторії, в режимі он-лайн чи під час самостійної роботи студентів) викладач має забезпечити реалізацію зворотнього зв'язку з метою контролю та корекції знань, надання консультацій, проведення інструктажів, обговорення проблемних питань тощо. Також зворотній зв'язок може бути реалізований з використанням засобів ІКТ та платформ для тестування студентів в режимі он-лайн. Наприклад, викладач може проводити контрольні заходи у формі тестування он-лайн, які після виконання студентами надсилаються на пошту викладачу для перевірки. Після перевірки контрольної роботи, викладач надсилає студенту результат та відповідні коментарі, що стосуються його роботи.

На основі вищевикладеного можемо зазначити, що при організації освітнього процесу з використанням технології змішаного навчання викладач виступає менеджером навчального курсу, який, по-перше, проектує етапи вивчення курсу, обирає види навчальної діяльності студентів на кожному етапі, добирає форми, методи та засоби реалізації кожного етапу навчально-пізнавальної діяльності студентів, здійснює поділ змісту навчального матеріалу на блоки (блок для вивчення студентами в аудиторії (оф-лайн), блок для опанування студентами при електронному навчанні (онлайн), блок для самостійної роботи студентів); по-друге, розробляє он-лайн середовище і наповнює його відповідними дидактичними матеріалами для забезпечення он-лайн навчання студентів та самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів. У закордонних літературних джерелах [7-13] представлено різні підходи до організації навчальних занять студентів з використанням технології змішаного навчання. З поміж багатьох алгоритмів такої організації виокремлюють шість базових: 1) побудова навчальних занять за алгоритмом «Face-to-Face», який є близьким за суттю до традиційного навчання в аудиторії і передбачає поряд з систематичним навчанням в аудиторії епізодичне застосування електронного навчання; 2) побудова навчальних занять за алгоритмом «Flex model», який на відміну від попереднього передбачає вивчення значної частини курсу в режимі он-лайн з використанням дистанційних технологій навчання та

он-лайн платформ, а лише незначна частина курсу винесена на аудиторну роботу в режимі оф-лайн (епізодичне навчання в аудиторіях); 3) побудова навчальних занять за алгоритмом «Rotation Model», який передбачає почергову систематичну зміну аудиторних занять на навчання он-лайн, яке відбувається згідно визначеного викладачем графіка і переважно в однаковому співвідношенні: половина навчального часу студенти навчаються в аудиторіях, половина навчального часу навчаються он-лайн; 4) побудова навчальних занять за алгоритмом «Self – Blend Model», який передбачає вивчення додаткових навчальних дисциплін у режимі он-лайн, які студент обирає самостійно, а вивчення основних (обов'язкових) навчальних дисциплін відбувається за традиційною технологією навчання. Студент має можливість самостійно обирати додаткові навчальні курси і визначати, які з них він буде доповнювати навчальними заняттями в електронному форматі (он-лайн); 5) побудова навчальних занять за алгоритмом «Online Lab», який передбачає освоєння студентами в аудиторії під керівництвом викладача навчальних програм на освітніх порталах, виконання лабораторних робіт у спеціально створених он-лайн-середовищах, робота з імітаційними віртуальними моделями та комп'ютерними симуляторами (тренажерами), виконання лабораторних робіт з використанням доповнення віртуальної реальності тощо; 6) побудова навчальних занять за алгоритмом «Online Drive Model», який представляє найбільш гнучку модель організації навчання, що полягає переважно у проведенні занять у дистанційному форматі, тобто усе навчання відбувається он-лайн з використанням дистанційних навчальних платформ та середовищ з постійним віддаленим контактом з викладачем.

Основні елементи, які має враховувати викладач у процесі проектування навчального курсу з використанням технології змішаного навчання ми схематично зобразили на рис. 1.

При плануванні та розробці навчального курсу у системі змішаного навчання мають бути враховані та розроблені такі етапи: попередня підготовка, подача нової інформації, формування вмій та навичок, виконання практичних завдань, оцінювання, рефлексія та зворотній зв'язок. До кожного з них викладач добирає форми навчання, методи та засоби навчання, а також розробляє дидактичне забезпечення відповідно до визначеного ним (викладачем) формату навчання: онлайн навчання або контактні години (традиційне навчання в аудиторії). На рис. 1 представлено кожен етап з можливими видами навчальної діяльності за різних форм організації занять (синім кольором виділено навчальну діяльність за умови онлайн навчання, жовтим кольором позначено види діяльності за умови контактного навчання в аудиторії).

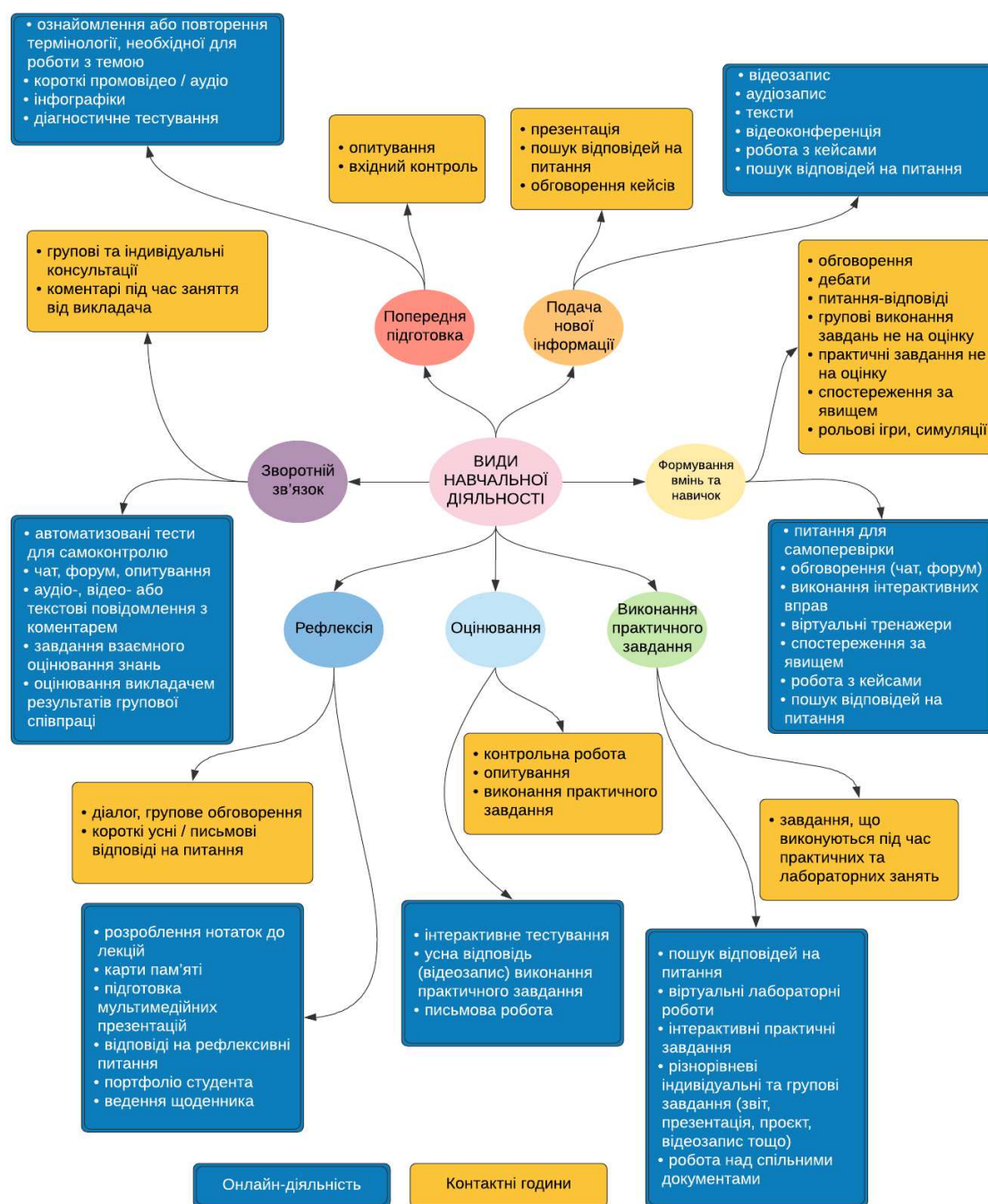


Рис.1. Види навчальної діяльності за умови он-лайн навчання та при традиційному навчанні в аудиторії

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** У статті нами окреслено лише найважливіші особливості організації навчання студентів ЗВО з використанням технології змішаного навчання та виокремлено загальні методичні підходи до проектування навчального курсу з використанням цієї технології, а також представлено основні складові системи змішаного навчання в університеті. Проте потребують подальших досліджень та розробки методичні засади створення контенту навчального курсу в умовах змішаної форми навчання студентів ЗВО.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Барна О.В. Технологія змішаного навчання в курсі методики навчання інформатики. Збірник наукових праць у рамках міжнародного проекту IRNet Електронне наукове фахове видання “ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ”. Київ, 2016. Вип. 2. С.84-90.
2. Лісецький К.А. Особливості запровадження системи змішаного навчання у ВНЗ URL: [https://cutt.ly/7v7KAhp\\_](https://cutt.ly/7v7KAhp_) (дата звернення 10.04.2021)
3. Романенко Т.В., Русіна Н.Г., Ткаченко А.В. Ефективна підготовка майбутніх фахівців засобами інформаційно-комунікаційних технологій Інновації та варіативність: сучасні тренди вищої освіти: монографія; Ред. Г.В. Луценко, В.Г. Гриценко, Т.В. Романенко. Черкаси: Чабаненко Ю.А., 2019. С. 150-168.

4. Ткаченко А.В., Кулик Л.О., Бодненко Т.В. Підготовка майбутнього вчителя інформатики до ефективної професійної діяльності в Новій українській школі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 177. Частина I. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 57-61.

5. Ткаченко А.В., Подопрігора Н.В. Сучасні тенденції оновлення змісту навчання майбутніх вчителів фізики та інформатики. *Матеріали науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти. ПМО-2019»*, (11-12 квітня 2019 р.). м. Черкаси, 2019. С. 172-174.

6. Ткаченко А.В., Кулик Л.О., Гриценко О.М. Google sites як засіб формування готовності майбутніх вчителів до застосування ІКТ у професійній діяльності. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]*. Серія : *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Вип. 8(1).С. 196-201.

7. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletspreads-2.pdf>. (дата звернення 10.04.2021)

8. D. Randy Garrison. Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. URL: <http://www.bookdaily.com/book/275372/blended-learning-in-higher-education-framework-principles-and-guidelines#TDS5FiJEMSmoubuTG.99> (дата звернення 10.04.2021).

9. Designing the Online Course Structure. Institute for teaching and Learning Excellence. URL: [http://itle.okstate.edu/fd/online\\_teaching/coursestructure.html](http://itle.okstate.edu/fd/online_teaching/coursestructure.html) (дата звернення 10.04.2021)

10. Elaine Allen and Jeff Seaman. Changing Course: Ten years of Tracking Online Education in the United States. URL: <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/changingcourse.pdf> (дата звернення 10.04.2021)

11. Realizing the Full Potential of Blended Learning./ A strategy paper from Center for Digital Education. URL: <http://echo360.com/sites/default/files/CDE12%20STRATEGY%20Echo360-V.pdf> (дата звернення 10.04.2021)

12. Valerie Irvine. Realigning Higher Education for the 21st-Century Learning through Multi-Access Learning. URL: [http://jolt.merlot.org/vol9no2/irvine\\_0613.htm](http://jolt.merlot.org/vol9no2/irvine_0613.htm) (дата звернення 10.04.2021)

13. Bonk C.J. & Gramam C.R. Handbook of blended learning: Global Perspectives, local design. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing, 2005.

#### REFERENCES

1. Barna, O.V. (2016) *Tekhnolohiia zmishanoho navchannia v kursy metodyky navchannia informatyky* [Blended learning technology in the course of computer science teaching methods]. Kyiv.

2. Lisetskyi, K.A. (2018) *Osoblyvosti zaprovadzhennia systemy zmishanoho navchannia u VNZ* [Features of the introduction of a blended learning system in universities]. Kyiv.

3. Romanenko, T.V. (2019) *Efektivna pidhotovka maibutnix fakhivtsiv zasobamy informatyko-komunikatsiinykh tekhnolohii* [Effective training of future specialists by means of information and communication technologies]. Cherkasy.

4. Tkachenko, A.V. (2019) *Pidhotovka maibutnoho vchytelia informatyky do efektyvnoi profesiinoi diialnosti v*

*Novii ukrainskii shkoli* [Preparation of the future teacher of computer science for effective professional activity in the New Ukrainian school]. Kropyvnytskyi.

5. Tkachenko, A.V. (2019) *Suchasni tendentsii onovlennia zmistu navchannia maibutnix vchyteliv fizyky ta informatyky* [Current trends in updating the curriculum of future teachers of physics and computer science]. Cherkasy.

6. Tkachenko, A.V. (2015) *Google sites yak zasib formuvannia hotovnosti maibutnix vchyteliv do zastosuvannia IKT u profesiinii diialnosti* [Google sites as a means of forming the readiness of future teachers to use ICT in professional activities]. Kirovohrad.

7. Rekomendatsii shchodo vprovadzhennia zmishanoho navchannia u zakladakh fakhovoi peredvyshchoi ta vyshchoi osvity. [Recommendations for the introduction of blended learning in institutions of professional higher and higher education].

8. Garrison, D. Randy. *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*.

9. *Designing the Online Course Structure*. Institute for teaching and Learning Excellence.

10. Allen, Elaine and Seaman, Jeff. *Changing Course: Ten years of Tracking Online Education in the United States*.

11. *Realizing the Full Potential of Blended Learning./ A strategy paper from Center for Digital Education*.

12. Irvine, Valerie. *Realigning Higher Education for the 21st-Century Learning through Multi-Access Learning*.

13. Bonk, C.J. & Gramam, C.R. (2005) *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local design*. San Francisco.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики, інформатики, технічних дисциплін, професійної освіти у закладах вищої освіти.

**РОМАНЕНКО Тетяна Василівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики, інформатики, технічних дисциплін, професійної освіти у закладах вищої освіти.

#### 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:* methods of teaching physics, computer science, technical disciplines, professional education in higher education institutions.

**ROMANENKO Tetiana Vasiliivna** - doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor of automation and computer-integrated technologies, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

*Circle of scientific interests:* methods of teaching physics, computer science, technical disciplines, professional education in higher education institutions.

*Стаття надійшла до редакції 04.04.2021 р.*

УДК 37.012.3 : 519.67 : 004

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-181-184

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  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>  
 e-mail: atkachuk08@meta.ua

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ПИТАННЯ “КВАНТОВІ КОМП'ЮТЕРИ” ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ СУЧАСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕОМ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** При вивченні студентами основ елементної бази сучасної комп'ютерної електроніки та ЕОМ важливим напрямом є розгляд питань, що пов'язані з перспективами розвитку не тільки існуючої елементної бази, а й створення принципово нових нашвидкодійних обчислювальних систем відносно невеликих розмірів та з помірним споживанням електроенергії при обробці величезних масивів даних та підбору самих оптимальних комбінацій послідовностей дій з майже нескінченного числа можливих варіантів сценаріїв. Фактично, людство, й Україна в тому числі, стоять на порозі «четвертої промислової революції (Індустрії 4.0)» та повноцінного переходу до шостого технологічного укладу, які передбачають не тільки широкомасштабне впровадження у виробництво супернанотехнологій, а й принципово новий підхід до виробництва, що заснований на масовому впровадженні інформаційних технологій в промисловість та повної автоматизації процесів і поширенні штучного інтелекту, домінуванням «Цифрової країни» та «Цифрової економіки» з прямим чи опосередкованим «інформаційним контролем» та «соціальним рейтингом» всіх членів суспільства, поширенням саморегульованого «Інтернету речей» на основі систем зв'язку стандарту 5G та 6G для “загальної машинізації” [6].

В той же час, самі останні досягнення технологій серійного виробництва напівпровідникових електронних компонентів твердотіЛЬНОЇ інтегральної наноелектроніки вже дозволили виготовляти в 2021 році по нормам 7-нм техпроцесу найбільш та найбільш продуктивніші в світі суперпроцесори Cerebras Wafer Scale Engine 2 (WSE-2) на одному кристалі площею 46225 мм<sup>2</sup> (“квадрату” 215×215 мм з цілої 300-мм пластина), що вміщує 2,6 трильона транзисторів у 850 тис. програмованих ядрах, які працюють на частоті 2,5-3 ГГц та оптимізовані для обчислень у векторному просторі. Суперчип має 40 Гбайт вбудованої пам'яті SRAM з пропускну здатністю до 20 Петабайт/с (у неї завантажуються одразу вся необхідна для проведення обчислень з використанням всіх робочих ядер інформація, при цьому навантаження розподіляється рівномірно таким чином, щоб обробка даних була завершена усіма ядрами одночасно), при загальній пропускну здатності до 220 Пбіт/с, але споживає понад 15 кВт електроенергії. В продовж

2022-2030 рр. провідними компаніями світу планується вже перехід на серійне виробництво мікропроцесорів за 5-нм, 3-нм, 2-нм і 1-нм техпроцесами з щільністю транзисторів до 400 млн./мм<sup>2</sup>.

А найбільшу, станом на травень 2021 року, обчислювальну потужність (робоча обчислювальна швидкодія становить 442 петафлопс (10<sup>15</sup> операцій з рухомою комою за секунду), пікова – 2 ексафлопс (10<sup>18</sup> операцій з рухомою комою за секунду)) має японський суперкомп'ютер «Fugaku», що використовує 158976 об'єднаних разом 48-ядерних 64-розрядних мікропроцесорів Fujitsu A64FX (7-нм техпроцес EUVL з майже 9 млрд. транзисторів, плюс допоміжні ядра для керування) на архітектурі ARM (сумарна кількість ядер 7630848) з масштабованими векторними розширеннями. При вартості в понад 1,3 млрд. дол. та споживанні електричної потужності в майже 30 МВт, його основний машинний зал площею 3000 м<sup>2</sup> містить 432 шафи з 384 розрахунковими вузлами кожен, тепло від яких відводиться холодною проточною водою.

Подаальше збільшення обчислювальних потужностей суперкомп'ютеру за існуючими технологіями потребуватиме ще більших енергетичних затрат, об'ємів та масштабів устаткування, але все рівно не дозволить досягнути рівня так званої “квантової переваги” 50-ти і більше кубітних універсальних квантових комп'ютерів, які за допомогою різних квантових алгоритмів зможуть проводити обчислення на сотні млн. років швидше.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В науковій літературі приділено багато уваги проблемам вивчення квантових обрахунків та квантових алгоритмів, що реалізують заплутаність, генерацію випадкових чисел, лінійний пошук, факторизацію цілих чисел та ін. [1; 2; 3; 4; 5]. Проте, саме аспект вивчення студентами особливостей будови та принципів роботи універсальних квантових обчислювальних пристроїв залишається недостатньо висвітленим.

**Метою статті** є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні особливостей будови та принципів функціонування квантових комп'ютерів, як однієї з складових тем з основ елементної бази сучасної комп'ютерної електроніки та ЕОМ.

**Методи дослідження:** вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та науково-практичної літератури з теми



дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення особливостей будови та принципів функціонування квантових комп'ютерів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

При опрацюванні даного матеріалу, студентам слід наголосити, що можливості пристроїв, які мають в своїй основі класичні принципи обчислювальних машин, в останні роки досягли рівня, при якому більшість завдань може бути вирішено відносно швидко і досить точно. Стандартні операції індивідуального користувача навіть портативними пристроями виконуються блискавично. Однак в різних областях знань залишаються проблеми, вирішити які, в тому числі з використанням кращих суперкомп'ютерів світу, не є можливим досі. При цьому процес вдосконалення існуючих комп'ютерів кінцевий та описаний законом Мура: кількість транзисторів, що розміщуються на кристалі інтегральної схеми, подвоюється кожні 24 місяці [7]. Але сучасні транзистори вже досягли розміру в кілька нанометрів, і в майбутньому електронні напівпровідникові компоненти неможливо буде зменшувати нескінченно, тому що їх елементи будуть складатися з одного атома. Розвиток класичних комп'ютерів у вигляді хмарних обчислювальних потужностей також обмежений по площі та споживаній енергії. Крім того, не кожен алгоритм піддається розпаралелюванню. Ефективна обробка великих обсягів даних вимагає високопродуктивних обчислень в області штучного інтелекту, наукомістких виробничих напрямків, моделювання хімічних і фізичних явищ і процесів, тобто там, де перестав вистачати можливостей сучасних суперкомп'ютерів. Вирішення цієї проблеми можливе в застосуванні новітніх технологій квантових комп'ютерів.

Власне, квантовий комп'ютер – це обчислювальний пристрій, що використовує явища квантової суперпозиції (паралелізму) та квантової запутаності для передачі й обробки даних, тобто в основу роботи його центрального процесора закладена логіка квантової механіки з використанням особливих квантових алгоритмів. Такий комп'ютер принципово відрізняється від традиційного комп'ютера, що має архітектуру фон Неймана та сприймає будь-яку інформацію у вигляді бінарного коду – біту, що може бути в одному з двох можливих станів: 0 або 1. Будь-який класичний процесор представляє ці два стани рівнями низької або високої напруги всередині напівпровідникового транзистора. Його завдання вибрати нуль або одиницю. Квантові процесори виготовлені за таким же принципом, але радикальна відміна в тому, що замість транзистора в них використовуються кубіти (Qubit) – квантові біти. Це квантові системи з двома станами, проте на відміну від звичайного біта вони можуть зберігати набагато більше інформації ніж просто один або нуль, бо можуть існувати в будь-якій суперпозиції цих станів – одночасно представляти обидва стани. Двом значенням кубіта можуть відповідати,

наприклад, основний та збуджений стан атома, напрямки вгору і вниз спина електрона, атомного ядра (наприклад, спин квантової частинки розташований у напрямку зовнішнього поля – 0 або проти – 1), напрямок струму в надпровідному кільці. Кубіти можуть бути засновані на реальних об'єктах мікросвіту (нейтральних атомах в оптичних пастках, іонах в електромагнітних пастках, електронних спінах в квантових точках, фотонах), так і на штучних атомах – надпровідникові кубіти.

У кубіта можливе існування не тільки двох станів, а й їх суперпозиції, що обумовлено квантовою природою явищ мікросвіту.

На сучасному етапі створення квантових комп'ютерів іде у двох напрямках: 1) спеціалізовані квантові комп'ютери, які спрямовані на вирішення одного конкретного специфічного завдання, наприклад, завдання оптимізації (квантові комп'ютери D-Wave); 2) універсальні квантові комп'ютери, які здатні реалізувати довільні квантові алгоритми (Шора, Саймона, Гровера і т.д.) – в реалізації від IBM, Google та ін. Також йдуть роботи над квантовими сенсорами та квантовими мережами, як основами для квантової криптографії. В поточному різноманітті фізичних реалізацій кубіта найбільш відомі і поширені: надпровідникові кубіти, зарядові кубіти, йонні пастки, квантові точки і безліч інших екзотичних ідей (аніонів, майоранівських ферміонів, бозонного семплінгу фотонів та ін.) З усього цього різноманіття найбільш опрацьованим є перший метод отримання кубітів, заснований на надпровідниках. Google, IBM, Intel та інші провідні гравці використовують саме його для побудови своїх систем.

Так, ще у 2007 році компанія D-Wave Orion збрала свій перший 16-кубітовий квантовий комп'ютер, в якому квантовий процесор являв собою сукупність ніобієвих надпровідних спіральних доріжок, розділених ізолятором, на кремнієвій підкладці, що охолоджувався до робочої температури 10 мК. Створені на чипі переходи Джозефсона, що склалися з двох сегментів надпровідного ніобію, пов'язаних слабким ізолюючим бар'єром, для Куперівських пар електронів в їх області ставали еквівалентом електроноподібних квазічастинок, що могли тунелювати через ізолятор в переході, ефективно проводячи через нього струм. В ніобієвих спіралях струм міг протікати за годинниковою стрілкою, проти неї або змішано (в обох напрямках), що відповідало “0” і “1” або суперпозиції двох значень в кубіті. Таким чином, перший квантовий чіп став повністю металевим магнітним пристроєм, в якому вся інформація зберігалась у вигляді напрямків течії струму по металевих петлях і переходах. А в 2019 році квантовий комп'ютер Google з 53-кубітовим надпровідним квантовим процесором “Sycamore”, робоча температура якого -273,11 °С, досяг квантової переваги – зміг за 200 с виконати розрахунок, на який найпотужнішому тоді в світі суперкомп'ютеру Summit IBM (робоча обчислювальна швидкість становить 122 петафлопс,



складається з 4608 обчислювальних серверів IBM Power Systems AC922, на кожному з яких встановлено два 22-ядерні процесори IBM Power9, що споживають 15 МВт електроенергії, а вбудована пам'ять сягає 10 петабайт) знадобилося б приблизно 10 тис. років. Фактично, це квантова інтегральна система, що включає в себе крім кріостату з кубітами ще й класичну електроніку, яка відповідає за віддалений доступ фахівців до системи для програмних досліджень і аналізу отриманих даних. При цьому всі елементи системи надійно захищені від взаємних і зовнішніх перешкод.

Для виконання таких квантових обчислень на квантовому комп'ютері потрібна реалізація наступних макрооперацій: задання вихідних даних → створення квантової суперпозиції → виконання обчислень у суперпозиції та перетворень кубітів → зменшення шуму вимірювання і зчитування даних → аналіз вихідних даних. У всіх квантових алгоритмах присутні наступні етапи: 1) підготовка суперпозиції вхідних даних для обчислення функції; 2) застосування самої функції (алгоритму або квантового оракула); 3) перетворення отриманих станів таким чином, щоб ймовірність потрібного для нас результату була близька до одиниці (калібрування обладнання, зменшення шуму, багатократні запуски процесу розв'язування задачі). В той же час, ефективність роботи квантових комп'ютерів з різною структурою та фізичними принципами роботи залежить не тільки від кількості в них кубітів, а й кількості зв'язків між ними, оскільки кубіти не підключають до спільної шини передачі даних, як в ЕОМ. В той же час, якщо напівпровідниковий процесор може працювати практично в будь-яких умовах, то квантовому заважає майже все, що нас оточує в реальному житті: найменший шум, мінімальна зміна температури, магнітного поля, мізерний сторонній електричний сигнал або вібрація – це все призводить до колапсу кубіта і повної втрати даних. Навіть охолодження до екстремально низьких температур в десятки мК, не усувають ситуації, коли “шуми” перевищують корисний сигнал. Однією з головних труднощів при побудові квантових комп'ютерів є збереження квантових станів якомога довше, що найчастіше досягається низькими температурами та контролюванням часу виконання обчислень. Найменше порушення фізичного стану системи може зруйнувати квантові стани, і тоді квантові обчислення матимуть помилки, які потрібно буде виправляти.

В умовах дистанційного навчання під час відео-конференцій з використанням сервісу Zoom при поясненні на лекційному занятті студентам принципів функціонування квантових комп'ютерів найбільш ефективними показали себе розроблені мультимедійні презентації, в яких розглянуто фундаментальні принципи квантової теорії інформації та ключові моменти теорії квантових обчислень, що лежать в основі створюваних квантових обчислювальних машин.

По-перше, квантовий комп'ютер (на відміну від звичайного) в якості носіїв інформації використовує

квантові об'єкти, а для проведення обчислень квантові об'єкти повинні бути з'єднані в квантову систему. Квантовий об'єкт – об'єкт мікросвіту (квантового світу), який проявляє квантові властивості: має певний стан з двома граничними рівнями; знаходиться в суперпозиції свого стану до моменту вимірювання; заплутується з іншими об'єктами для створення квантових систем; виконує теорему про заборону клонування (не можна скопіювати стан об'єкта). Квантова система – система заплутаних квантових об'єктів, що володіє наступними властивостями: квантова система знаходиться в суперпозиції всіх можливих станів об'єктів, з яких вона складається; не можна дізнатися стан системи до моменту вимірювання; у момент вимірювання система реалізує один з можливих варіантів своїх граничних станів.

Перша властивість квантової системи полягає в тому, що якщо вона не спостерігається, то вона знаходиться в суперпозиції всіх можливих станів, тобто, у випадку квантової системи з  $N$  кубітів, вона знаходиться в стані, що є суперпозицією усіх базових станів, тому зміна системи стосується всіх  $2^N$  базових станів одночасно – квантовий регістр (“ланцюжок”) з 20 заплутаних кубітів здатен зберігати в собі  $2^{20}$  значень квантових станів одночасно, а з 50 заплутаних кубітів – уже  $2^{50}$  значень. Завдяки суперпозиції кубіт може приймати значення, отримані шляхом їх комбінування, і перебувати у всіх цих станах одночасно – квантова система одночасно рухається по всім можливим шляхам. У цьому полягає паралельність квантових обчислень, тобто відсутність необхідності послідовно перебирати всі можливі варіанти станів системи. Крім того, для опису точного стану системи квантовому комп'ютеру не потрібна величезна обчислювальна потужності і обсяги оперативної пам'яті, так як для розрахунку системи з 100 частинок досить лише 100 кубітів, а не трильйон трильйонів біт. Фактично, робота звичайного і квантового комп'ютерів може бути проілюстрована пошуком виходу з лабіринту: звичайний комп'ютер послідовно перебирає всі можливі варіанти, впираючись в глухі та повертаючись, а квантовий комп'ютер може перевірити всі можливі ходи за один раз.

Друга властивість квантової системи – властивість квантової заплутаності (зв'язку один з одним незалежно від відстані), що описує сильні кореляції квантових частинок, навіть в разі якщо ці частинки досить сильно просторово віддалені. Робочий регістр квантового комп'ютера являє собою набір деяким чином пов'язаних (заплутаних) кубітів, і цей взаємозв'язок забезпечує можливість виконання операцій одночасно над усіма станами кубітів, внаслідок чого при кожній зміні стану одного з декількох кубітів інші змінюються узгоджено з ним. Фактично, у стані квантової заплутаності і суперпозиції в квантовому регістрі відбувається вибудовування амплітуд кубітів таким чином, що позитивні значення амплітуди одних кубітів

нейтралізують негативні амплітуди інших кубітів, і відбувається скасування невірних обчислень (позитивні амплітуди кубітів, навпаки, підсилюють один одного). Так формуються сценарії отримання вірної відповіді.

Ще одна властивість описує декогеренцію – вразливість, крихкість квантових станів, що обумовлена взаємодією квантово-механічної системи з навколишнім середовищем. Щоб подолати цю істотну технічну перешкоду на шляху створення квантових комп'ютерів, розробляються спеціальні методи ізоляції квантової системи від навколишнього середовища (використання вкрай низьких температур, вакууму тощо), які дозволяють утримувати кубіти в стані суперпозиції. Однак, чим більше система, тим вище її схильність до зовнішніх впливів.

Заключна властивість, яка демонструє принципову відмінність класичної теорії інформації від квантової – це теорема про заборону клонування. Якщо в квантовому світі є довільний квантовий стан, задалегідь невідомий, то його не можна скопіювати. Якщо спробувати виміряти поточний стан і послати таку ж інформацію, то це можна буде зробити тільки з помилкою, що відразу буде помітно (криптографія).

Інтеграція описаних вище принципів в роботі комп'ютера відкриває можливість для вирішення завдань, які до теперішнього часу не могли бути реалізовані навіть в рамках найпотужніших комп'ютерів світу. Наприклад, рішення класу задач по оптимізації комерційної діяльності.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, вивчення особливостей будови та принципів функціонування квантових комп'ютерів, як однієї з складових тем з основ елементної бази сучасної комп'ютерної електроніки та ЕОМ, є невід'ємною частиною процесу модернізації сучасної системи вищої освіти для підготовки фахових майбутніх спеціалістів. Знання проривних технологій та обладнання Індустрії 4.0 дозволить їм в подальшому використовувати можливості перспективних універсальних квантових комп'ютерів для самих різноманітних завдань від задач оптимізації, пошуків в базах даних, робіт з квантовими криптографічними кодами, до розрахунку нових матеріалів та штучного інтелекту. **Перспективи подальших розробок** пов'язані з аналізом наукових досліджень у напрямку молекулярної електроніки, тривимірних технологій побудови інтегральних елементів, інтегрованих нейроелектронних систем й імплантованих нейрокомп'ютерних інтерфейсів, та розробкою методики їх вивчення в закладах вищої освіти.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Карлаш Г.Ю. Квантові інформаційні системи. Навчальний посібник. Київ: факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, 2018. 77 с.
2. Коробченко Е.В. Квантовый компьютер: основные понятия, класс решаемых задач, перспективы развития. *Экономическая безопасность и качество*. 2018.

№ 3 (32). С. 48-51.

3. Крохмальський Т. Квантові комп'ютери: основи й алгоритми (короткий огляд). *Журнал фізичних досліджень*. 2004, Т. 8, № 1. С. 1-15.
4. Силва В. Разработка с использованием квантовых компьютеров. Программирование квантовых машин в облаке: Python, Qiskit, Quantum Assembly language и IBM QExperience. СПб.: Питер, 2020. 352 с.
5. Химено-Сеговиа М., Хэриган Н., Джонстон Э. Программирование квантовых компьютеров. Базовые алгоритмы и примеры кода. СПб.: Питер, 2021. 336 с.
6. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію / пер. з англ. Н. Климчук. Київ, 2019. 416 с.
7. Denning P.J., Lewis T.G. Exponential Laws of Computing Growth. *Communications of the ACM*. 2017, Vol. 60. № 1. P. 54-65.

#### REFERENCES

1. Karlash, G.Yu. (2018) *Kvantovi informatsiini systemy. Navchalnyi posibnyk [Quantum information systems. A manual]*. Kyiv.
2. Korobchenko, E.V. (2018) *Kvantovyy komp'yuter: osnovnye ponjatija, klass reshaemykh zadach, perspektivy razvitiya [Quantum computer: basic concepts, class of tasks, development prospects]*.
3. Krokhmalskii, T. (2004) *Kvantovi kompiutery: osnovy y alhorytmy (korotkyi ohliad) [Quantum computers: basis and algorithms (a short review)]*.
4. Silva, V. (2020) *Razrabotka s ispol'zovaniem kvantovykh komp'yutero. Programirovanie kvantovykh mashyn v oblake: Python, Qiskit, Quantum Assembly language i IBM QExperience [Practical Quantum Computing for Developers Programming Quantum Rigs in the Cloud using Python, Qiskit, Quantum Assembly Language and IBM QExperience]*. Saint Petersburg.
5. Gimeno-Segovia, M., Harrigan, N., Johnston, E. (2021) *Programirovanie kvantovykh komp'yutero. Bazovye algoritmy i primery koda [Programming Quantum Computers: Essential Algorithms and Code Samples]*. Saint Petersburg.
6. Shvab, K. (2019) *Chetverta promyslova revoliutsiia. Formuiuchy chetvertu promyslovu revoliutsiiu [The Fourth Industrial Revolution. Shaping the Fourth Industrial Revolution]*. Kyiv.
7. Denning P.J., Lewis T.G. (2017) *Exponential Laws of Computing Growth*.

#### 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 основ елементної бази сучасної комп'ютерної електроніки та ЕОМ.

#### 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 Life, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** the theory and methodology of teaching the foundations of the elemental base of modern computer electronics.

*Стаття надійшла до редакції 07.04.2021 р.*

УДК 378.4

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-185-189

**ТРОФИМЕНКО Вікторія Ігорівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Національного авіаційного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5167-6172>  
e-mail: [viktoriya.trof@gmail.com](mailto:viktoriya.trof@gmail.com)

**КУДЗИНОВСЬКА Інна Павлівна** –

кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики Національного авіаційного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5477-2837>  
e-mail: [kudzinovskaya@ukr.net](mailto:kudzinovskaya@ukr.net)

**ШКВАРНИЦЬКА Тетяна Юрійвна** –

кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій Національного авіаційного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2613-0829>  
e-mail: [tetyanashkvarnytska@gmail.com](mailto:tetyanashkvarnytska@gmail.com)

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Під час пандемії коронавірусу університетська освіта в Україні та світі вимагає загальної трансформації навчального процесу через широке використання технологій дистанційного навчання. Це пов'язано з тим, що інформаційні процеси стають одним з найважливіших елементів людського життя. Дистанційне навчання дозволяє організувати системи масового навчання протягом усього життя. Такі системи можуть найбільш адекватно та гнучко реагувати на потреби суспільства у підготовці високопрофесійних фахівців. В Україні дистанційне навчання або його елементи впроваджуються переважно в університетському середовищі. Університети поступово змінюють правила організації навчального процесу та створюють умови для реалізації більш гнучкого, індивідуалізованого навчання, що реалізується у віртуальному інформаційно-освітньому середовищі. В цих умовах перед системою освіти стоїть нове і досить складне завдання - формування та розвиток мобільної особистості, здатної до самовдосконалення та розвитку через навчання впродовж життя. Можна стверджувати, що дистанційне навчання увійшло в 21 століття як найефективніша система підготовки та постійної підтримки висококваліфікованих фахівців з різних сфер та галузей. Стаття присвячена дослідженню базових дисциплін, зокрема вищої математики в сучасних умовах. В Україні розроблені та впроваджені нові стандарти вищої освіти, які передбачають зменшення кількості годин вивчення вищої математики. Аналіз навчальних планів в університетах показує, що вони погано пов'язані з сучасним станом справ і фактично не враховують значного зниження рівня математичної освіти в загальноосвітніх школах. Тому організація дистанційного навчання математичних дисциплін у закладах вищої освіти є актуальною проблемою.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Останнім часом зростає кількість досліджень з проблем формування та розвитку інформаційного освітнього середовища навчальних закладів. Ці питання активно вивчаються як українськими, так і зарубіжними вченими, а саме В.Ю. Биковим, Б.С. Гершунським, Р.С. Гуревичем, М.І. Жалдаком, І.Г. Захаровою, А.П. Єршовим, М.Ю. Кадемсію, Д.Л. Костянтиновським, Е.В. Лузік, І.С. Якіманською та ін. Зокрема, підкреслюється, що основою дидактичного процесу при використанні інформаційно-освітнього середовища є цілеспрямована та контрольована інтенсивна самостійна робота здобувача, який може навчатися у зручному місці за індивідуальним графіком, використовуючи спеціальний дидактичний набір допоміжних засобів та можливість узгодженого спілкування з керівником навчального курсу.

Існує багато вимог до дистанційного навчання. Відповідно до Закону України "Про затвердження Положення про дистанційне навчання" від 25 квітня 2013 р. науково-методичне забезпечення повинно включати: керівні принципи щодо розробки та використання педагогічно-психологічних та інформаційно-комунікаційних технологій для дистанційного навчання; критерії та заходи контролю якості дистанційного навчання; змістовний, методичний та дидактичний вміст програм дистанційного навчання [1, розділ IV].

**Мета статті.** Визначити основні напрямки розвитку вищої освіти, розглянути переваги та недоліки дистанційної освіти у навчанні математичних дисциплін.

У роботі були використані наступні **методи дослідження**: логічний та системний аналіз наукових праць з педагогіки, психології, методичної літератури, присвяченої проблемі; систематизація та узагальнення наукових положень за предметом дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Інформатизація навчального процесу та новітні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) кардинально змінюють перебіг життя суспільства. З запровадженням карантину для запобігання розповсюдженню коронавірусної хвороби ці процеси прискорились через необхідність надання освітніх послуг на відстані. Розглянемо особливості дистанційного навчання більш докладно.

Основними цілями дистанційного навчання є:

- перехід на новий рівень доступності всіх рівнів освіти при одночасному підвищенні якості;
- забезпечення освіти всього населення України та інших країн;
- створення системи навчання впродовж життя;
- підвищення професійного рівня або перепідготовка у зв'язку зі структурними змінами в економіці нашої країни та сучасними вимогами на ринку праці.

Серед переваг дистанційного навчання є:

- актуальність (використання сучасних засобів пошуку інформації);
- відносно великий обсяг інформації, яку можна отримати від дистанційного навчання за менший час;
- зручність (кожен студент має можливість вибрати власний ритм та метод здобування знань у комфортних для нього умовах);
- індивідуалізація, що дозволяє кожному студенту узгоджувати навчання зі своїми потребами;
- доступність, яка передбачає економію часу та коштів завдяки відмові від використання навчальних приміщень та безкоштовному доступу до навчальних матеріалів;
- модульність (програма дистанційного навчання базується на принципі модульності: сукупність незалежних курсів-модулів створює навчальну програму, що відповідає індивідуальним або груповим потребам, а кожен окремий курс створює цілісне уявлення про конкретну предметну область);
- гнучкість, що дає можливість викладати матеріал відповідно до рівня підготовки та базових знань студентів, створюючи додаткові веб-сайти з необхідною інформацією та портали, на яких студенти можуть обмінюватися повідомленнями);
- менша вартість дистанційного навчання, оскільки немає необхідності орендувати приміщення та оплачувати значну кількість працівників;
- соціальна рівність (здобувачі мають рівні можливості отримати освіту незалежно від місця проживання, стану здоров'я та соціального статусу);
- відсутність географічних бар'єрів, що виключає необхідність переїзду та проживання в інших країнах, що вимагає великих грошей, але натомість дає можливість спілкуватися з викладачами та студентами з усього світу без обмежень).

Слід зазначити, що у випадку дистанційного навчання активна роль викладача не зменшується: він повинен з'ясувати рівень знань студента, ухвалити рішення про адаптацію навчальної

програми з метою найбільш повного засвоєння матеріалу. У разі необхідності студент може отримати поради від викладача щодо складних питань, спілкуючись з ним в Інтернеті, безпосередньо використовуючи мережу як засіб спілкування (Інтернет-чат, IRC, ICQ, інтерактивне телебачення, Інтернет-телефонія).

Дистанційне навчання також забезпечує студентам університетів доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає абсолютно нові можливості для творчого самовираження, набуття та закріплення різних професійних навичок, а викладачеві, в свою чергу, дозволяє реалізацію абсолютно нових форм і методів навчання з використанням концептуально-математичного моделювання явищ і процесів. Система дистанційного навчання розроблена для студентів, які добре знають своє призначення та наполегливі у досягненні поставленої мети.

Але звичайно, як і будь-яка форма навчання, віддалена форма має свої особливості та недоліки. Цей тип навчання вимагає свідомого та мотивованого підходу до навчання. Можливість вчитися у будь-який зручний час може сприяти такому негативному явищу, як несистематичне навчання. Досвід використання дистанційного навчання виявив ще одну особливість, а саме - високе навантаження на зір через необхідність тривалого часу перебування за комп'ютером (як студента, так і викладача). Тому, використовуючи дистанційне навчання, необхідно урізноманітнювати його типи. Найпопулярнішими є такі види віддалених технологій: чатові заняття, які проводяться синхронно, коли всі учасники мають доступ до чату одночасно; Інтернет-заняття, дистанційні лекції, конференції, семінари, ділові ігри, лабораторні роботи, практикуми та інші форми навчання, що проводяться за допомогою телекомунікацій та інших можливостей Інтернету. Існують також форми дистанційного навчання, за допомогою яких навчальні матеріали надсилаються в регіони поштовими відправленнями.

Однак не всі знання можна отримати віддалено. Наприклад, самостійне засвоєння деяких видів творчої діяльності за відсутності безпосереднього контакту між студентом та викладачем практично неможливе. Основним варіантом залишається робота під безпосереднім керівництвом викладача в галузі фундаментальних наук. Тут важливий якісний аспект, а не кількісний. Впровадження елементів наукових досліджень у викладання вищої математики дозволяє відібрати на першому – третьому курсі більш активних студентів, які згодом зможуть здійснювати творчі дослідження, що є однією з цілей дидактичного процесу у вищій школі. Тому однією з головних проблем впровадження інноваційних форм навчання є вибір оптимального співвідношення найкращих традицій існуючої системи освіти, педагогічних інновацій та інструментарію інформаційно-комунікаційних технологій.

Самостійна робота студентів – основа дистанційного навчання. Тому питання про ступінь

самостійності з домашніми завданнями та тестами на дистанційному навчанні – одне з основних. У вищій математиці існують різні типи індивідуальних робіт: підготовка до лекцій, практичних занять, контрольних робіт, іспитів, самостійних домашніх завдань, рефератів, підготовка до участі у змаганнях та конференціях з цієї дисципліни. Ефективність самостійної роботи студентів забезпечується результативною системою контролю, яка включає опитування студентів за змістом лекцій, перевірку виконання поточних домашніх завдань та захист індивідуальної модульної роботи. Позитивним моментом дистанційного навчання є можливість автоматизувати перевірку знань студентів за допомогою онлайн-тестів, що суттєво економить час викладача та уникає упередженості оцінки. З іншого боку, існує проблема контролю самостійності студента при виконанні доручених завдань. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є підвищення мотивації студентів до навчання і наповнення процесу навчання сучасними дидактичними матеріалами, які будуть цікаві студенту, та заохочення його до вивчення дисципліни.

Важливими освітніми та інформаційно-методичними ресурсами інформаційно-освітнього середовища сучасного закладу вищої освіти повинні бути: веб-сайт закладу чи портал; структурована медіатека – тематична колекція фото-, відео-, аудіо-, Інтернет-ресурсів, друкованих матеріалів, яка забезпечує максимальну візуалізацію навчальної, наукової та методичної діяльності закладу, задовольняє інтереси реальних та потенційних отримувачів освітніх послуг у змісті освітньої діяльності; віртуальна бібліотека – електронна бібліотека з навчальною та методичною літературою, а також каталоги інших електронних бібліотек; дистанційні навчальні курси.

Електронні навчально-методичні комплекси дисциплін повинні стати одним із елементів університетського інформаційно-освітнього порталу. Електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК) – це дидактична система, в якій для створення умов педагогічної діяльності, інформаційної взаємодії між викладачами та студентами об'єднано прикладне програмне забезпечення, бази даних, а також інші дидактичні засоби та методичні матеріали, що забезпечують та підтримують освітній процес. ЕНМК дисципліни / курсу повинен містити наступний перелік навчальних матеріалів:

- методичні матеріали: анотація, робоча програма, тематичний план;
- навчальні матеріали: лекції, лабораторні / практичні заняття, словник термінів / глосарій;
- контроль знань: критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти (поточний та підсумковий контроль знань), завдання для самостійного опрацювання, колоквиуми, питання підготовки до заліку / іспиту, зразки білетів тощо;
- література: основна, додаткова, Інтернет-ресурси;

– наукова робота студентів: перелік тем для підготовки доповідей, презентацій, конспектів, занять, рефератів, рекомендації до наукової роботи.

Основним завданням застосування інформаційно-освітнього середовища є виховання гармонійної та всебічно розвиненої особистості. При цьому слід враховувати три основні аспекти ідеї розвитку: постійний розвиток змісту та методів навчання, їх вплив на розвиток особистості і, як наслідок, вплив на соціокультурне середовище закладу. Тому важливим фактором створення та використання інформаційно-освітнього середовища для методичного забезпечення освіти є інформаційна інфраструктура навчального закладу. Створення такої інфраструктури є запорукою ефективного впровадження інформаційних технологій в освіту на всіх рівнях, що дозволяє комп'ютеризувати діяльність закладів освіти.

Специфіка електронного навчання, заснованого на телекомунікаційних технологіях та Інтернет-ресурсах, впливає на спосіб відбору та структурування змісту, засоби реалізації конкретних методів та організаційних форм навчання, що впливає на функціонування всієї системи. Студент, який навчається, відбирає та обробляє інформацію, висуває гіпотези, приймає рішення на основі власних думок, власного бачення проблеми. Роль наставника полягає в тому, щоб допомогти студентам, спонукати їх подумати самостійно, виробити нові погляди на явище чи тему. Водночас викладач та студент є учасниками такого процесу в активному діалозі. Таким чином, в рамках дистанційного навчання можна створити освітнє середовище, в якому студент почуватиметься комфортніше, будучи активним учасником навчального процесу, коли стимулюється звичка до самоосвіти, здійснюється самостійне планування подальших кроків у навчанні, пошуку та обробці великої кількості інформації із застосуванням сучасних технологій навчання впродовж життя. Звичайно, все, що було запропоновано, насамперед, для студентів, зацікавлених у якості їх освіти.

В Україні розроблені та впроваджені нові стандарти вищої освіти, які приділяють особливу увагу її ґрунтовності, але водночас зменшують кількість годин на вивчення базових дисциплін, зокрема вищої математики, що, на наш погляд, негативно впливає на загальну освіту у вищій школі. Ми вважаємо, що таке скорочення кількості годин є неприпустимим. Аналіз навчальних програм показує, що вони не враховують значного зниження рівня математичної освіти в середній школі, спричиненого як різким загостренням освітніх проблем, так і загальним надмірним захопленням тестами. У наш час у середній школі на уроках математики навряд чи доводять теореми, не розв'язують логічних завдань, а лише навчають прийомів розв'язування конкретних задач для тестів або, що ще гірше, вмінню вгадувати результат. Іноді складніше визначити та сформулювати проблему, ніж вирішити її, але такі завдання ігноруються. На жаль, здатність працювати

самостійно та міркувати над навчальною програмою сучасної середньої школи також навряд чи розвинена. Також непокоїть те, що сучасні школярі та студенти не надто знайомі з комп'ютером, коли йдеться про його використання в навчальному процесі. Навіть на ІТ-спеціальностях виявляється, що студенти погано знають Word та Excel. Зокрема, багатьом студентам важко знайти, проаналізувати та обробити інформацію, необхідну для вивчення; натомість вони добре справляються з різноманітними іграми, пошуком певних інтернет-ресурсів, таких, як так звані онлайн-калькулятори, які не використовуються для самостійного навчання, а лише як інструмент отримання позитивної оцінки. Тому нерідкі випадки, коли студент знаходить формулу з вищої математики за запитом у мережі, не розуміючи її змісту, або формулює теорему чи твердження із абсолютно незнайомими йому термінами, замість того, щоб вивчати ретельно підібраний та наданий викладачем матеріал з даної теми. Перш за все, математичні дослідження вимагають глибоких і тривалих роздумів про основні поняття та їх зв'язки, вони полягають у вирішенні багатьох загальних задач за допомогою базових методів, завдяки чому навички їх розв'язування певною мірою автоматизуються. А це вимагає достатньої кількості годин як самостійних, так і аудиторних занять.

З метою активізації самостійної роботи студентів викладачі кафедри вищої математики Національного авіаційного університету (НАУ) розробили ряд методичних вказівок для самостійної роботи студентів [2, с. 148], які відповідають навчальним програмам дисциплін. Кожна тема містить основні настанови та завдання для самостійного опрацювання, вирішення яких вдосконалює розуміння, засвоєння та застосування основних теоретичних принципів [3, с. 278]. Викладач може коригувати кількість та зміст завдань, які студент повинен виконувати самостійно, вивчаючи відповідний матеріал. Ця робота стала дуже корисною в умовах сучасного університетського переходу до дистанційного навчання [4, с. 3].

Національний авіаційний університет – один з найпотужніших авіаційних університетів у світі, де навчається близько 25 000 студентів, у тому числі майже 1500 іноземців з 55 країн. Тому працівники університету докладали всіх зусиль для організації дистанційного навчання, яке могло б задовольнити як українських, так і іноземних студентів. НАУ має лабораторію електронних засобів дистанційного навчання, яка виконує такі функції:

- забезпечення роботи інформаційного порталу університету;
- організація та проведення семінарів, круглих столів, індивідуальних консультацій щодо впровадження інноваційних освітніх технологій до всіх видів навчання;
- наповнення LMS Moodle освітніми Інтернет-ресурсами.

Науково-педагогічні працівники НАУ, включаючи працівників кафедри вищої математики, продовжують працювати над вдосконаленням процесу дистанційного навчання, пошуком нових форм і методів та обміном досвідом щодо позитивних досягнень.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Враховуючи вищезазначене, ми можемо передбачити деякі тенденції у дистанційному навчанні, такі як збільшення кількості масових відкритих курсів дистанційного навчання, розробка програм дистанційного навчання, інтеграція ІКТ в навчальний процес дистанційного навчання, поєднання переваг дистанційного навчання з класичною освітою.

Онлайн навчання як основа навчання впродовж життя спрямоване на вдосконалення навичок самостійної освітньої роботи, формування ключових компетенцій та розвиток наполегливості та цілеспрямованості студентів.

Викладаючи математику на відстані, доцільно поєднувати такі елементи, як: інформаційно-комунікаційне забезпечення курсу; подальша інтеграція математики у цикл професійних дисциплін для підвищення мотивації студентів до навчання; розробка навчального контенту, що містить різні навчальні матеріали (відео, інфографіка, ігрові тести тощо); підвищення ефективності самостійної роботи студентів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ МОН України від 25.04.2013 № 466 URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. (дата звернення 17.04.2021).
2. Кудзіновська І., Трофименко М., Трофименко В. Використання прикладних задач професійного спрямування при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи*. IX Міжнар. наук.-практ. конф., Том IX: синергія в розвитку науки та освіти.- 16 листопада 2020 р.: тези доп. Конін Ужгород - Херсон - Київ: Посвіт, 2020. С. 147–149.
3. Quendler E., Lamb M. Learning as a lifelong process-meeting the challenges of the changing employability landscape: competences, skills and knowledge for sustainable development. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*. № 26.3. 2016. p. 273-293.
4. Lastivka I.O., Trofymenko V.I.. Higher mathematics. *Probability Theory. Random variables: Method Guide to self study/ compiles* : K.: NAU, 2019. 44 p.

#### REFERENCES

1. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia: Nakaz MON Ukrainy vid 25.04.2013 № 466 (2013) [On approval of the Regulations on distance learning: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 25.04.2013 № 466].
2. Kudzinovska, I., Trofimenko, M., Trofimenko, V. (2020) Viktoristannya prikladnikh zadach profesijnogo spryamuvannya pri vivchenni teorii ymovirnostej ta matematichnoyi statistiki [The use of applied problems of professional orientation in the study of probability theory and mathematical statistics]. Kyiv.

3. Quendler, E., Lamb, M. (2016) Learning as a lifelong process-meeting the challenges of the changing employability landscape: competences, skills and knowledge for sustainable development.

4. Lastivka, I.O., Trofymenko, V.I. (2019) Higher mathematics. Probability Theory. Random variables: Method Guide to self study/ compiles. Kyiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ТРОФИМЕНКО Вікторія Ігорівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Національного авіаційного університету.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика), методика викладання вищої математики, інформаційно-комунікаційні технології навчання, методична система, математичне моделювання.

**КУДЗИНОВСЬКА Інна Павлівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики Національного авіаційного університету.

*Наукові інтереси:* методика викладання вищої математики, комп'ютерні науки, математичне моделювання.

**ШКВАРНИЦЬКА ТЕТЯНА ЮРІЇВНА** – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій Національного авіаційного університету.

*Наукові інтереси:* теорія та методи обробки сигналів, інформаційні технології, математичне моделювання, теорія та методика навчання (електротехніка та електроніка).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**TROFYMENKO Viktoriya Igorivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor of department of higher mathematics of National Aviation University.

*Circle of research interests:* methodology of teaching higher mathematics, information and communication technologies of teaching, methodical system, mathematical modeling.

**KUDZINOVSKA Inna Pavlivna** – candidate of technical sciences, associate professor of department of higher mathematics of National Aviation University.

*Circle of research interests:* methodology of teaching higher mathematics, computer science, mathematical modeling.

**SHKVARNYTSKA TETYANA YURIYIVNA** - candidate of technical sciences, associate professor of the department of computerized electrical systems and technologies of the National Aviation University.

*Circle of research interests:* theory and methods of signal processing, information technology, mathematical modeling, theory and methods of teaching (electrical engineering and electronics).

Стаття надійшла до редакції 19.04.2021 р.

УДК 373.5.091.33:62

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-189-192

**ЦАРЕНКО Олександр Миколайович** –

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8130-6858>

e-mail: aaleksandr76@gmail.com

### ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДУ НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Упровадження профільного навчання учнів у старшій школі зумовлює потребу вдосконалення технологій навчання, які доцільно спрямовувати на формування особистісних якостей школярів, вміння формулювати і вирішувати проблеми, виконувати завдання на продуктивному рівні тощо. Тому, науково обґрунтовані підходи щодо вдосконалення змісту профільних предметів мають ґрунтуватися на ефективних методах, прийомах і засобах навчання нового покоління, які забезпечують реалізацію принципу проблемності. Такий підхід до організації освітнього процесу сприятиме не лише активізації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників і розвитку їх самостійності, а й сприятиме формуванню програмних компетентностей майбутніх фахівців.

Отже, загострення проблеми пошуку ефективних методів, прийомів і засобів для реалізації проблемного навчання у старшій школі зумовлюється такими чинниками: потребою переходу системи освіти зі знаннєвого компонента в

реалізації її змісту на компетентнісний і потребою розвитку особистості випускника, здатного розв'язувати завдання різної складності у майбутній професійній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження проблеми формування змісту освіти висвітлено у численних працях С. Гончаренка, В. Краєвського, М. Скаткіна та інших учених. Результатами багатьох досліджень доведена ефективність технології проблемного навчання як дієвого методу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Проведений аналіз наукових праць (О. Баксанский [1], О. Коберник [2], М. Махмутов [3], М. Хуторской [2] та ін.) показав, що при традиційному освітньому процесі пізнавальні потреби та інтереси учнівської молоді враховуються недостатньо, що унеможливило розв'язання завдань, пов'язаних із забезпеченням якості освіти. Отже, актуалізуються питання, пов'язані зі зміною не тільки характеру навчальної діяльності учнів, а й педагогічної взаємодії з учителями.



Як показують дослідження В. Беспалька, В. Бикова, О. Буйницької та інших, саме сучасні засоби конкурентних технологій забезпечують належну мотивацію школярів і сприяють підвищенню якості освітнього процесу. Тому науковці пропонують використовувати не лише інноваційні методи і прийоми, а й інформаційно-технічні засоби навчання (ІТЗН) нового покоління (зокрема засоби мультимедіа). Водночас, проблемам методики навчання професійно орієнтованим предметам з використанням ІТЗН, які дають можливість розробляти мультимедійний супровід і ефективно використовувати його в освітньому процесі профільної школи, у працях різних авторів приділяється недостатньо уваги [6].

Зокрема, недостатньо дослідженою проблемою є підготовка старшокласників за спеціалізацією «Автосправа», яку активно розробляв А. Педорич [4]. Він приділяв значну увагу застосуванню інноваційних педагогічних технологій у підготовці студентів до викладання автосправи у той час, коли проблема підготовки учнів у профільній школі (міжшкільних навчально-виробничих комбінатах (МНВК)) залишається до цього часу недостатньо розробленою. Крім цього, розвиток ІТЗН нового покоління настільки стрімкий, що існуючі методичні рекомендації щодо навчання учнів автосправи застаріли. Тому традиційні форми трудового навчання й виховання старшокласників нині доповнюються відеоуроками, вебінарами та елементами мобільної освіти, які забезпечують: зручний спосіб подання навчального матеріалу та його належну візуалізацію; зв'язок теоретичних положень з практичною діяльністю; вироблення вмінь учнів аналізувати та оцінювати результати власної діяльності; ефективну підтримку їх самостійної роботи. При цьому, на особливу увагу заслуговують елементи доповненої реальності (ДР), які в поєднанні з мультимедіа все частіше використовуються в освітньому процесі.

**Мета статті** – теоретично обґрунтувати напрями вдосконалення методики навчання учнів профільної школи дисциплінам автосправи.

**Методи дослідження:** *теоретичні* – теоретичний аналіз та узагальнення науково-педагогічних джерел, систематизація та узагальнення одержаних результатів; *емпіричні:* діагностичні (анкетування, опитування і тестування), обсерваційні (спостереження, рейтингова оцінка, самооцінка).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проведений аналіз першоджерел і результати власного дослідження показали, що на уроках у профільних класах за спеціалізацією «Автосправа» часто застосовують традиційні (загальні) методи навчання. Проте, ефективними є і спеціальні методи, які в сукупності з традиційними забезпечують прогнозований педагогічний результат. Зокрема, на уроках автосправи (розділи: «Будова автомобіля», «Правила дорожнього руху», «Технічне обслуговування автомобіля» та ін.) доцільно використовувати такі способи активізації

пізнавально-пошукової діяльності учнів: а) прийоми (новизни, семантизації, динамічності), які активізують пізнавальну діяльність школярів на етапі сприйняття нової інформації та підвищують їх зацікавленість предметом дослідження, б) прийоми (евристичний, дослідження) активізації пізнавальної діяльності учнів на етапі засвоєння програмного матеріалу; в) прийоми (натуралізації) активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів на етапі рефлексії. Отже, структура уроку повинна вибудовуватися, по-перше, з урахуванням закономірностей процесу навчання, логіки та етапів засвоєння учнями знань (сприйняття, осмислення, розуміння), а по-друге, на постійних, не випадкових (перехідних) елементах уроку. Тому, *інваріантна трикомпонентна дидактична структура* набуває такого вигляду: актуалізація здобутих знань і вироблених умінь; формування нового навчального досвіду; застосування здобутих знань на практиці.

Класичні праці М. Махмутова переконують, що *структура проблемного уроку складається з зовнішніх і внутрішніх елементів процесу навчання, які дають можливість керувати самостійною навчально-пізнавальною діяльністю учнів.* Зокрема, у праці [3] М. Махмутов цілком обґрунтовано висновок, що проблемна ситуація виникає у випадках, якщо:

- школярі не знають, як вирішити поставлене завдання, не знають способу його розв'язання, не можуть відповісти на проблемні питання і дати пояснення події (випадку) у навчальній або життєвій ситуації, тобто їм поки недостатньо наявних знань для того, щоб пояснити новий факт;

- в учнів виникає потреба використати наявні знання, але в нових практичних умовах; педагог навмисно створює такі умови для того, щоб учні зрозуміли, що їхніх знань для практичного використання недостатньо; після усвідомлення цього факту пізнавальний інтерес учнів зростає, посилюється і мотивація, що стимулює їх до пошуку нових знань;

- виникають протиріччя між теоретично можливим способом вирішення і практичним, але нездійсненням на даному етапі;

- виникають суперечності між практично досягнутим результатом виконання навчального завдання і відсутністю в учнів знань для його теоретичного обґрунтування.

Для використання переваг проблемного навчання на заняттях з автосправи доцільно створювати інтелектуальні труднощі для старшокласників, що вимагатиме від них пошуку нових знань. Адже, проблемне навчання забезпечує особливий тип мислення учнів, міцність здобутих знань, усвідомлення потреби застосовувати їх у практичній діяльності за інших умов, а також сприяє мотивації досягнення успіху. Зокрема, у процесі проблематизації освітнього процесу з автосправи в Новоукраїнському МНВК трудового навчання та профорієнтації учнів навчальний матеріал розділів

«Будова автомобіля» і «Правила дорожнього руху» було переструктуровано, а з метою його візуалізації використовувалися засоби мультимедіа та елементи доповненої реальності (довідка про впровадження № 26 від 22.11.2018 р.).

Наприклад, проблемні питання ставилися учням вже на першому занятті з будови автомобіля: «Що таке автосправа?»; «Яку роль у житті сучасної людини відіграє автомобіль?»; «Для чого потрібно знати будову автомобіля, якщо є фахівці, що його обслуговують і ремонтують?». При цьому використовувалися фрагменти відеоуроків (посилання на всі теми розділу «Будова автомобіля» наведено за посиланням: <http://trudovikavto.blogspot.com/p/blog-page.html> (блог вільного доступу вчителя трудового навчання та автосправи О. Горденка).

На перший погляд, прості питання дали змогу учням зрозуміти важливість здобутих знань та їх практичне спрямування. Вони висловлювали найрізноманітніші припущення, разом з учителем трудового навчання та автосправи формували різні гіпотези.

Аналогічні проблемні запитання ставилися перед учнями при вивченні розділу «Правила дорожнього руху» (теми: «Регулювання дорожнього руху за допомогою світлофорів і сигналів регулювальника», «Проїзд перехресть» та ін.). При цьому, постійна постановка перед учнями проблемних питань і створення проблемних ситуацій призвела до того, що вони не «пасували» перед проблемами, а прагнули їх розв'язати.

Як показують результати педагогічного експерименту, ефективність технології проблемного навчання учнів автосправі залежить від рівня оволодіння вчителем методикою організації освітнього процесу, взагалі, та методикою використання ІТЗН нового покоління, зокрема. Технологія проблемного уроку при вивченні автосправи забезпечує творче засвоєння знань, зокрема учень проходить чотири ланки наукової творчості: постановку проблеми і пошук способів її вирішення, повідомлення готового рішення і реалізацію продукту. Часто учні вирішують проблему простішим способом, ніж очікує вчитель (вони не знають готових рішень, як вчитель), що засвідчує результативність проблемного методу навчання.

Як переконують результати дослідження, візуалізація навчального матеріалу за допомогою ІТЗН нового покоління при проблемному навчанні учнів є ефективною та дає підстави рекомендувати до широкого використання декілька творчих напрямів такого інтегрованого поєднання.

*I напрям забезпечує емоційну взаємодію суб'єктів освітнього процесу* (огляд історичних подій, випробовування першого автомобіля).

*II напрям сприяє здобуванню старшокласниками міцних знань*, адже засоби мультимедіа у поєднанні з елементами ДР допомагають візуалізувати інформацію з посібників. Зокрема, в YouTube

наведено дидактичні можливості програмного додатку ZAPWORKS, який забезпечує користувачів додатковою інформацією.

*III напрям пов'язаний з «розбіжністю мислення»*. Завдяки розбіжності мислення, учні можуть знайти альтернативний (або кращий) спосіб вирішення будь-якої проблеми. Старшокласники можуть приєднувати власне відео, щоб навчати один одного новому способу вирішення проблеми (доцільним є використання додатку Augmented Reality від Aurasma).

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Проведене дослідження та результати педагогічного експерименту (2018–2020 р.) свідчать, що основними перевагами проблемного навчання, яке реалізується за допомогою сучасних ІТЗН нового покоління, над традиційним, є інтенсивна розумова діяльність учнів. Вони обирають оптимальні способи розв'язання проблемних ситуацій за допомогою набутих знань, що цілком узгоджується з компетентнісним підходом, який сьогодні є основою підвищення якості освіти молодого покоління.

Таким чином, сучасний проблемно-розвивальний урок з автосправи ґрунтується на системі дидактичних принципів, яка адекватна закономірностям навчання. Це принципи науковості та системності; активності та самостійності; єдності освіти, виховання і розвитку; зв'язку теорії з практикою; проблемності; мотивації навчання і продуктивної праці; доступності; єдності слова і наочності; диференціації та індивідуалізації; професійної спрямованості освітнього процесу.

Інформаційно-технічні засоби навчання нового покоління, зокрема засоби мультимедіа, мають значні можливості для підвищення якості освіти старшокласників у профільній школі, а в поєднанні із елементами доповненої реальності їх дидактичний потенціал зростає.

Розроблені в ході дослідження навчально-методичні матеріали забезпечують належний рівень візуалізації програмного матеріалу з автосправи та його проблемності, емоційне сприйняття й активність учнів.

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на оновлення дидактичного комплексу з усіх розділів навчальної програми для учнів 10-11 класів профільного рівня за спеціалізацією «Автосправа».

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Баксанский О.Е. Проблемное обучение: обоснование и реализация. *Наука и школа*. 2010. № 1. С. 19–25.
2. Коберник О.М. Трудове навчання в школі 5–12 класи: проектно-технологічна діяльність ; за ред. О.М. Коберника, В.В. Бербець, Н.В. Дубова та ін. Харків : Основа, 2010. 256 с.
3. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе: методический материал. М.: Просвещение, 1977. 240 с.
4. Педорич А.В. Застосування новітніх технологій при вивченні навчальних предметів з профілю

«Автосправа». Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: Видавництво Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. 2005. Випуск 29. С. 72-75.

5. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. Москва : «Эйдос», 2013. 73 с.

6. Царенко О.М. Методологічні аспекти використання мультимедійних засобів у навчальному процесі. Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр. 2017. Вип. 1. С. 213–217.

#### REFERENCES

1. Baksanskiy, O.Ye. (2010). Problemnoe obuchenie: obosnovanie i realizacija [Problem-based learning: justification and implementation].

2. Kobernik, O.M., Berbets, V.V. & Dubova, N.V. (Eds.). (2010). Trudove navchannia v shkoli 5-12 klasy: proektno-tehnolohichna diialnist [Labor training at school of 5–12 classes: design and technological activity]. Kharkiv.

3. Mahmutov, M.I. (1977). Organizacija problemnogo obuchenija v shkole: metodicheskij material [Organization of problem-based learning at school]. Moskva.

4. Pedorich, A.V. (2005). Zastosuvannia novitnikh tekhnolohii pry vyvchenni navchalnykh predmetiv z profilu «Avtosprava» [Application of the newest technologies at studying of subjects from a profile “Automotive business”]. Chernigiv.

5. Khutorskaya, A.V. (2013). Kompetentnostnyi podhod v obuchenii [Competence approach in teaching]. Moskva.

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

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЦАРЕНКО Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (трудове навчання та технології).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TSARENKO Oleksandr Mykolaevich** – candidate in Pedagogical, Associate Professor, Associate Professor of the theory and method of technological preparation, Labor Protection and Life Safety, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

**Circle of research interests:** theory and methods of teaching (labor training and technology).

Стаття надійшла до редакції 18.04.2021 р.

УДК 372.862

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-192-198

**ЧУБАР Василь Васильович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки,

охорони праці та безпеки життєдіяльності

Цentrальноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5342-3547>

e-mail: [vchubar@meta.ua](mailto:vchubar@meta.ua)

### ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Традиційно мета шкільної освіти визначається сукупністю знань, умінь і навичок, які має опанувати випускник. Нині такий підхід виявляється недостатнім. Навчальним закладам й виробництву потрібні випускники підготовлені до практичного вирішення життєвих, навчальних і професійних проблем, які постають перед ними. Головним завданням закладів освіти є підготовка випускника, який потрапляючи в проблемну ситуацію, може знайти декілька способів її розв'язання, вибрати з поміж них раціональний та обґрунтувати своє рішення. Отже, суспільство потребує творчих особистостей, здатних реалізувати свою мету, знаходити рішення в складних життєвих ситуаціях. Дане суспільне замовлення підвищує вимоги до освітнього процесу щодо формування творчих, енергійних випускників ЗЗСО, розвитку їхніх особистісних задатків оптимальної самореалізації та успішної соціалізації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Згідно завдань, які стоять перед ЗЗСО, Державним стандартом базової середньої освіти передбачено реалізацію особистісно-орієнтованої та діяльнісно-компетентної моделі освітнього процесу. Вона спрямовує освітній процес на розвиток творчих можливостей школярів та формуванню їхніх ключових надпредметних (базових), загальнопредметних (галузевих) та предметних компетентностей [5, с. 1-4]. Проблема формування в учнів ЗЗСО зазначених компетентностей перебуває під увагою науковців та педагогів-практиків. Досліджуючи їхній зміст та процес формування зарубіжні й вітчизняні науковці (Н. Бібік, І. Єрмаков, О. Овчарук, Дж. Равен, О. Савченко, А. Хуторський та ін.) зазначають, що суспільство потребує випускників, які володіють широким спектром компетентностей. Зокрема, Н. Бібік досліджуючи компетентності учнів ЗЗСО зазначає, що вони «...змінні, мають рухливу структуру, залежать від пріоритетів суспільства, цілей освіти, особливостей і

можливостей самовизначення особистості в соціумі. Компетентностей у навчанні можна спрогнозувати безліч (у сферах: когнітивній, діяльній, мотиваційній, соціальній тощо)» [1, с. 408]. Аналізуючи наукову та науково-методичну літературу щодо їхнього формування в старшокласників у процесі профільного навчання технологій зупинимося на декількох. Насамперед, врахуємо, що «компетентність» передбачає наявність в особистості «...знань, навичок, досвіду певної практичної діяльності, а також ставлення до своєї діяльності та здатність ефективно використовувати знання й уміння та свої особистісні якості для досягнення необхідного результату» [14, с. 3]. Науковці, аналізуючи зміст терміну «дослідницька діяльність» зазначають, що вона передбачає «... задоволення пізнавальних, інтелектуальних потреб, продуктом якої є нове пізнання, опановане ... через постановку завдання, виділення об'єкта дослідження, проведення досліду або експерименту, чітке відображення і з'ясування фактів, отриманих в процесі експерименту, розроблення гіпотези (теорії), прогнозу і перевірку отриманих знань, визначає специфіку і сутність цієї діяльності» [7, с. 25]. Аналізуючи зміст «дослідницької діяльності» Л. Єлекенова виділяє такі її компоненти «... інтелектуальні вміння (здатність до аналізу й узагальнення результатів спостереження, дослідження, здатність до побудови наукових гіпотез тощо), а також мотиваційний фактор. Отже, дослідницьку діяльність можна поділити на два види: теоретичну та практичну» [6, с. 53]. До компонентів дослідницьких умінь старшокласників Е. Острікова відносить здатність: «... бачити і виділяти проблеми; висувати гіпотези; структурувати отриманий в ході дослідження матеріал; підбирати і застосовувати відповідні методи і методики дослідження; аналізувати, конкретизувати, формулювати актуальність теми дослідження; узагальнювати, оцінювати теоретичні положення дослідження; організувати експеримент; робити висновки й умовиводи» [11, с. 208]. Переважна більшість науковців присвятила дослідження формуванню дослідницьких умінь у процесі навчання учнів ЗЗСО та реалізації дослідницької діяльності, а їхньої дослідницької компетентності недостатньо [1; 3; 4; 6; 7; 8; 11; 14]. Отже, із масиву компетентностей, якими опановують учні ЗЗСО, виокремлюємо дослідницьку компетентність, необхідна їм для майбутньої трудової діяльності в умовах динамічних змін технологій у всіх сферах перетворюючої діяльності.

**Мета статті** – визначити та охарактеризувати шляхи удосконалення формування дослідницької компетентності учнів старшої школи у процесі профільного навчання технологій.

**Методи дослідження.** У статті використано взаємопов'язані методи; вивчення, аналіз і систематизація педагогічної, навчальної та методичної літератури; системний і проблемно-пошуковий методи для окреслення шляхів підвищення якості формування дослідницької

компетентності учнів старшої школи у процесі профільного навчання технологій; підсумування дослідженого, формулювання висновків та визначення перспектив подальших наукових досліджень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Проведений аналіз наукових та науково-методичних робіт показав, що досі немає науково обґрунтованого визначення терміну «дослідницька компетентність старшокласників» та переліку його компонентів. Для визначення його змісту насамперед врахуємо, що термін «компетентність» визначає «... коло питань, в яких людина добре розуміється» [1, с. 408]. Термін «процес дослідження» передбачає «...піддавати щонебудь детальному науковому розгляду з метою пізнання, виявлення чогось» [2, с. 202]. Взавши до уваги вище зазначене використовуватимемо термін «дослідницька компетентність старшокласників» для зазначення наявності у них:

– мотивів, які проявляються у вигляді пізнавального інтересу й сформовані під впливом мети освітньої діяльності;

– здатності до когнітивної діяльності, зокрема, володіння на достатньому рівні прийомами і методами наукового пізнання (аналізувати, синтезувати, абстрагувати, ідеалізувати, проводити аналогії, моделювати, спостерігати, експериментувати, здійснювати індукцію та дедукцію, формулювати гіпотеза тощо) [4, с. 234-236];

– готовності до реалізації прикладних дій, що базуються на попередньо опанованому досвіді технологічної діяльності й передбачають наявний в старшокласників досвід практичної діяльності та систему умінь вироблених ними у процесі освітньої та дослідницької діяльності;

– системи знань передбачених навчальною програмою з обраного профілю;

– вміння працювати з навчальною, науковою та науково-популярною літературою.

У процесі вивчення наукової та науково-методичної літератури щодо формування дослідницької компетентності старшокласників, у процесі профільного навчання технологій виділяємо такі компоненти, зокрема, уміння:

– виявляти і формулювати проблеми й здійснювати пошуки пояснень, доказів закономірних зв'язків і взаємовідносин пов'язаних з ними для знаходження способів їхнього вирішення;

– формулювати й пропонувати гіпотези, аналізувати й корегувати мету дослідження, здійснювати пошук вирішення проблеми, захищати свою наукову позицію, орієнтуватися в ситуації вибору;

– орієнтуватися в навчальній, професійній та періодичній літературі, користуватися навчальною й довідковою літературою та працювати з першоджерелами, свідомо сприймати структуру викладеного матеріалу й систематизувати його для знаходження інформації необхідної для проведення дослідження;

– обирати об'єкт спостереження, визначити мету і завдання спостереження, спостерігати явища і факти пов'язані з ними, точно і повно фіксувати, аналізувати та описувати їх;

– обговорення мети та реалізації дослідницьких завдань, зокрема: розподіляти обов'язки, надавати взаємодопомогу, здійснювати взаємоконтроль, брати участь в обговоренні результатів спільної діяльності тощо;

– розробляти і проводити експерименти, аналізувати виконану роботу, робити загальні висновки, оцінювати результати проведеного дослідження з позиції їхньої достовірності та практичної значущості;

– аналізувати явища і факти, зокрема: розділяти досліджуване явище на складові елементи, подумки синтезувати частини явищ і встановлювати їхній взаємозв'язок;

– використовувати можливості суміжних наук, зокрема: методи дослідження, які в них застосовуються та їхні ключові й окремі ідеї щодо здійснюваного дослідження;

– застосовувати прийоми самоорганізації в дослідницькій діяльності, планувати, контролювати й регулювати свої дії та здійснювати вольові зусилля в складних ситуаціях для досягнення поставлених цілей;

– визначати рівень своїх інтелектуальних, соціальних і моральних можливостей й активізувати свою діяльність з урахуванням власних пізнавальних інтересів та психофізіологічних можливостей.

Пізнавальну діяльність старшокласників у процесі профільного навчання технологій характеризували за рівнем її активності та самостійності. Для її реалізації використовували систему методів та технологій [3; 8; 9; 13]. Кожен з них використовувався в словесній, наочній і практичній формах. Вони забезпечували рівень пізнавальної активності школярів від сприймання готових знань, їхнього запам'ятовування й відтворення до творчої пізнавальної діяльності, яка забезпечувала самостійне опанування новими знаннями.

Для формування дослідницької компетентності старшокласників використовували такі методи:

– проблемний, який передбачав постановку проблеми щодо реалізації навчального завдання з прихованим шляхом його виконання, пошук якого сприяв розвитку навичок дослідницької навчально-пізнавальної діяльності й свідомого і самостійного опанування знаннями;

– частково-пошуковий, який передбачає повідомлення певної частини знань, а іншу необхідно здобувати самостійно, відповідаючи на поставлені у процесі евристичної бесіди питання, коментуючи особливості виконання вправи, формулювання висновків, виконання творчої вправи, лабораторної або практичної роботи питання чи розв'язуючи проблемні завдання тощо;

– дослідницький, який передбачає творче застосування знань, опанування методами наукового

пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку й активізує пізнавальну діяльність але вимагав багато часу, специфічних умов, високої педагогічної кваліфікації вчителя;

– активні й інтерактивні технології, які забезпечували використання колективних форм пізнавальної діяльності у процесі виконання дослідницьких завдань [3, с. 293-365; 8, с. 152-158; 9, с. 269-273].

Окрім того комплексно використовували із вищезазначеними пояснювально-ілюстративний та репродуктивний методи навчання для повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування її учнями, використовуючи такі пізнавальні процеси, як увага, сприймання, опанування, запам'ятовування, а також репродуктивне мислення, які спрямовані на формування знань, умінь і навичок з обраного профілю й необхідні для формування дослідницької компетентності у школярів.

У процесі вибору завдань для формування дослідницької компетентності у процесі профільного навчання технологій домагалися, щоб у процесі їхньої реалізації старшокласники послідовно усвідомлювали проблему, яка постала перед ними, визначали об'єкт та предмет дослідження а також мету і завдання дослідження; формулювали гіпотезу; розробляли констатувальний та формувальний експерименти; визначали наукову новизну й теоретичне та практичне значення дослідження [4, с. 234-236]. Вибір тематики завдань для формування дослідницької компетентності в різних ситуаціях був різним – з урахуванням дидактичних ситуацій. В одних випадках визначали тематику із врахуванням навчальної ситуації згідно обраного профілю, інтересів й здібностей учнів; в інших, тематика завдань передбачалася для позаурочної діяльності. Вона пропонувалася переважно самими учнями, які орієнтувалися при цьому на особисті інтереси не тільки пізнавальні, але й творчі та прикладні.

У процесі формування дослідницької компетентності її кожний компонент розглядали, як – складне інтегративне утворення в якому наявні інтелектуальні та практичні складники. Рівень сформованості яких значною мірою залежить від початкового обсягу та якості знань, на яких базується дослідницька діяльність. У процесі формування дослідницької компетентності старшокласників враховували комплексний взаємозв'язок її компонентів, тобто якщо відсутній лише один компонент або при його недостатній сформованості то результат щодо формування дослідницької компетентності виявиться неефективним. Цей процес оптимально поєднували із профільним навчанням технологій учнів старшої школи. Особливість її реалізації полягала в тому, що вона формувалася у старшокласників не тоді, коли вони пасивно сприймають знання у цілісному вигляді, а в процесі своєї пізнавальної діяльності спрямованої на «відкриття нових знань». Отже, важливо не тільки

передати учням значний обсяг знань, а насамперед, удосконалювати їхні можливості самостійно здійснювати постановку навчальної мети, планувати шляхи її реалізації, визначати і оцінювати свої досягнення, тобто вміння вчитися. [5, с. 1-4].  
Формування дослідницької компетентності

старшокласників значною мірою залежить від рівня сформованості їхніх знання, умінь та навичок, як складові змісту профільного навчання, а також наскільки ґрунтовно сформовані в них дослідницькі вміння та використовується понятійний апарат.

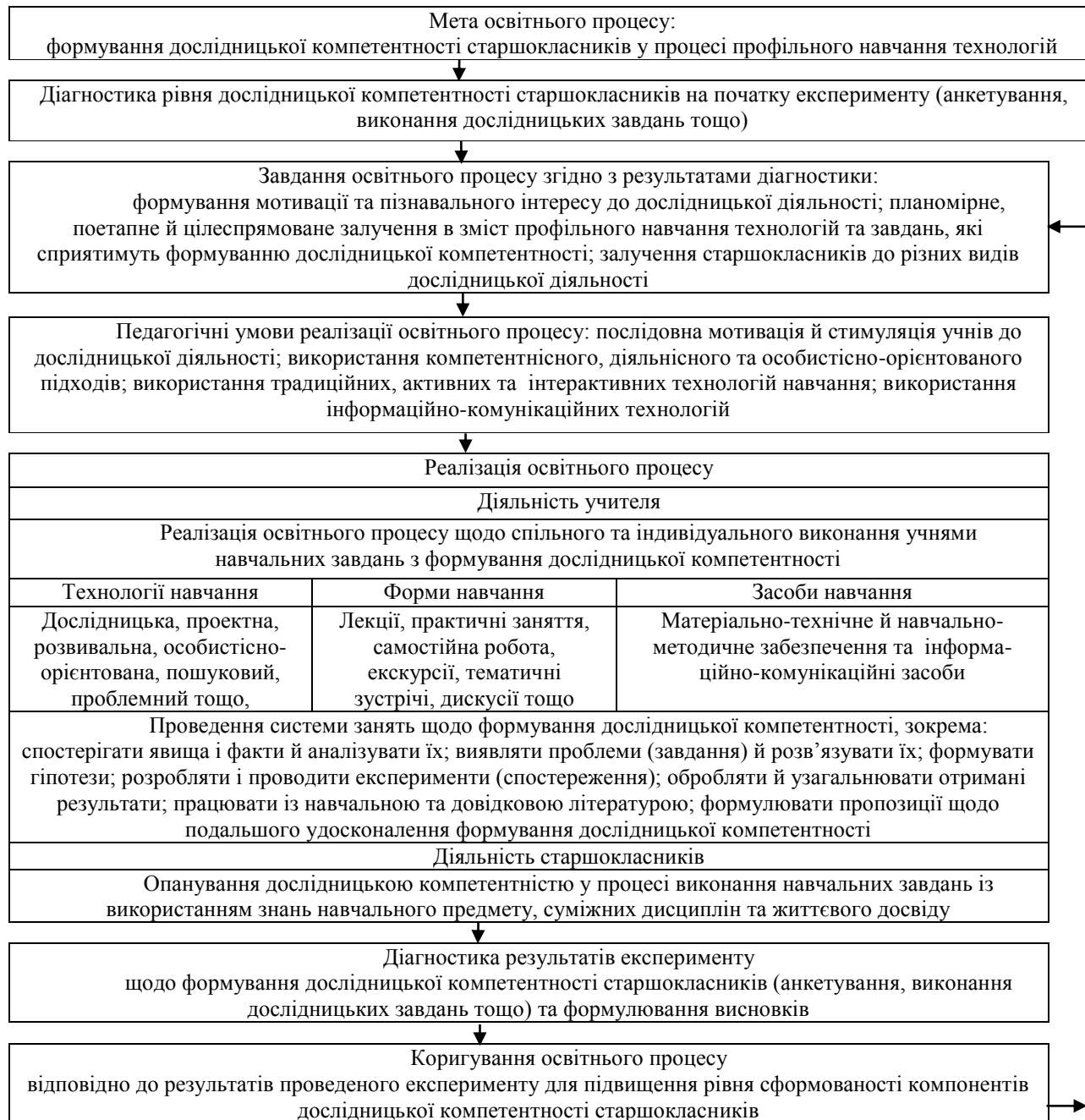


Рис. 1. Структурно-функціональна схема формування дослідницької компетентності старшокласників у процесі профільного навчання технологій

Процес формування дослідницької компетентності старшокласників здійснювали згідно з структурно-функціональною схемою, яка сприяла його оптимальному методичному забезпеченню щодо логічного й обґрунтованого вибору шляхів і методів реалізації освітнього процесу підвищення його ефективності (рис. 1). Безпосередньо формування дослідницької компетентності старшокласників у

процесі профільного навчання технологій здійснювали за таким алгоритмом:

– пропонували завдання на виявлення проблеми на основі спостереження технологічних процесів, аналізу об'єктів або фактів, вивчення першоджерел пов'язаних з обраним профілем [12, с. 304 - 306];

– виокремлювали проблему відповідно обраного профілю (завдання), яка вимагала творчого підходу, інтегрованих знань та дослідницьких пошуків для розв’язання, а також мала практичне, теоретичне та пізнавальне значення;

– виявляли теоретичні відомості пов’язані з обраною проблемою й визначали їхні можливості для формулювання різних пропозицій (гіпотез) щодо її розв’язання, використовуючи пізнавальні можливості учнів до інтелектуальної діяльності;

– будували теоретичну модель явища, технологічного процесу або конструктивних особливостей об’єкту за допомогою відповідних інтелектуальних операцій (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, аналогію тощо [4, с. 234-236]) у процесі індивідуальної, парної або групової інтелектуальної діяльності [13, с. 24 - 33];

– обговорювали шляхи розв’язання проблеми в процесі «мозкової атаки», «круглого столу», дискусії тощо щодо використання статистичних, експериментальних, теоретичних та інших методів дослідження й формулювали їхнє узагальнене теоретичне обґрунтування;

– розробляли план проведення констатувального та формульовального експериментів із зазначенням поетапних результатів щодо реалізації завдань дослідження;

– проводили згідно з розробленим планом досліді, експерименти, виконували технологічні операції із використанням інтелектуальних і практичних умінь дослідницької діяльності та спостереження за ними із точною й повною фіксацією отриманих результатів;

– систематизували й аналізували результати проведеного дослідження та визначали способи їхнього оформлення (презентація, захист, творчий звіт, демонстрація тощо), підводили підсумки та формулювали нові проблеми для дослідження.

Для перевірки результатів експерименту щодо формування дослідницької компетентності старшокласників у процесі профільного навчання технологій частину її компонентів зафіксовано у таблиці 1. Показники рівнів їхньої сформованості на початку та в кінці експерименту визначали так:

– вони можуть бути сформовані в учнів на високому, середньому або низькому рівні;

– рівні, на яких вони сформовані в учнів, умовно позначили цифрами: високий – 1, середній – 2, низький – 3;

– кількість показників по кожному компоненту дослідницької компетентності залежно від їхнього рівня підсумовували й у відсотках від загальної кількості учнів у групі у заносили до таблиці 1

Таблиця 1.

Показники рівнів сформованості компонентів дослідницької компетентності старшокласників.

Компоненти дослідницької компетентності	Рівні сформованості компонентів дослідницької компетентності (%)					
	Експериментальна група (учнів)			Контрольна група (учнів)		
	Високий	Середній	Низький	Високий	Середній	Низький
Уміння спостерігати явища і факти						
Уміння аналізувати явища і факти						
Уміння виявляти проблему						
Уміння формулювати гіпотезу						
Уміння розробити і провести експеримент						
Уміння опрацювати і узагальнити результати						
Уміння використувати досягнення суміжних наук						
Уміння працювати з носіями інформації						
Уміння співпрацювати в процесі дослідження						
Уміння визначати рівень своїх можливостей						
<b>Середнє значення рівнів компонентів</b>						

Відповідно до вище запропонованої методики, проведено діагностику компонентів дослідницької компетентності старшокласників, а також їхніх навчальних досягнень шляхом:



– спостереження за дослідницькою діяльністю учнів під час уроків й поза ними; – спеціально підібраних ситуацій, які реалізувалися під час навчального процесу у вигляді різних завдань, самостійної або контрольної роботи, що вимагали елементів дослідницької діяльності тощо;

– індивідуальних бесід, які передбачали прями й непрямі запитання про мотиви та мету дослідницької діяльності;

– анкетування про ставлення учнів до дослідницької діяльності;

– аналізу навчальних досягнень, тобто показників успішності, а також відвідування занять.

Результати діагностики рівнів сформованості компонентів дослідницької компетентності зафіксовано у таблиці 1. На основі аналізу скориговано завдання освітнього процесу з метою його удосконалення для підвищення рівня сформованості компонентів дослідницької компетентності старшокласників, зокрема: формування мотивації та пізнавального інтересу до дослідницької діяльності; планомірного, поетапного й цілеспрямованого залучення в зміст профільного навчання технологій та завдань, що сприятимуть формуванню дослідницької компетентності; залучення до різних видів дослідницької діяльності тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** На підставі результатів дослідження запропоновано визначення терміну «дослідницька компетентність старшокласників» у процесі профільного навчання технологій, відповідно до якого розроблено перелік його компонентів; визначено методіку комплексного використання активних, інтерактивних й традиційних методів навчання та навчальних завдань, а також алгоритм реалізації освітнього процесу; розроблено структурно-функціональну схему процесу формування дослідницької компетентності старшокласників під час профільного навчання технологій; запропоновано методіку діагностики результатів формування дослідницької компетентності старшокласників.

У дослідженні розглянуто окремих аспект проблеми удосконалення формування дослідницької компетентності старшокласників у процесі профільного навчання технологій виробництва. Подальшу роботу бажано спрямувати на пошук шляхів удосконалення освітнього процесу, зокрема:

– подальшому уточненню й науковому обґрунтуванню змісту терміну «дослідницька компетентність старшокласників» у процесі профільного навчання технологій;

розробці оптимального науково обґрунтованого переліку компонентів дослідницької компетентності старшокласників у процесі профільного навчання технологій;

– оптимального використання діяльнісного та особистісно орієнтованого підходу в процесі

формування дослідницької компетентності старшокласників.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бібік Н.М. Компетентність у навчанні. *Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України* / гол. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С. 408–409.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з додат. і доп.). / Уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. Київ, Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.
3. Волкова Н.П. Педагогіка: навч. посіб. 3-є вид., стер. Київ: Академвидав, 2009. 616 с.
4. Гончаренко С.У. Дослідження наукове. *Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України* / гол. ред. В.Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
5. Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/Laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення 14.04.2021).
6. Елекенова Л.З. Суцностная характеристика понятия «Исследовательская деятельность школьников» *Вестник Павлодарского государственного университета. Педагогическая серия*. Павлодар, 2010. № 4. С. 45–55. URL: [http://elibrary.kz/download/zhurnal\\_st/st2681](http://elibrary.kz/download/zhurnal_st/st2681) (дата звернення 09.04.2021).
7. Зимняя И.А., Шашенкова Е.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности. Ижевск, Москва: Удмуртский государственный университет, 2001. 105 с. URL: <https://eanbur.unatlib.ru/handle/123456789/3217> (дата звернення 08.04.2021).
8. Коберник О.М., Терещук А.І. Теорія і методика технологічного навчання учнів у старшій школі: навчальний посібник. Умань: ФОП Жовтий, 2013. 356 с.
9. Мойсеюк Н.С. Педагогіка. Навчальний посібник. 5-е видання, доп. і перероб. Київ: ФОП Мойсеюк В.Ю, 2007. 656 с.
10. Новиков А.М. Методология образования. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: Эгвес, 2006. 448с. URL: [http://www.methodolog.ru/books/metod\\_ob.pdf](http://www.methodolog.ru/books/metod_ob.pdf) (дата звернення 08.04.2021).
11. Острикова Е.А. Психолого-педагогические основы формирования исследовательских умений и навыков школьников. *Молодой ученый*. 2012. № 10. С. 358–361.
12. Педагогіка. Современная энциклопедия, под общ. ред. А.П. Астахова. Минск: Современная школа, 2010. 720 с.
13. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. ; за ред. О.І. Пометун. Київ: А.С.К., 2004. 192 с.
14. Сидоренко В. Сутнісні характеристики професійної компетентності. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2010. № 5. С. 3-7.

#### REFERENCE

1. Bibik, N.M. (2008). Kompetentnist u navchanni [Competence in learning]. Kyiv.
2. Busel, V.T. (Eds.). (2005). Velykyi tлумachnyi slovnyk suchasnoi ukrainiskoi movy [Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language]. Kyiv.
3. Volkova, N.P. (2009). Pedahgohika: navch. posib. [Pedagogy: textbook]. Kyiv.
4. Honcharenko, S.U. (2008). Doslidzhennya naukove [Scientific research]. Kyiv.
5. «Derzhavnyy standart bazovoyi serednoyi osvity». Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 30.09.2020 r.

[«State standard of basic secondary education» Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.09.2020].

6. Elenkova, L.Z. (2010). Sushchnostnaya kharakteristika ponyatiya «Issledovatel'skaya deyatel'nost shkolnikov» [Essential characteristics of the concept «Research activity of schoolchildren»]. Pavlodar.

7. Zimniaya, I.A., & Shashenkova, E.A. (2001). Issledovatel'skaya rabota kak spetsificheskii vid chelovecheskoy deyatel'nosti [Research work as a specific type of human activity]. Moskva.

8. Kobernyk, O.M., & Treshchuk, A.I. (2013). Teoriya i metody tekhnolohichnoho navchannya uchniv u starshiy shkoli: navchalnyy posibnyk [Theory and methods of technological education of students in high school: a textbook]. Uman.

9. Moiseiuk, N.Y. (2007). Pedagogika: navchalnyy posibnyk [Pedagogy: a textbook]. Kyiv.

10. Novikov, A.M. (2006). Metodologiya obrazovaniya [Education methodology]. Moskva.

11. Ostrikova, E.A. (2012). Psikhologo-pedagogicheskiye osnovy formirovaniya issledovatel'skikh umeniy i navykov shkolnikov [Psychological and pedagogical foundations of the formation of research skills and abilities of schoolchildren].

12. Rapatsevich, E.S. (2010). Sovremennaya entsiklopediya [Modern encyclopedia]. Minsk.

13. Pometun, O.I., & Pyrozhenko, L.V. (2004). Suchasnyy urok. Interaktyvni tekhnolohiyi navchannya [A modern lesson. Interactive learning technologies]. Kyiv.

14. Sydorenko, V.K. (2010). Sutnisni kharakterystyky profesiynoyi kompetentnosti [Essential characteristics of professional competence].

#### 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 старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів технологій виробництва.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**CHUBAR Vasyl 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 Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of scientific interests:** profile training of seniors of general education educational institutions of production technologies.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2021 р.

УДК 371.134

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-198-201

**ЩИРБУЛ Олександр Миколайович** –

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

Цentrальноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7541-509X>

e-mail: a.shirbul@ukr.net

### ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НИМИ ДИСЦИПЛІНИ «НАРОДНІ РЕМЕСЛА»

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасний суспільний розвиток характеризується широким впровадженням у всі сфери людської діяльності комп'ютерної техніки, автоматизованих систем управління, нових засобів зв'язку, інформаційно-комунікаційних технологій, котрі швидко розвиваються та постійно вдосконалюються.

Тому, на сьогодні, підготовка фахівців будь-якої галузі, в тому числі й підготовка майбутніх вчителів трудового навчання й технологій, має бути спрямована як на формування різних фахових компетентностей студентів, так і на формування інформаційної компетентності, як здатності майбутніх педагогів швидко знаходити й обробляти великі масиви інформації, працювати з різним програмним забезпеченням, використовувати можливості комп'ютерної техніки для ефективної організації освітнього процесу в школі.

Саме сучасна комп'ютерна техніка, нові інформаційні технології дають можливість зробити освітній процес достатньо інформативним, інтерактивним, застосовувати диференціальний, індивідуальний підходи, а також контролювати й оцінювати результати навчальної діяльності учнів.

Отже, проблема формування інформаційної компетентності майбутніх учителів трудового навчання й технологій є, на сьогодні, актуальною, сучасною, оскільки володіння комп'ютером, уміння працювати з інформацією є одним з важливих показників професійності майбутнього педагога.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичний аналіз наукових праць засвідчує, що проблема формування компетентностей при підготовці фахівців є однією з головних в сучасній педагогічній науці.

Компетентнісний підхід, враховуючи різні освітні концепції, у своїх працях досліджували: І.Д. Бех, Н.М. Бібік, С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревич,

І.О. Зимня, М.Ю. Кадемія, О.В. Пометун, О.М. Ткаченко, А. В. Хуторський, та інші науковці.

Зокрема, детальний теоретико-методичний аналіз компетентнісного підходу та термінології, пов'язаної з ним, розглядається в праці І. Зимньої. Науковець виокремлює чотири питання на які потрібно дати відповіді, розглядаючи компетентнісний підхід до організації освітнього процесу. Перше питання пов'язане з необхідністю впровадження компетентнісного підходу та його зв'язками з традиційними підходами, котрі передбачають формування знань, умінь і навичок. Друге питання стосується саме визначенню термінів «компетентність», «компетенції» їхньої тотожності, чи не тотожності. Третє питання пов'язане з класифікацією компетентностей, останнє питання стосується вивчення можливості поєднання різних підходів до освітнього процесу [5].

В рамках цієї публікації ми не будемо аналізувати увесь спектр проблем, пов'язаних з компетентнісним підходом, а лише зазначимо, що ключові поняття «компетентність» і «компетенції» науковці визначають по-різному, характеризуючи різний ступінь співвідношення цих термінів.

Наприклад, у дослідженнях А.В. Хуторського зазначається, що необхідно розрізнити синонімічні поняття «компетентність» і «компетенції». Компетенція, на думку науковця, – «...це сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знання, уміння, навички, способи діяльності), котрі сформовані для якісної, продуктивної діяльності в певній сфері. Компетентність – це володіння людиною відповідними компетенціями, котрі мають безпосереднє відношення до предмету діяльності» [9 *перекл. мій*].

Дещо ширше тлумачення зазначених термінів подається в різних словниках. Наприклад, в Академічному тлумачному словнику [7] «компетенція» визначається як « 1) добра обізнаність із чим-небудь; 2) коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи». Термін «компетентний» тлумачиться як той, хто « 1) має достатні знання в якій-небудь галузі; який з чим-небудь обізнаний, тямущий; 2) який має певні повноваження, повноправний, повновладний» [7, с.250].

У словнику з інформаційно-педагогічних технологій [6] термін «компетентність» тлумачиться як «...рівень освіченості, що характеризується здатністю вирішувати завдання в різних сферах життєдіяльності на базі теоретичних знань» [6, с. 56-57].

Отже, поняття «компетенція» розглядається в різних аспектах: як досвід людини в певній сфері діяльності, набір повноважень людини, соціальна вимога до підготовки фахівців певної галузі та ін., але з погляду педагогічної науки «компетенція» – це набутий потенціал людини, практико-орієнтовані знання, способи використання цих знань, які вона спроможна використовувати в професійній діяльності, а «компетентність» – це інтегруюча характеристика, набір специфічних компетенцій різного виду.

Незважаючи на достатню вивченість, проблема компетентнісного підходу залишається актуальною в контексті сучасного реформування як середньої, так і вищої освіти та потребує подальших досліджень.

Тому метою цієї публікації є: на основі аналізу наукових джерел з'ясувати сутність поняття «інформаційна компетентність» та на конкретних прикладах показати можливість формування інформаційної компетентності у майбутніх учителів трудового навчання й технологій при вивченні ними дисципліни «Народні ремесла».

**Методи дослідження.** Для реалізації поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: *теоретичні* – аналіз першоджерел, навчальної, методичної, психолого-педагогічної літератури, котра стосується проблеми впровадження компетентнісного підходу в сучасному освітньому середовищі; *практичні* – розробка завдань з дисципліни «Народні ремесла», виконання яких сприяє формуванню елементів інформаційної компетентності студентів; *емпіричні* – аналіз, порівняння, узагальнення при формулюванні висновків.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Підготовка майбутніх учителів трудового навчання й технологій передбачає опанування студентами дисциплін як загальної, так і професійної підготовки, котрі сприяють формуванню ряду важливих загальних і фахових компетентностей. Зокрема, проектом Стандарту вищої освіти України [8] за спеціальністю 014.10 (Трудове навчання й технології) визначено перелік компетентностей, якими мають володіти майбутні педагоги. Серед переліку також є компетентність: *формування навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій*. Ця компетентність може бути розширена і доповнена в освітньо-професійних програмах підготовки фахівців з трудового навчання й технологій, залежно від кількості дисциплін, змісту підготовки, очікуваних результатів навчання.

Отже, елементи формування інформаційної компетентності присутні в професійній підготовці майбутніх учителів трудового навчання й технологій.

У різних наукових джерелах [2; 3] поняття «інформаційна компетентність» трактується майже однозначно як сукупність компетенцій, пов'язаних із роботою з інформацією у всіх її формах і представленнях, уміння ефективно користуватись інформаційними технологіями різних видів як у повсякденному житті, так і в професійній діяльності.

Також, досліджуючи інформаційну компетентність, науковці виокремлюють її складові компоненти: *інформаційний* (здатність до ефективної роботи з інформацією у всіх формах її представлення); *комп'ютерний* або *комп'ютерно-технологічний* (визначає уміння та навички щодо роботи з сучасними комп'ютерними засобами та програмним забезпеченням); *процесуально-діяльнісний* (визначає здатність застосовувати сучасні засоби інформаційних та комп'ютерних технологій до роботи з інформацією та розв'язання різноманітних задач) [1].

Отже, майбутні вчителі трудового навчання й технологій, вивчаючи різні дисципліни, повинні вміти працювати з інформацією та використовувати програмне забезпечення, котре стосується їхньої спеціальності для розв'язання різних освітніх завдань.

Розглянемо елементи формування інформаційної компетентності у студентів при вивченні ними дисципліни «Народні ремесла». Ця дисципліна забезпечує формування в студентів стійкого інтересу, мотивації до творчої педагогічної діяльності; формування в майбутніх учителів трудового навчання й технології практичних знань, умінь й навичок, різного роду професійних компетентностей; розвиток творчості студентів; підготовку майбутніх педагогів до організації та керівництва позакласною й позашкільною роботою та ін.

Отже, вивчення дисципліни «Народні ремесла» передбачає багатоаспектну як теоретичну, так і практичну підготовку студентів.

Зокрема, при виготовленні виробів студенти спочатку повинні знайти й опрацювати вироби-аналогі, дослідивши різні інформаційні джерела: фахові журнали, навчально-методичну літературу, матеріали з мережі Internet. Така робота спонукає студентів порівнювати, критично оцінювати, узагальнювати, робити висновки, планувати свою діяльність, здобувати нові знання, тобто, у майбутніх педагогів формуються елементи інформаційної компетентності.

Комп'ютерно-технологічний компонент інформаційної компетентності можна формувати у майбутніх учителів трудового навчання й технологій при підготовці до технологічного етапу виготовлення виробів. Наприклад, засвоєння технік різьби по дереву, контурного або силуетного випалювання передбачає виготовлення орнаменту для художньої обробки деревини. Такі орнаменти можна знайти в мережі Internet, виготовити за допомогою креслярських інструментів, використавши знання з креслення, геометрії, або

розробити орнаменти за допомогою комп'ютерних програм – графічних редакторів.

Практика показує, що позитивний результат дає використання програми CorelDRAW. Ця програма є багатофункціональним графічним редактором, котрий дає можливість працювати як з векторною, так і растровою графікою. За допомогою CorelDRAW можна створювати різні об'єкти: будинки, меблі, машини, банери, працювати з фотографіями, розробляти креслення, і що важливо для практичної частини вивчення дисципліни «Народні ремесла», в цій програмі можна рисувати узори та орнаменти для різьблення по дереву різного рівня складності.

Слід зазначити, що програма CorelDRAW має нескладний інтерфейс, тому студент, який володіє комп'ютером хоча б на рівні добротного користувача, може самостійно вивчити можливості програми і використовувати її для підготовки до практичних занять.

Зокрема, виготовлення орнаментів для різьблення за допомогою програми CorelDRAW має ряд позитивів: *по-перше*, зазначена програма дає можливість працювати з різними геометричними фігурами, лініями різної складності; *по-друге*, в програмі CorelDRAW можна копіювати, об'єднувати об'єкти, змінювати їх розміри, тобто виготовляти складні орнаменти; *по-третє*, цей графічний редактор має широкі можливості використання різних кольорів та відтінків, світлових ефектів, тому розроблені об'єкти можуть мати гарне естетичне оформлення (рис.1).

Отже, підготовка студентів до практичних занять з дисципліни «Народні ремесла» з використанням графічного редактора CorelDRAW сприяє удосконаленню вмінь майбутніх педагогів працювати з комп'ютерною технікою для потреб трудової підготовки та розвиває їхню інформаційну компетентність.

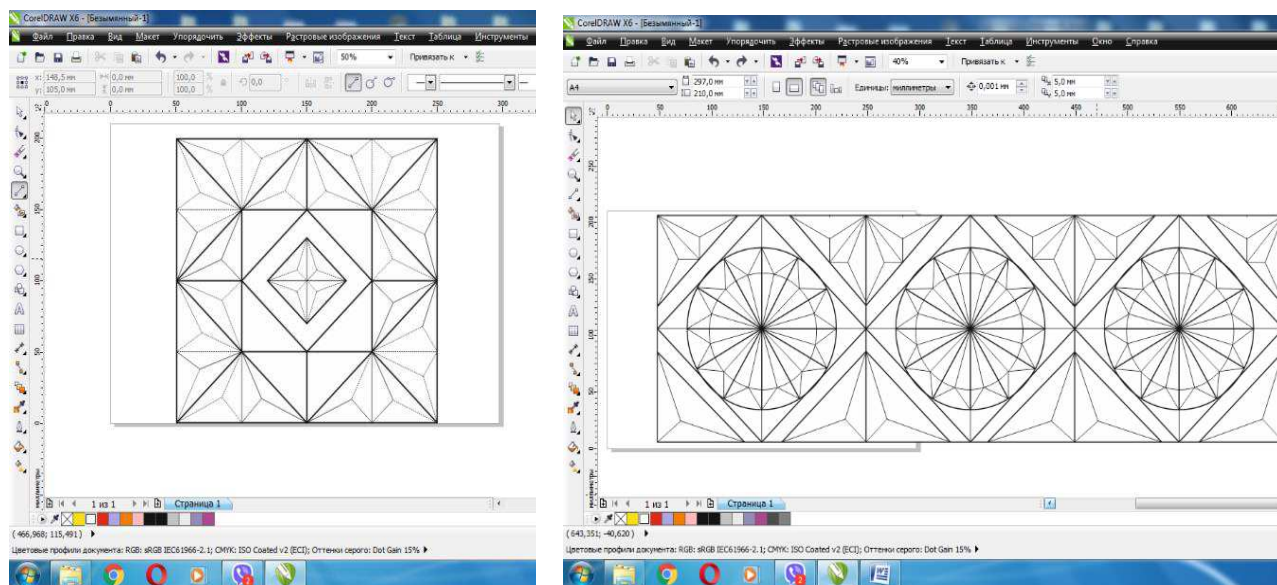


Рис. 1. Орнаменти для різьблення виконані в програмі CorelDRAW

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, організація освітнього процесу підготовки майбутніх учителів трудового навчання й технологій із залученням інформаційних технологій, комп'ютерної техніки, безперечно, сприяє формуванню інформаційної компетентності студентів, розвитку їхніх особистісних здібностей: умінь самостійно здобувати нові знання, використовувати знання в нових навчальних ситуаціях, бути здатним до копіїткої, напруженої праці, здатним до доопрацювання та ін.

Також залучення сучасної комп'ютерної техніки та програмного забезпечення при вивченні практичної частини дисципліни «Народні ремесла» збільшує мотивацію студентів до навчання й осучаснює освітній процес.

Подальше дослідження проблеми формування інформаційної компетентності, її складових компонентів ми вбачаємо в модернізації змісту дисципліни, поєднанні традиційних методів навчання студентів з можливостями сучасної комп'ютерної техніки.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Баловсяк Н. Інформаційна компетентність фахівця. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2004. № 5. С. 21-28.
2. Берман Н.Д. Формирование информационной компетентности студентов. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. 184 с. URL: <https://obuchalka.org/20200503120949/formirovanie-informacionnoi-kompetentnosti-studentov-berman-n-d-2016.html> (дата звернення: 20.04.2021).
3. Грибан О.Н. Формирование информационной компетентности студентов педагогического вуза: монография. Екатеринбург: ФГБОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т», 2015. 162 с. URL: <http://elar.uspu.ru/handle/uspu/2858> (дата звернення: 20.04.2021).
4. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Шевченко Л.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід: навчальний посібник ; за ред. Р.С Гуревича. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы», Москва: 2004. 40с. URL: [http://rc.edu.ru/rc/bologna/works/zimnaya\\_1\\_sod.pdf](http://rc.edu.ru/rc/bologna/works/zimnaya_1_sod.pdf). (дата звернення: 04.04.2021).
6. Крупський Я.В. Михалевич В.М. Тлумачний словник з інформаційно-педагогічних технологій. Вінниця: ВНТУ, 2010. 72с.
7. Словник української мови в 11 томах. Том 4. / ред. І.К. Білодіда та ін. Київ: Наукова думка, 1973. 840 с.
8. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти, ступеня вищої освіти – бакалавр. Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність – 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями). Київ: МОН, 2017. URL: <https://www.megu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/014-Sered.osv.bak..pdf> (дата звернення: 29.03.2021).

9. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / Интернет-журнал «Эйдос». 2002. URL: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>. (дата звернення: 28.03.2021).

#### REFERENCES

1. Balovsiak, N. (2004) Informatsiina kompetentnist fakhivtsia [Information competence of the specialist]. Kyiv.
2. Berman, N.D. (2016) Formyrovanye ynformatsyonnoi kompetentnosti studentov [Formation of information competence of students]. Khabarovsk.
3. Hryban, O.N. (2015) Formyrovanye ynformatsyonnoi kompetentnosti studentov pedahohycheskoho vuza: monohrafyia. [Formation of information competence of students of a pedagogical university]. Ekaterynburh.
4. Hurevych, R.S., Kademiia, M.Iu., Shevchenko, L.S. (2015) Informatsiini tekhnolohii navchannia: innovatsiinyi pidkhd: navchalnyi posibnyk [Information learning technologies: an innovative approach: a textbook]. Vinnytsia.
5. Zymniaia, Y.A. (2004) Kliuchevye kompetentnosti kak rezul'tatyvno-tselevaia osnova kompetentnostnoho podkhoda v obrazovany [Key competencies as an effective-target basis of a competence-based approach in education] Moskva.
6. Krupskiy, Ya.V., Mykhalevych, V.M. (2010) Tlumachnyi slovnyk z informatsiino-pedahohichnykh tekhnolohii [Explanatory dictionary of information and pedagogical technologies]. Vinnytsia.
7. Slovnyk ukrainskoi movy v 11 tomakh. Tom 4 [Dictionary of the Ukrainian language in 11 volumes. Volume 4.]. Kyiv.
8. Standart vyshchoi osvity Ukrainy pershoho (bakalavrskoho) rivnia osvity, stupenia vyshchoi osvity – bakalavr. Haluz znan – 01 Osvita/Pedahohika, spetsialnist – 014 Serednia osvita (za predmetnyimi spetsialnostiamy)(2017) [The standard of higher education in Ukraine is the first (bachelor's) level of education, the degree of higher education is a bachelor's degree. Field of knowledge - 01 Education / Pedagogy, specialty - 014 Secondary education (by subject specialties)]. Kyiv.
9. Khutorskoi, A.V. (2002) Kliuchevye kompetentsii i obrazovatelnye standarty [Key competencies and educational standards].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЩИРБУЛ Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та 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

**SHCHYRBUL Olexandr Mykolaiovych** – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer at the department of theory and methods of technological preparation, occupational safety and life safety at Volodymyr Vinnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

**Circle of research interests:** theory and methodology of technological and vocational education.

*Стаття надійшла до редакції 22.04.2021 р.*

УДК 377.016:53

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-202-205

**БЕВЗ Анна Володимирівна** –аспірантка кафедри природничих наук та методик їх викладання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира ВинниченкаORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8989-5784>e-mail: [annabevz.kr.ua@gmail.com](mailto:annabevz.kr.ua@gmail.com)

## ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ ВИПУСКНИКА ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах індустріально-інноваційного розвитку сучасного суспільства, завдання закладів фахової передвищої освіти інженерного спрямування (далі інженерні фахові коледжі) полягає у тому, щоб забезпечити необхідний обсяг знань, навчити майбутнього фахівця творчому мисленню. Він має самостійно виконувати професійні завдання, відновлювати та розвивати власні знання. Вступаючи на навчання до фахового коледжу після 9 класу, в ході подальшого навчання студент повинен здобути повну загальну освіту згідно Закону України «Про освіту» [3]. Тому навчання загальноосвітніх дисциплін і, зокрема фізики, проводиться за навчальними програмами, передбаченими для закладів повної загальної середньої освіти [11; 12]. Оскільки дані навчальні програми не передбачають професійно спрямованого навчання загальноосвітніх дисциплін, то закономірно виникає проблема: чи достатньо знань з фізики майбутньому фахівцю медичного коледжу. Адже кінцевою метою професійної освіти студентів інженерних фахових коледжів має бути розвиток особистісних якостей та компетентностей, які дають змогу вільно орієнтуватись у сучасній інженерії. У зв'язку з цим завдання розвитку інженерної освіти студентів інженерних фахових коледжів у процесі навчання фізики є особливо актуальним для сучасного виробництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** До проблеми методики підготовки сучасного інженера, проблеми якості підготовки фахівців інженерних спеціальностей та професійної компетентності звертались О. Коваленко, Е. Лузік, І. Зязюн, Р. Гуревич, А. Литвин, Н. Ничкало. Формування професійної компетентності у підготовці молодших спеціалістів розглядали О. Дерев'яно, Ю. Белова, Т. Борова, А. Нізовцев. Питаннями професійно спрямованого навчання фізики займалися М. Садовий, І. Бардус, Г. Шишкін, Є. Руденко А. Барканов та ін. Вони достатньо глибоко дослідили загальні питання методики навчання фізики у закладах загальної середньої освіти, проте мало звернули увагу на особливості її навчання у інженерних коледжах.

**Мета статті.** Проаналізувати проблеми професійно спрямованого навчання фізики у закладах фахової передвищої освіти інженерного спрямування.

**Методи дослідження.** Для реалізації поставленої мети було використано методи емпіричного та теоретичного дослідження, що стосуються методики формування професійно спрямованого навчання фізики у закладах фахової передвищої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відповідно до Статті 8 закону про фахову передвищу освіту (ФПО) [4] для кожної спеціальності розробляються освітні стандарти. Стандарт ФПО окреслює вимоги до освітньо-професійної програми, визначає перелік обов'язкових загальних та спеціальних компетентностей здобувачів ФПО [6].

«Загальні компетентності – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача фахової передвищої освіти в різних галузях та для його особистісного розвитку» [6]. Обов'язкові загальні компетентності для фахового молодшого бакалавра визначені методичними рекомендаціями щодо розроблення стандартів фахової передвищої освіти [6]. Інші найбільш актуальні для спеціальності загальні компетентності обираються з переліку Проекту Тьюнінг Європейської Комісії і розглянуті нами раніше [2].

Також у вище зазначених методичних рекомендаціях [6] визначено поняття спеціальних (фахових, предметних) компетентностей. Це «компетентності, актуальні для предметної області та важливі для успішної професійної та/або подальшої навчальної діяльності за певною спеціальністю».

У даній роботі автором було розглянуто, як приклад, спеціальні компетентності, що визначені у стандартах ФПО для спеціальностей 131 Прикладна механіка [6] та 133 Галузеве машинобудування [6].

Проаналізувавши стандарти ФПО для даних спеціальностей нами виокремлено ряд спеціальних компетентностей (СК), що мають зв'язок з курсом фізики. Зазначені СК представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Спеціальність		Формування спеціальних компетентностей
код	назва	
131	Прикладна механіка	<p>«СК1. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.</p> <p>СК6. Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси, що ґрунтується на знаннях та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових професійних завдань прикладної механіки.</p> <p>СК9. Здатність використовувати базові знання не-обхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін.</p> <p>СК10. Здатність використовувати математичний апарат для освоєння професійних теоретичних основ прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність і жорсткість.</p> <p>СК12. Здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для складання технологічних процесів виготовлення, монтажу та ремонту устаткування та інструментів в галузі прикладної механіки»</p>
133	Галузеве машинобудування	<p>«СК1. Здатність застосовувати типові методи для розв'язування професійних, технічних та практичних завдань галузевого машинобудування, ефективні методи математики, фізики, технічних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення.</p> <p>СК2. Здатність оцінювати параметри працездатності матеріалів, конструкцій та машин в процесі експлуатації та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій, машин і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.</p> <p>СК5. Здатність використовувати математичні методи для вирішення задач в галузі машинобудування, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість, довговічність в процесі життєвого циклу технічних об'єктів галузевого машинобудування.</p> <p>СК9. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на базових знаннях та розумінні основних механічних теорій та практик, а також суміжних наук.»</p>

Аналізуючи дані таблиці стає очевидно, що випускних інженерного фахового коледжу повинен володіти компетентностями, що безпосередньо пов'язані з фізикою. Для прикладу розглянемо СК5 для Галузевого машинобудування. Для оволодіння даною компетентністю на заняттях з фізики під час вивчення теми «Механічні властивості твердих тіл» слід розв'язувати задачі на визначення запасу міцності матеріалів. Також, на наше переконання, окрім обов'язкових до вивчення у шкільному курсі понять, слід ввести поняття опору матеріалів та стійкості, пояснювати межі застосування понять даної теми у майбутній професійній діяльності. Таким чином, на нашу думку, можна підготувати студентів до подальшого вивчення спеціальних дисциплін, вирішити проблему інтеграції шкільного курсу фізики зі спеціальними дисциплінами, тим самим зробивши курс фізики у інженерних фахових коледжах професійно спрямованим. У такий спосіб забезпечується інноваційна діяльність студентів у сфері фахової передвищої освіти. Тоді заклад фахової передвищої освіти спрямовує освітній процес на створення новітніх конкурентоздатних технологій. До них мають відноситися інформаційні, науково дослідні з розробок технологічного парку практичної діяльності на базі природничих наук, де домінуючою

є фізика. У такий спосіб забезпечується формування організаційно-технічного, виробничого, адміністративного характеру, що істотно впливає на якість виробництва.

Освіта, яку отримують майбутні фахові молодші бакалаври – це перш за все процес і результат оволодіння знаннями загальних основ сучасного виробництва, формування необхідних умінь та навичок. Важливо розуміти, що майбутній випускник інженерного фахового коледжу повинен володіти також і знаннями фізичних основ сучасного виробництва. Компетентності майбутніх випускників, що формуються на заняттях з фізики допоможуть не тільки швидко опанувати обрану спеціальність, а й зробить його професійно затребуваним, конкурентоспроможним та мобільним.

Одним з аспектів, пов'язаних з вдосконаленням вивчення фізики у фахових коледжах, є проблема її професійного спрямування. Проте на сьогодні не розроблено окремих навчальних програм з фізики для фахових коледжів, які дали б змогу робити навчання фізики орієнтованим на майбутню професію випускника. Тому перспективу подальшого дослідження ми бачимо в розробці професійно спрямованої програми з фізики для інженерних фахових коледжів.



На порядку денному створення моделі формування методики професійно спрямованого інтегративного навчання змісту природничих дисциплін і, зокрема фізики, формування компетентності майбутніх фахівців інженерної галузі інформаційним технологіям, формування педагогічних умов реалізації визначеної моделі інновацій, обґрунтування методологічних підходів з розвитку спеціальних та інтегративних компетентностей майбутніх фахівців інженерного профілю засобами професійно спрямованого навчання загальнонаукових дисциплін та інформаційних технологій.

На основі проекту Тьюнінг [1] ми сформуваємо перелік найбільш важливих загальних компетентностей для інженерних коледжів. До них ми віднесли:

- здатність: до використання теоретичних методів аналізу та синтезу, абстрактного мислення; визначати критерії цінностей знань та їх практичного використання; виконувати планування діяльності та управляти нею у часі; спілкуватися мовами - рідною та іноземною, розробляти проекти та управляти ними, діяти з етичних міркувань, оцінювати якість виконуваних робіт;

- оволодіти навичками використання інформаційних і комунікаційних технологій, організувати дослідну діяльність, бути сучасним у навчанні, здійснювати пошук, обробку та аналіз джерельної бази, бути критичним і самокритичним, адаптуватися до нових ситуацій, генерувати новітні ідеї, міжособистісної взаємодії;

- уміти ставити проблеми, приймати ефективно спрямовані рішення, працювати в команді, мотивувати студентів на виконання спільних завдань, спілкуватися з нефахівцями своєї галузі, працювати в міжнародному контексті та автономно.

Крім цього нами сформовано оціночний перелік фахових компетентностей:

- здатність застосовувати знання з предметної галузі, володіти основами проектування, обслуговування систем та, об'єктів, забезпечувати дотримання принципів енергозбереження в професійній роботі, організувати роботу з дотримання вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці, до оволодіння знаннями, уміння в галузі теорії й практики управління, автоматизації технологічними процесами галузі, до оволодіння функціональних систем галузевого менеджменту, проектувати сучасні виробничі процеси побудованих на ІТ технологіях;

- мати навички роботи з персональним комп'ютером, використовувати сучасні інформаційні технології, розв'язувати експериментальні і практичні завдання;

- володіти основами знань із законодавства та державних стандартів та освітніх професійних програм фахової передвищої освіти, методами класифікації, опису, ідентифікації об'єктів майбутньої діяльності;

- уміти застосовувати математичні та природничі знання з практичного застосування методів аналізу, використовувати технологічні параметри і властивості наноматеріалів, застосовувати новітні експериментально дослідні методи оцінки якості.

На основі виокремлених компетентностей доцільно формувати зміст інтегративного професійно спрямованого змісту навчання фізики.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** В ході дослідження ми прийшли до висновку, що існує проблема доцільності використання навчальних програм із загальноосвітніх дисциплін закладів загальної середньої освіти у фахових передвищих закладах освіти. Встановлено, що освітні цілі у закладах фахової передвищої освіти та закладів загальної середньої освіти є різними, а тому виникає проблема у подальшому її дослідженні.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Tuning Educational Structures in Europe. URL: <https://www.unideusto.org/tuningeu/>. (дата звернення 10.04.2021).
2. Бевз А.В. Особливості формування професійної компетентності фахових молодших бакалаврів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2020. Вип. 191. С. 212-216
3. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. (дата звернення 10.04.2021).
4. Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 20.03.2020 р. № 2745-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text/> (дата звернення 10.04.2021).
5. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. (дата звернення 10.04.2021).
6. Наказ Міністерства освіти і науки України від 13 липня 2020 р. № 918 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів фахової передвищої освіти».
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» (зі змінами) – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-BF#Text>. (дата звернення 10.04.2021).
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (зі змінами) – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/266-2015-BF#Text>. (дата звернення 10.04.2021).
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: ЦОП «Авангард», 2013. 252 с.
10. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін у закладах вищої освіти: монографія. Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2019. 508 с.
11. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень

стандарту та профільний рівень) ; авторський колектив Національної академії педагогічних наук під керівництвом Ляшенка О.І. URL: <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> (дата звернення 12.04.2021).

12. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи (рівень стандарту та профільний рівень) ; (авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.). URL: <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> (дата звернення 12.04.2021).

#### REFERENCES

1. Tuning Educational Structures in Europe
2. Bevz, A.V. (2020) Osoblyvosti formuvannya profesiinoi kompetentnosti fakhovykh molodshykh bakalavriv [Feature of formation of professional competence of professional junior bachelors].
3. *Zakon Ukrainy «Pro osvitu»* [Law of Ukraine "On Education"]
4. *Zakon Ukrainy «Pro fakhovu peredvyshchu osvitu»* [Law of Ukraine "On professional higher education"]
5. *Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu»* [Law of Ukraine "On Higher Education"]
6. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy «Pro zatverdzhennia Metodichnykh rekomendatsii shchodo rozroblennia standartiv fakhovoi peredvyshchoi osvity» [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine "On approval of Guidelines for the development of standards of professional higher education"].
7. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 1341 «Pro zatverdzhennia natsionalnoi ramky kvalifikatsii» (zi zminamy)* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1341 "On approval of the national qualifications framework" (as amended)]
8. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 266 «Pro zatverdzhennia pereliku haluzei znan i spetsialnostei, za yakymy zdiisniuietsia pidhotovka zdobuvachiv vyshchoi osvity» (zi zminamy)* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine

№ 266 "On approval of the list of branches of knowledge and specialties in which higher education seekers are trained" (as amended)]

9. Sadovyi, M.I., Vovkotrub, V.P. & Tryfonova, O.M. (2013) Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky [Selected issues of general methods of teaching physics]. Kirovohrad.

10. Tryfonova, O.M. (2019) Metodichna systema rozvytku informatsiino-tyfrovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv kompiuternykh tekhnolohii u navchanni fizyky i tekhnichnykh dystsyplin u zakladakh vyshchoi osvity [Methodical system of development of information and digital competence of future specialists of computer technologies in teaching physics and technical disciplines in higher education institutions]. Kropyvnytskyi

11. Fyzika i astronomiia. Navchalni prohramy dla 10-11 klasiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu ta profilnyi riven) [Physics and astronomy. Curricula for 10-11 grades of general secondary education institutions (standard level and profile level)].

12. Fyzika. Navchalni prohramy dla zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. 10-11 klasy (riven standartu ta profilnyi riven) [Physics. Curricula for secondary schools. Grades 10-11 (standard level and profile level)].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БЕВЗ Анна Володимирівна** – аспірантка кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**BEVZ Anna Volodymyrivna** – a graduate student of the Department of Natural Sciences and Teaching Methods of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* methodology of teaching physics.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2021 р.

УДК 371.014

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-205-208

**БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна** –

аспірантка кафедри теорії та методики викладання фізики та астрономії

Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8906-0330>

e-mail: oksanabronisevska@gmail.com

### ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДНИХ ПОЗИЦІЙ ПРЕДСТАВНИКІВ НАДДНІПРЯНСЬКИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІОКУЛЬТУРНИХ УМОВ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ СТОЛІТТЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Перехресність впливу на Українську державу цілого спектру факторів внутрішнього та зовнішнього походження змушують замислитися над тим, яка ж перспективність подальшого загальнодержавного поступу. Безумовно, що кожен аспект такої «перспективності» безпосередньо пов'язаний із сучасною освітою, у дзеркалі якої

видніють забуті сторінки нашого історичного минулого.

У такому дослідницькому ключі, особливо значущими для нас стають питання, що дають можливість зрозуміти, під впливом яких чинників відбувалося формування світоглядних позицій представників університетів, зайнявших ключові позиції у освітньо-науковому русі минулих століть.

Цілком зрозумілим для нас залишається і той факт, що кожен «фрагмент» такого соціокультурного буття освіченого українства у досліджуваний період, по-суті, був вирішальним на шляху до омріяного націотворення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Розглядаючи існуючі напрацювання на внутрішньогалузевому рівня, які тією чи іншою мірою торкаються досліджуваної тематики, помітним чином виокремлюються публікації О. Сухомлинської, Н. Дем'яненко, Л. Вовк, Т. Дудки, Т. Завгородньої, В. Василенка, М. Чумака та інших. У доробках перелічених авторів знаходимо історико-педагогічного аналіз багатостолітнього освітнього поступу, під впливом різнорівневих чинників досліджуваних епох.

**Метою статті** є аналіз впливу соціокультурних умов на формування світоглядних позицій представників наддніпрянських університетів протягом досліджуваного періоду.

**Методологічною** канвою дослідження стало таке тріо методів, як: хронологічний, порівняльний та поетапно-проблемний.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Соціокультурна варіативність другої половини XIX століття увійшла на сторінки вітчизняної історії багаторівневістю цивілізаційних перетворень, які торкнулися усіх сфер суспільного функціонування. Неформальне «протистояння» проявів мудрості нігілістичним відголоскам станового зубожіння, привносило на канву суспільного укладу певні дисонанси, які загострювали і без того складну ситуаційність буденного укладу.

Первинність проімперських задумів, щодо заснування університетів з метою задоволення освітніх потреб місцевих аристократів, стала однією із ключових «родзинок» на шляху до утвердження непорушної системи всемірного російського панування. Елітарність статусу вищої освіти продовжувала розкладати цілісність єдиного суспільно-регіонального тіла нашого народу на уламки соціального відчуження, яке по-суті протиставляло інтелектуальну та фізичну працю.

Аксіологічна проекція педагогічної реальності того часу «затушовувалася» у тони безідейного існування, коли прірва між об'єктивним та суб'єктивним ставала дедалі глибшою, а розуміння істини було розмитим та дещо віддаленим від щоденних реалій значної частини наявних суспільних мас [12]. Вочевидь, метафізичний характер таких протиставлень віддзеркалював непримиренність суспільних поглядів, які намагалися протиставити реально існуюче та абсолютизоване, відкрите для пізнання та імпліцитне. У таких умовах поступово визрівало «епідеміологічне» начало протестного руху, коли наявне не задовольняло своєю формальною «присутністю».

На рівні такої суспільно-регіональної дихотомії університети Наддніпрянської України і надалі поглиблювали своє функціонування у різних напрямках навчання, виховання та розвитку наявного

контингенту студентської молоді. У цілому, багаторівневість співпраці професорсько-викладацького складу із колом своїх підопічних віддзеркалювала суб'єктивність їх світоглядних позицій по відношенню до існуючого суспільно-політичного укладу. Структуризаційна «епістема» цілісного спектру світоглядних позицій існуючого професорсько-викладацького складу досліджуваних університетів окресленого періоду репрезентувалася трьома основоположними складовими пріоритетного домінування:

✓ радикального – обгрунтовуючого необхідність внесення суттєвих змін до наявного суспільного укладу, не виключаючи необхідності залучення революційного інструментарію з метою досягнення поставлених цілей;

✓ ліберального – вбачаючого необхідність використання потенціалу демократичного підходу з метою децентралізації управлінського начала та утвердження свободи вибору на усіх рівнях суспільного функціонування;

✓ центристського – актуалізуючого необхідність поєднання демократичного підходу із певним рівнем адміністративного контролю, з метою підтримання контролю над існуючою ситуацією.

З дослідницької точки зору, така ідейна боротьба світоглядних позицій, по-суті, виконала функцію дзеркала, у обрисах якого прослідковувалося усе багатоманіття наявних суспільно-політичних проблем того часу [3].

Значний вплив на формування світоглядних позицій представників університетів Наддніпрянщини у той час мали наявні суспільні реалії, які змушували задуматися над необхідністю реформування існуючого ладу у напрямку досягнення відповідного рівня соціокультурного оптимуму. У джерелознавчих матеріалах знаходимо інформацію про те, що у 60-х рр. XIX ст. більша частина суспільних мас у різних регіонах України відчувала себе пригніченою, глибинність їх світогляду була «закріпачена» надзвичайно складними та злидними умовами щоденних буднів, а також низьким рівнем культурного розвитку [10].

Логічним продовженням наведеної ідейності слугують авторські погляди на реальний суспільний уклад досліджуваного періоду, який до і навіть одразу після відміни кріпосного плану вирізнявся своєю «рабовласницькою» насиченістю, коли найменші прояви гуманізму на рівні класовості та масової безграмотності мали вигляд «неорганічного» новоутворення [1, 232-233]. Змістовність другої частини останньої тези видається нам доволі двозначною, оскільки ще з давніх-давен наш народ вирізнявся щирістю, відвертістю, людяністю та доброзичливістю, що ставить під сумнів повноцінну аргументованість попередньої авторської тези [4; 6; 7].

Не можливо не погодитися із тим фактом, що й справді рівень «закріпачення» свідомості пересічного представника із народу – вчорашнього кріпака був доволі високим, що засвідчено фактажністю

відповідних тематичних матеріалів [9]. І це абсолютно зрозуміло виходячи хоча б з того, що такої експлуатаційної «регресії», яку зазнав наш народ у період правління Російської імперії не було зафіксовано на території жодної європейської країни досліджуваного періоду [6].

Прояви такої «експлуатаційної регресивності», які заповнили і так доволі змарніле та збідніле життя українського народу, не вдалося знівелювати навіть проведенням реформених перетворень 1861 року, оскільки масовий характер соціокультурного дискомфорту досягав свого апогею уже на рівні «внутрішньо-інстинктивних» виявів.

Цілком зрозуміло, що такі умови буття простого українського народу тієї, чи іншою мірою впливали на формування світоглядних позицій усіх без винятку представників академічної спільноти, як викладачів, так і студентів. У свідомості окремих представників освіченої спільноти визрівали ідеї щодо перспективності «модернізаційних» перетворень на загальнодержавному рівні. Означена ідейність підкріплювалася бажанням привнести у суспільне життя не лише фіктивні натяки на задекларовану «свободу», а передусім істинне звільнення від ідеологічно-заполітизованих нормативів, які ускладнювали і так доволі нелегке життя пересічного представника із суспільних мас.

Чіткість усвідомлення рівня зростання академічно-інтелігентної ініціативності щодо можливої зміни існуючого суспільно-політичного укладу привнесла ноги панічного настрою серед представників галузевої верхівки. Побоювання щодо можливого наростання революційно-центрованих настроїв в університетських колах актуалізувало на порядку денному проведення освітніх реформ, які, за задумом керівництва, повинні були «відкоригувати» погляди «інодумців». У зв'язку із наявністю в академічних колах політично-ненадійних викладачів, на місцях приймалися рішення щодо їх усунення із займаних посад з метою повноцінної ізоляції їх від студентських кіл того часу.

Своєрідною віхою освітнього розвитку другої пол. XIX століття стало заснування нових внутрішньогалузевих структур, яких формально «об'єднувало» словосполучення «народна освіта», що націлювалася на необхідність поєднання суспільних інтересів із самодержавними. Проблематичним у цьому ключі, на думку окремих дослідників було те, що у керівних освітніх структурах того часу «осіли» представники із різними поглядами та переконаннями, які по-різному тлумачили перспективні шляхи загальнодержавного освітнього поступу [2; 5]. Вочевидь, зазначена ситуативність частково позначилася і на зорієнтованості суспільно-педагогічних рухів, які віддзеркалювали повноту та глибинність недержавних суспільно-просвітницьких ініціатив [9; 11].

Частковий вплив на формування світоглядних позицій представників перших класичних університетів Наддніпрянщини досліджуваного періоду мали й загальноосвітні реформи. Не дарма на

сторінках однієї із джерелознавчих праць автор вказує на те, що діяльність Наддніпрянських університетів була не ізольованою на рівні навчальних округів, оскільки інтелігентна спільнота усвідомлювала рівень своєї відповідальності перед підростаючим поколінням [11]. Виходячи зі змісту останньої тези стає зрозумілим, що істинна сутність у даному положенні безумовно присутня, виходячи хоча б із фактів організації викладачами та студентами відкритих просвітницьких заходів тематичного спрямування для шкільної молоді того часу [8]. Зрозумілим для нас є і той факт, що у рамках такої двосторонньої співпраці із підростаючим поколінням, представники університетів вникали у проблеми тогочасної школи та приходили до розуміння невідомості поверхневих освітніх реформ того часу. Остання авторська думка підкріплена, зокрема, наступною джерелознавчою фактажністю.

У другій пол. 60-х років означеного століття спостерігалася часткова переорієнтація змісту освітньої політики у напрямку релігійно-центрованих перетворень, що позначилося зокрема введенням до навчального плану загальноосвітніх закладів предметів теологічного змісту [10]. За словами окремих дослідників, така ситуативність частково була спровокована посиленням радикальних настроїв у колі суспільних мас, що намагалися знайти вихід із наявного кола суспільно-політичних деструкцій. Цілою таких заходів було відвернення суспільної уваги від доволі значущих та наболілих питань, проблематичність яких повинна була «розчинитися» у «опіумі» релігійно-державницького впливу. Доволі аргументованим підтвердженням того, що імперська влада вбачала у релігійних концентрах потужний інструмент суспільного впливу слугує хоча б той факт, що уся початкова освітня ланка досліджуваного періоду знаходилася під пильною «опікою» представників духовенства [2].

Аналізуючи у цілому багатоаспектність освітньої політики другої половини XIX століття варто підкреслити і той факт, що вона вирізнялася доволі нестійким характером, який був актуалізований виявами політичної мінливості як ліберального, так і консервативного характеру.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Підводячи підсумки проведеного теоретичного дослідження варто підкреслити, що формування світоглядних позицій представників наддніпрянських університетів протягом досліджуваного періоду зазнавало впливу цілої низки соціокультурних умов. У вимірах такого дисонансного буття, яке було спровоковане необдуманістю кроків освітнього реформування, академічна спільнота намагалася привести до відповідності усі рівні освітнього зростання наявної студентської молоді.

Підсумовано, що протягом досліджуваного періоду у академічних колах кристалізувалося три основоположні напрями світоглядного домінування – радикальний, ліберальний та центристський. Усі

вищеперелічені напрями віддзеркалювали багатоаспектність наявних проблем та необхідність освітнього реформування, виходячи із показника масової неграмотності та недоступності здобуття освіти широким суспільним масам.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

8. Ахиезер А.С. Россия: критика исторического опыта (социокультурная динамика России): второе изд., перераб. и доп. Новосибирск : «Сибирский хронограф». Т. I. От прошлого к будущему. 1997. 804 с.

9. Белозерцев Е.П. Образование: историко-культурный феномен: курс лекций. СПб. : Изд. Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2004. 704 с.

10. Білодід Ю. Філософія: Український світоглядний акцент: Навчальний посібник. К.: Кондор, 2006. 355 с.

11. Бокань В.А. Польовий Л.П. Історія культури України: Навчальний посібник. К.: МАУП, 1998. 232 с.

12. Бутов А.Ю. Исторический опыт динамики образования. Дубна : «Феникс+», 2012. 407 с.

13. Верига В. Нариси з історії України (кін. XVIII – поч. XX ст.). Львів : Світ, 1996. 580 с.

14. Верменич Я.В. Теоретико-методологічні проблеми історичної регіоналістики в Україні: монографія. Київ : Інститут історії України НАНУ, 2003. 516 с.

15. Вовк Л. Громадсько-педагогічне сподвижництво в Україні (етапи і особливості). К. : Пошуково-видавниче агенство, Видавничий центр «Просвіта». 1998. 179 с.

16. Вовк Л.П. Історія освіти дорослих в Україні: Нариси. К.: УДПУ, 1994. 228 с.

17. Додонов В.И. Теоретико-методологические основы духовно-нравственного развития личности в наследии русских философов конца XIX – начала XX вв.: монография. М.: РПП и МИО РАО, 1994. 140 с.

18. Дудка Т.Ю. Просвітницький туризм як історико-педагогічний феномен : монографія. Київ-Херсон : ФОП Гринь Д.С., 2017. 460 с.

19. Запесоцкий А.С. Образование: философия, культурология, политика. М.: Наука, 2003. 456 с.

**REFERENCES**

1. Akhyezer, A.S. (1997). Rosssiya: krytyka ystorycheskoho opyta (sotsyokulturnaia dynamyka Rosssyy) [Russia: critics of the historical experience (Russia's socio-cultural dynamics)]. Novosybyrsk.

2. Belozertsev, E.P. (2004). Obrazovanye: ystoryko-kulturnui fenomen: kurs lektsyi [Education: historical and cultural phenomenon: lecture course]. Sankt-Peterburh.

3. Bilodid, Yu. (2006). Filosofiia: Ukrainskyi svitohliadnyi aksent: Navchalnyi posibnyk [Philosophy: Ukrainian worldview emphasis: textbook]. Kyiv.

4. Bokan, V.A. & Polovyi L.P. (1998). Istoriia kultury Ukrainy: Navchalnyi posibnyk [History of Ukrainian culture: textbook]. Kyiv.

5. Butov, A.Yu. (2012). Ystorycheskyi opyt dynamyky obrazovanyia [The historical experience of the educational dynamics]. Dubna.

6. Veryha, V. (1996). Narysy z istorii Ukrainy (kin. XVIII – poch. XX st.) [Essays on history of Ukraine]. Lviv.

7. Vermenych, Ya.V. (2003). Teoretyko-metodolohichni problemy ystorychnoi rehionalistyky v Ukraini: Monohrafiia [Theoretical and methodological issues of the historical regionalism in Ukraine: Monograph]. Kyiv.

8. Vovk, L. (1998). Hromadsko-pedahohichne spodyvzhnytstvo v Ukraini (etapy i osoblyvosti). [Public and pedagogical companionship in Ukraine (stages and features)]. Kyiv.

9. Vovk, L.P. (1994). Istoriia osvity doroslykh v Ukraini: Narysy. [History of adult learning in Ukraine: essays]. Kyiv

10. Dodonov, V.Y. (1994). Teoretyko-metodolohyehkye osnovu dukhovno-nravstvennoho razvytia lychnosty v nasledyy russkykh fylosofov kontsa XIX –nachala XX vv.: monohrafiia [Theoretical and methodological basics of the spiritual and moral development of personality in the heritage of Russian philosophers of the late XIX – early XX centuries: Monograph]. Moskva.

11. Dudka, T.Iu. (2017). Prosvitnytskyi turyzm yak ystoryko-pedahohichnyi fenomen : monohrafiia [Educational tourism as a historical and pedagogical phenomenon: Monograph]. Kyiv-Kherson.

12. Zapesotskyi, A.S. (2003). Obrazovanye: fylosofiya, kulturolohiya, polytyka [Education: philosophy, culture studies, and politics]. Moskva.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна** – аспірантка кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

*Наукові інтереси:* теорія та історія педагогіки.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**BRONISHEVSKA Oksana Vasylivna** – graduate student of the Department of theories and methods of teaching physics and astronomy of National Pedagogical Dragomanov University.

**Circle of research interests:** theory and history of pedagogy.

*Стаття надійшла до редакції 13.04.2021 р.*

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-209-212

**ВЕРГУН Ігор Вячеславович** –

аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету  
імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3866-9597>

e-mail: igor27ve@gmail.com

## РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Стрімкий розвиток інформаційного контенту та способів подання інформації за останні десятиліття спричинили зміни як у сприйнятті елементів інформації, так і форм і методів комунікації в цілому. Людський мозок уже не може сприймати інформацію так як раніше. Відповідно сприйняття учнями навчального матеріалу докорінно змінилося, адже ми живемо в епоху інформаційно-комунікаційних, цифрових технологій. Здобувачі освіти отримують інформацію не лише від школи, батьків та телевізора. Найбільший потік контенту люди отримують з Інтернету. Цей контент різний як корисний, що дає можливість розвиватися, так і той, який є «інформаційним сміттям» та фейком.

Із зазначеного вище слідує, що на заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО), педагогів і науковців покладена велика відповідальність та робота зі створення такого освітнього простору, підходів, засобів та ефективних методик, який поставить заклад освіти на перше місце в рейтинговому списку джерел отримання інформації.

Фізика є однією з тих дисциплін, під час навчання якої є можливість створити цікавий, динамічний, сучасний, науковий освітній простір. Як показує аналіз освітнього процесу в ЗЗСО, опитування вчителів і науковців, на заняттях з цієї навчальної дисципліни традиційно переважаючими видами діяльності є вирішення проблем, виконання експериментаторських завдань, лабораторних робіт, тестування з метою перевірки знань, що певною мірою не забезпечує активність комунікативних процесів. Також, за нашими спостереженнями, знижується інтерес учнів до вивчення фізики, що характерно як для України, так і для всього світу. Це підтверджується невтішною статистикою: різким падінням кількості абітурієнтів на фізичні факультети університетів.

Ці факти об'єктивують необхідність зміни психолого-дидактичних підходів до навчання фізики. З метою забезпечення реалізації передбаченого навчальною програмою [5] компетентісного потенціалу з фізики ми пропонуємо організувати розв'язування фізичних задач на засадах білінгвального підходу, адже розв'язування задач є невід'ємною частиною освітнього процесу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою формування ключових компетентностей з фізики в ЗЗСО займаються велика кількість науковців. Значні внески у дослідження цього

питання здійснили П. С. Атаманчук, І. В. Бургун, В. П. Вовкотруб, М. Ю. Галатюк, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, О. В. Овчарук, О. Я. Савченко, М. І. Садовий, О. М. Трифонова та ін. Питання методики розв'язання задач у навчанні фізики знайшло своє відображення у працях С. У. Гончаренка, Є. В. Коршака, С. А. Муравського, А. І. Павленка, О. В. Сергєєва, В. Д. Сиротюка та ін.

Проблемою запровадження в освітній процес білінгвального підходу (БП) займалися Є. В. Венєвцева, Г. М. Вишневецька, А. В. Гагарин, А. М. Гусак, А. О. Ковальчук, С. Г. Литвинова, О. М. Трифонова та ін. Але належної уваги до організації розв'язування задач з фізики на основі білінгвального підходу в ЗЗСО приділено не було.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні й окресленні ефективності формування предметних компетентностей з фізики при розв'язанні задач на засадах білінгвального підходу.

**Методи дослідження.** Завдання, що ставилися у ході дослідження: 1. Проаналізувати інформаційні ресурси та окреслити основні компоненти предметної компетентності з фізики. 2. На основі проведеного аналізу запропонувати шляхи удосконалення методики їхнього формування. 3. Розробити фрагмент уроку приклад розв'язування фізичних задач основі білінгвального підходу.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання окреслених завдань були використані наступні **методи дослідження**: теоретичний аналіз науково-методичної літератури з проблеми методики формування предметної компетентності з фізики, нормативно-правових, законодавчих і методичних документів на предмет вимог до організації освітнього процесу з фізики у ЗЗСО; систематизація й узагальнення результатів дослідження; організація розв'язування задач з фізики на засадах білінгвального підходу.

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» (0116U005381) та «Хмаро орієнтована віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (0116U005382).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відповідно до Державного стандарту початкової загальної освіти (2018) та Державного стандарту базової середньої освіти (2020) поняття компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, це такі що «передбачають формування наукового світогляду; здатність і готовність застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи; набуття

досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації; розуміння змін, зумовлених людською діяльністю; відповідальність за наслідки такої діяльності».

Одним з видів діяльності який є ключовим у формуванні компетентностей на уроках фізики це розв'язування задач. Розглянемо класифікацію навчальних задач з фізики яку пропонує Коршак С.В. таб.1 [4].

Таблиця 1.

Класифікацію навчальних задач з фізики

Типи задач	Їх види	
За способом подання умови	<ul style="list-style-type: none"> <li>Текстові</li> <li>Графічні</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задачі-малюнки</li> <li>Експериментальні</li> </ul>
З рівнем складності	<ul style="list-style-type: none"> <li>Прості</li> <li>Складні</li> </ul>	
За характером і методом дослідження запитань	<ul style="list-style-type: none"> <li>Якісні</li> <li>Кількісні</li> </ul>	
За змістом	<ul style="list-style-type: none"> <li>Абстрактні</li> <li>Коректні</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цікаві</li> </ul>
За основним способом розв'язку	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обчислювальні</li> <li>Експериментальні</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Логічні</li> </ul>
За роллю у формуванні фізичних понять	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уточнення ознак понять</li> <li>Уточнення об'єму і конкретизації</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диференціювання</li> <li>Та інші.</li> </ul>

Для реалізації білінгвального підходу краще підходить за способом подання умови графічні та експериментальні, а також за способом розв'язування логічні. Адже типи даних задач є наочними учням краще вчити та перекладати основні поняття.

Розглянемо приклади формування та розв'язування логічних, експериментальних та графічних використовуючи білінгвальний підхід (табл. 1).

Таблиця 2

Приклад задач на основі білінгвального підходу

Задача 1	
<p>On the way to school, Nastya has to cross a road 8 m wide. A bus is traveling at a speed of 50 km / h, and Nastya is moving at a speed of 5 km / h.</p> <p>1.1 Why is the bus moving at such a speed?                      1.2 In what time will Nastya be able to cross the road?                      1.3 At what safe distance should Nastya cross the road?</p>	
Задача 2	
<p>Situation. You are developing your own startup producing smart electric kettles that can be turned on using a smartphone, set a power timer and more. To develop it, you need to choose the material from which it will consist, you need to pay special attention to the heating element so that the developed smart kettle quickly heats the water, for example from 18<sup>0</sup> C to boiling in 5 minutes. Kettle volume 1 l, current 9 A. What material should the heating element be made of, if up to 100 cm, diameter 0.14 mm<sup>2</sup>?</p> <p>Можливий варіант відповіді:                      Відповідно до ситуації ми розуміємо, що задача пов'язується з розрахунком кількості теплоти що виділяє нагрівний елемент пристрою, а потім з кількості теплоти ми можемо знайти опір.</p> <p>Дано:                      T=18<sup>0</sup> C                      T<sub>кп</sub> = 100<sup>0</sup>C                      t = 5 хв = 120 с                      V=1 л= 0,001 м<sup>3</sup>                      I=9A                      l = 100 см = 1 м                      S = 0,14 мм<sup>2</sup>                      ρ=?</p>	
<p>Розрахуємо яку кількість теплоти потрібно щоб нагріти воду до температури кипіння                      Q=cмΔT, m =ρ*V, Q=c* ρ*V*(T<sub>кп</sub> - T)                      Q= 4200*1000*0,001*(100 -22)= 327600 (Дж)                      Тоді нехай вся теплота що видає нагрівний елемент іде на нагрівання води                      Q=Q<sub>нагрівника</sub>                      Q<sub>наг</sub> знаходимо за допомогою законна Джоуля-Ленца                      Q<sub>наг</sub> = I<sup>2</sup>Rt, → R= <math>\frac{Q_{наг}}{I^2 t}</math>, R=ρ <math>\frac{l}{S}</math>, ρ <math>\frac{l}{S} = \frac{Q_{наг}}{I^2 t} \rightarrow \rho = \frac{Q_{наг} S}{I^2 t l}</math>; ρ = <math>\frac{327600 \cdot 0,14}{9^2 \cdot 300 \cdot 1} = 1,89 \frac{Om \cdot mm^2}{m}</math>                      З підрахунків робимо висновок що нам потрібний сплав Фехраль, адже його питомий опір 1,27 <math>\frac{Om \cdot mm^2}{m}</math></p>	



Таблиця 2. Продовження

**Задача 3**

Розглянемо ситуацію. Ви рухались чарівним сонячним днем на автомобілі на відпочинку наприклад у Італії містом Рим з допустимою швидкістю, стаєте на червоний сигнал світлофору і тут ви відчуваєте поштовх з заду, у ваш автомобіль здійснив зіткнення інший. Інший водій викликає поліцію. І стверджує що ви швидко їхали, а потім різко зупинились і це було причиною ДТП. Полісмен пропонує вам заповнити даний документ

**ACCIDENT STATEMENT** Sheet 1/2

<b>1.</b> Date of accident	Time	<b>2.</b> Locality:	Place: .....
		Country: .....	<b>3.</b> Injury(es) even if slight
			no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/>
<b>4.</b> Material damage		<b>5.</b> Witnesses: names, addresses, tel.: .....	
other than to vehicles A and B <input type="checkbox"/> objects other than vehicles <input type="checkbox"/>			
no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/>		no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/>	

VEHICLE A	12. CIRCUMSTANCES	VEHICLE B
<b>6.</b> Insured/policyholder (see insurance certificate) NAME: ..... First name: ..... Address: ..... Postal code: ..... Country: ..... Tel. or E-mail: .....	Put a cross in each of the relevant boxes to help explain the drawing * delete where appropriate A <input type="checkbox"/> 1 * parked/stopped <input type="checkbox"/> 2 * leaving a parking place/ opening the door <input type="checkbox"/> 3 entering a parking place <input type="checkbox"/> 4 emerging from a car park,	<b>6.</b> Insured/policyholder (see insurance certificate) NAME: ..... First name: ..... Address: ..... Postal code: ..... Country: ..... Tel. or E-mail: .....
<b>7.</b> Vehicle		<b>7.</b> Vehicle

Які ваші дії? Як довести, що ви нічого не порушили, і що потім вказати в даному документі?

**Розв'язання**

Можливий варіант відповіді. Аналізую дану ситуацію потрібну в першу чергу зрозуміти зміст документу та що записав інший водій. Це документ називається повідомлення про дорожню-транспортну пригоду або по іншому європротокол ДТП. По структурі видно що заповнюють його водії вказують свої дані та що сталося. Перед заповненням даного документу поліцейський разом зі світками повинні здійснити виміри. На даному етапі ми можемо довести, що ми не винні. Розрахувавши швидкість водія іншого автомобілю. Візьмемо дані вимірювання: гальмівний шлях автомобіля  $l = 98$  м, покриття дороги асфальт, а так як сонячний день, то він сухий. Тому коефіцієнт тертя  $\mu = 0,7$ , автомобіль легковий, тому коефіцієнт гальмування автомобіля  $\mu_T = 1$ .

$$V = \sqrt{\frac{l \mu 254}{\mu_T}}$$

Використаємо дану формулу для підрахунку:  $V = \sqrt{\frac{98 * 0,7 * 254}{1}} \approx 132 \text{ км/год}$

Виконавши підрахунки можна зробити висновок що водій перевищив швидкість у 2,64 рази.

Використовуючи даний тип задачі уроках фізики в учнів формуються основні компетентності які вказівні у навчальній програмі, а головне розв'язуючи дані задачі стає зрозумілим, що фізика це тільки складні формули та суха теорія, а чудовий предмет, знання які отримані на якому є цінними впродовж всього життя.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Зацікавлення учнів до вивчення природничих наук в сучасному світі в якому безліч різного контенту, який намагається заволодіти увагою дітей, складно. Заклади загальної середньої освіти та педагоги доклади великих зусиль. Запропонована нами методика формування зазначених компетентностей при розв'язанні фізичних задач графічного та експериментального на основі білінгвального підходу розширює можливості вчителя фізики у використанні різних інформаційних ресурсів та дає можливість на одному уроці формувати декілька ключових компетентностей; розкриває весь потенціал фізики учням особливо з точки зору підприємницької діяльності. Перспективи подальшого дослідження пов'язані з розробкою методичних матеріалів для запровадження даної методики в освітній процес.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Вергун І.В. Методика навчання фізики старшокласників в умовах відкритого білінгвально-орієнтованого освітнього середовища. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2019. №183, С.180-184.
2. Вергун І.В., Вергун Р.В., Трифонова О.М. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 10, Ч. 2. С. 35-39.
3. Енциклопедія освіти / В.Г.Кремень та ін. К.: Юрінком Інтер.2008.1040 с.
4. Коршак С.В., Гончаренко С.У., Павленко А.І. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики. Київ, 2004. 125 с.
5. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту та профільний рівень) ; авторський колектив Національної академії педагогічних наук під керівництвом Ляшенка О.І. URL: <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>. (дата звернення: 30.03.21)
6. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2011. 20 с.

7. Садовий М.І. Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ., 2001. 37 с.

8. Вакулєнко Т.С. та ін. PISA: природничо-наукова грамотність. Київ : УЦОЯО, 2018. 119 с

**REFERENCES:**

1. Verhun, I.V. (2019). Metodyka navchannia fizyky starshoklasnykiv v umovakh vidkrytoho bilinhvalno-oriientovanoho osvitnoho seredovyshcha. [Methods of teaching physics to high school students in an open bilingual-oriented educational environment]. Kropyvnytskyi.

2. Verhun, I.V. & Verhun, R.V. & Tryfonova O.M.(2016). Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti pid chas navchannia fizyky z vykorystanniam IKT. [Naukovi zapysky. Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity]. Kropyvnytskyi.

3. Kremen V.H. (2008) Entsyklopediia osvity [Encyclopedia of Education]. Kiev.

4. Korshak, Ye.V., Honcharenko, S.U., Pavlenko, A.I. (2004) Rozviazuvannia navchalnykh zadach z fizyky: pytannia teorii i metodyky [Solving educational problems in physics: questions of theory and methodology]. Kiev.

5. Fizyka i astronomiia. Navchalni prohramy dlia 10-11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu ta profilnyi riven) [Physics and astronomy. Curricula for 10-11 grades of general secondary education institutions (standard level and profile level)].

6. Pinchuk, O.P. (2011) Formuvannia predmetnykh kompetentnostei uchniv osnovnoi shkoly v protsesi navchannia

fizyky zasobamy multymediinykh tekhnolohii [Formation of subject competencies of primary school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies]. Kiev.

7. Sadovyi M. I. (2001) Teoretychni ta metodychni osnovy stanovlennia ta rozvytku fundamentalnykh idei dyskretnosti ta neperernosti v kursy fizyky zahalnoosvitnoi shkoly [Theoretical and methodological bases of formation and development of fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of physics of secondary school]. Kyiv.

8. Vakulenko, T. S. (2018). PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist [PISA: science and literacy]. Kyiv.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ВЕРГУН Ігор Вячеславович** – аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** методика навчання фізики в школі.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**VERHUN Ihor Vyacheslavovich** – postgraduate of the Department of Natural Sciences and methods of their teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

**Circle of research interests:** methodology of teaching physics in school.

*Стаття надійшла до редакції 03.04.2021 р.*

УДК 373.51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-212-217

**ГАЙДА Василь Ярославович** –

аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID:https://orcid.org/0000-0003-3077-2311

e-mail: gaidavasil@gmail.com

**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:https://orcid.org/0000-0001-6582-6506

e-mail: smikdpu@i.ua

**МИХАЙЛЕНКО Василь Володимирович** –

вчитель фізики НВК «Мишковицька ЗОШ I-III ступенів – ДНЗ»

Великобerezовицької селищної ради

Тернопільського району Тернопільської області

ORCID:https://orcid.org/0000-0001-9543-0350

e-mail: 4physic@gmail.com

**ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАСОБАМИ «ARDUINO»**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Динамічний розвиток цифрового суспільства викликає потребу в радикальних змінах освітньої системи щодо методів, змісту та освітнього простору. Здебільшого у закладах загальної середньої

освіти навчання ведеться за традиційними методиками, де джерелами знань для учнів є учитель та підручник [2]. Проте таке навчання по суті полягає у виробленні умінь працювати з приладами і обладнанням, а не уміннями досліджувати явище

[216]. Тому, одне із основних завдань закладів середньої освіти полягає у навчанні учнів самостійно здобувати знання, шляхом забезпечення сприятливих умов для формування та розвитку самоосвітньої компетентності, яка являє собою інтегровану якість, що визначається самоосвітніми вміннями та навичками, чіткими мотивами діяльності, прагненням до самовдосконалення, формуванням ціннісних орієнтацій, що дозволять успішно вирішувати питання самореалізації та саморозвитку, спрямованістю на здобуття освіти впродовж життя [1]. Такому підходу, на нашу думку, сприяє організація дослідницького навчання з використанням апаратно-обчислювальної платформи Arduino, яка здатна посилити мотивацію учнів, активізувати їх пізнавальну діяльність та сприяти формуванню самоосвітньої компетентності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблема використання цифрових пристроїв в освітньому процесі, розробка цифрового обладнання та методики його використання відображена у працях багатьох педагогів та науковців. Особливості розвитку творчого мислення учнів на основі конструкторської діяльності розглядали Г. Альтшуллер, А. Давиденко, та інші. Теоретичні та методичні аспекти використання інформаційних технологій в процесі підготовки майбутніх учителів висвітлювали П. Атаманчук, В. Биков, М. Садовий, І. Трибульська, О. Трифонова, М. Шут та ін. Науковцями О. Кривонос, Є. Кузьменко, С. Кузьменко [4] охарактеризовано апаратні можливості, переваги та специфікація платформи Arduino. Про те, питання використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino» у навчальному фізичному експерименті в закладах загальної середньої освіти розкрито поверхнево та вибірково.

**Мета статті.** Проаналізувати стан впровадження цифрових пристроїв та платформ Arduino в освітній процес закладів загальної середньої освіти, дослідити рівень дослідницького підходу та переваги реалізації проекту «Вимірювання швидкості ультразвуку за допомогою апаратно-обчислювальної платформи Arduino».

**Методи дослідження.** В ході дослідження використовувались теоретичний метод: узагальнення та систематизація зарубіжного й вітчизняного досвіду з проблеми впровадження інформаційних технологій в освіті; експериментальний у формі моделювання з використанням контролерів на платформі Arduino.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Стрімкий розвиток обчислювальної техніки створив

технічні передумови для розробки і широкого впровадження цифрових вимірювальних приладів, тому освіта має працювати на випередження, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому та забезпечувати реалізацію ідей сталого розвитку [3; 9]. Одним із напрямків впровадження STEM-освіти, що забезпечує формування інформаційно-цифрової компетентності учнів, на думку О. Мартинюка [5], є навчальна (освітня) робототехніка. Розробка проектів, створення роботів, проведення наукових і дослідницьких експериментів, виконання спільних або групових завдань сприяє особистісному розвитку учнів, спонукає ефективніше справлятися з поставленими завданнями, контролювати хід їх розв'язання, створювати освітні продукти і презентувати результати роботи [7; 8], формуючи та розвиваючи самоосвітні навички.

Враховуючи думки науковців [3; 4; 5; 8] та власний досвід вважаємо, що реалізація STEM-проектів на основі апаратно-обчислювальної платформи Arduino посилить мотивацію до навчання, поглибить самоосвітні вміння, розширить спектр джерел знань та сприятиме формуванню самоосвітньої компетентності учнів.

Інтерфейсні плати Arduino надають недорого та просту можливість створення проектів на базі мікроконтролерів. Володіючи початковими знаннями в галузі електроніки, можливо використати плату Arduino для виконання багатьох проектів – від керування світлодіодами в гірлянді до розподілення потужностей в системі «Розумний будинок» [1]. Arduino – невелика за розмірами плата з мікроконтролером, роз'ємом USB для підключення до комп'ютера та низкою контактів для з'єднання із зовнішніми пристроями, такими як, електродвигуни, реле, фотоелементи, світлодіоди, гучномовці, мікрофони та інші (рис. 1).

Платформа набула поширення в навчанні з 2005 року [6, с.18]. Вона може живитись через роз'єм USB від комп'ютера, гальванічного елемента на 9 вольт чи іншого подібного джерела живлення. Платою можна керувати за допомогою комп'ютера та запрограмувати її. Після від'єднання від комп'ютера вона може працювати автономно. Отже, Arduino – це платформа з відкритим вихідним кодом, створена для швидкої розробки різноманітних електронних пристроїв, яка може отримувати дані про навколишній світ завдяки датчикам та модулям і реагувати, керуючи світлом, електродвигунами та іншими пристроями.

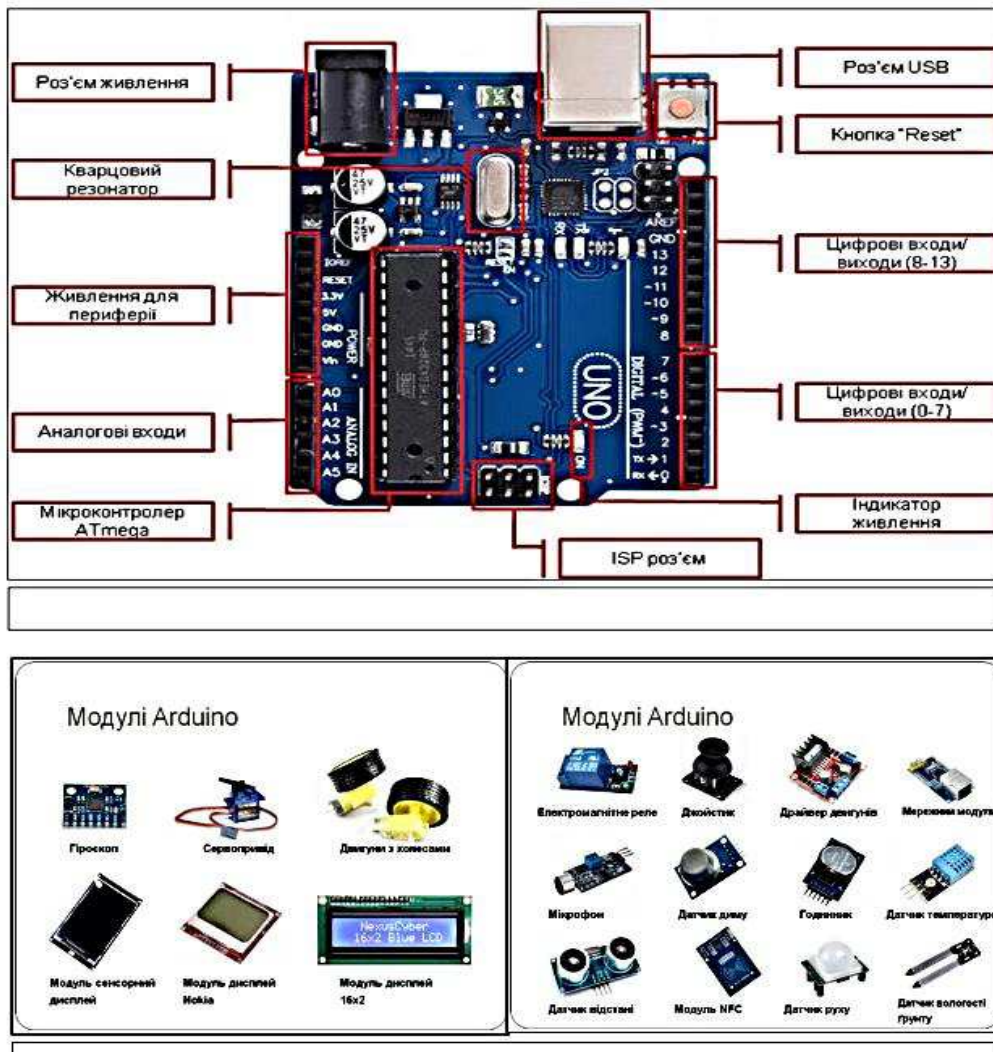


Рис. 1. Апаратно-обчислювальна платформа «ARDUINO»

Як приклад розглянемо навчальний проект «Вимірювання швидкості ультразвуку за допомогою апаратно-обчислювальної платформи Andruino», який виконали І. Бичковський – учень 11 класу НВК «Мишковицька ЗОШ І-ІІІ ступенів – ДНЗ», Тернопільського району Тернопільської області та В. Михайленко, вчитель фізики НВК «Мишковицька ЗОШ І-ІІІ ступенів – ДНЗ». Для конструювання установки вимірювання швидкості ультразвуку використовували ультразвуковий датчик відстані HC-

SR04, що працює на частоті 40 кГц і віддалений від відбиваючого екрана на відстань  $l$  та під'єднаний до мікроконтролера. Останній в свою чергу з'єднаний з комп'ютером (рис. 2). Монтажна схема подана на (рис. 3). Датчик відстані має модуль TRIG, який генерує ультразвукові хвилі і ECHO, що фіксує відбиті хвилі. Сам датчик нічого не розраховує самостійно, а лише видає імпульс певної тривалості. Усі розрахунки необхідно проводити в мікроконтролері.

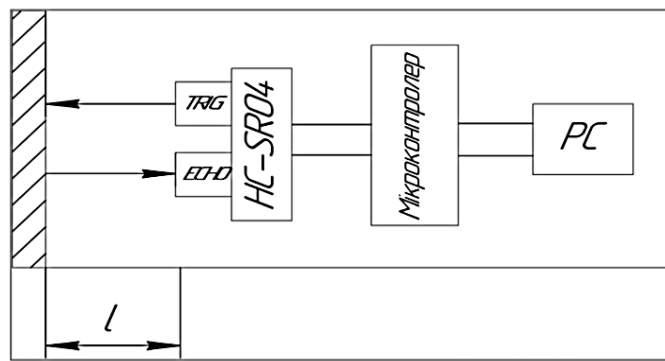


Рис. 2. Принципова схема установки

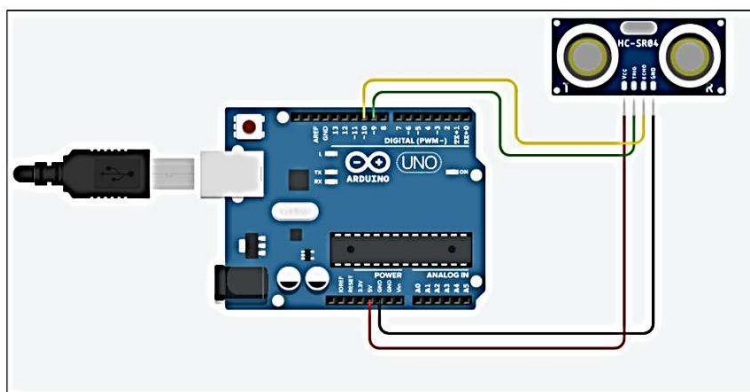


Рис. 3. Монтажна схема установки

Установка працює наступним чином: при активації виводу TRIG запускається таймер і починається відлік часу, як тільки на виводі ECHO з'являється відбитий сигнал, значення часу таймера у мікросекундах заноситься у змінну. Виводимо значення змінної в монітор порту Arduino IDE, що є часом поширення хвилі до екрана і назад та опрацьовуємо результати. Для розрахунку швидкості звуку у кожному досліді визначаємо середнє значення часу зі ста замірів  $t_c = \sum t_i / 100$ , де  $i$  змінюється від 1 до 100, та підставляємо у вираз  $v = 2l / t_c \cdot 10^{-6}$  де,  $v$  - швидкість звуку,  $2l$  – подвоєна відстань від датчиків до відбиваючого екрана,  $t_c$  –

середнє значення часу кожного досліді в мікросекундах. Проведено 6 дослідів по 100 замірів часу у діапазоні від 0,1 до 0,6 м.

Дослід 1 (рис. 4).  $l = 0,1$  м, температура приміщення 19,5 °С, тиск 99,3 кПа Середнє значення часу:  $t_1 = 582$  мкс. Тоді  $v_1 = \frac{2 \cdot l}{t_1} = \frac{2 \cdot 0,1 \text{ м}}{582 \cdot 10^{-6} \text{ с}} = 343,6 \text{ м/с}$ .

Результати обчислень шуканих величин здійснено за допомогою табличного процесора Microsoft Excel «Обчислення величин та похибок.xlsx», зведені результати викладено у таблиці 1.



Рис. 4. Шкала вимірів

Таблиця 1.

Зведена таблиця результатів вимірювань та обчислень

№	$l, \text{ м}$	$\Delta l, 10^{-4} \text{ м}$	$t_c, 10^{-6} \text{ с}$	$\sigma, 10^{-6} \text{ с}$	$\Delta t_{\text{вип.}}, 10^{-6} \text{ с}$	$\Delta t_{\text{прил.}}, 10^{-7} \text{ с}$	$v, \text{ м/с}$	$\Delta v, \text{ м/с}$
1.	0,1	5	582	2,9	0,9	5	343,6	2,54
2.	0,2		1183	9,8	2,9		338,1	1,82
3.	0,3		1762	2,9	0,9		340,5	0,84
4.	0,4		2324	7,3	2,2		344,2	0,83
5.	0,5		2945	15,2	4,5		339,6	0,92
6.	0,6		3489	11,2	3,4		343,9	0,67
Середнє значення							341,7	1,27

Таким чином, результат вимірювання швидкості ультразвуку даним методом становить  $v = 342 \pm 1 \text{ м/с}$ ;

$\epsilon_v = 0,4\%$ . Вимірне значення є доволі точним результатом.



**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Використання пристрою на основі Arduino для вимірювання швидкості звуку дало можливість отримати значення, що з високою точністю підтвердило числове значення швидкості звуку отримане у спеціальних лабораторіях. Робота над проектом потребувала ознайомлення із властивостями звуку та методами вивчення його швидкості, забезпечувала формування дослідницьких навичок: планування дослідження, реалізації поставлених завдань, аналіз результатів тощо. Таким чином, використання апаратних та програмних засобів отримання та опрацювання даних дозволяє перевести експериментальні дослідження на новий рівень, посилити мотивацію, удосконалити дослідницькі та самоосвітні навички, сприяти особистісному розвитку учня. Перспективу подальших наукових пошуків вбачаємо у конструюванні інших вимірювальних пристроїв, цікавих фізичних експериментів на основі Arduino, розробки відповідних методичних рекомендацій та інструкцій для реалізації дослідницького підходу до навчання з метою формування самоосвітньої компетентності учнів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гайда В. Я. Суть самоосвітньої компетентності учнів закладів середньої освіти в умовах інформаційного суспільства. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 25. С. 80–83
2. Дементієвська, Н. П. Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей для навчання учнів через дослідження. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 80(6), С. 222-242.
3. Колонтаєвський Ю. П. Мікропроцесорна техніка. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 78 с
4. Кривонос О. М., Кузьменко С. В., Кузьменко С. В. Огляд та перспективи використання платформи ARDUINO NANO 3.0 у вищій школі. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 56 (6). С. 77-87.
5. Мартинюк О. О., Мартинюк О. С. Інноваційні напрямки STEM-технологій у формуванні інформаційно-цифрової компетентності студентів та учнів. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: X-і Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, (25 травня-4 червня 2020 р.) Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка. 2020. С. 29-31
6. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 400 с.
7. Садовий М. І. Місце мобільного навчання у системі STEM освіти. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії. Біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (20-21 травня 2019 р., м. Тернопіль). Тернопіль : Вектор, 2019. С. 198-201.
8. Соменко Д. В. Використання можливостей апаратно-обчислювальної платформи Arduino в лабораторному практикумі з фізики. Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і

технологічної освіти. Кіровоград. 2016. Вип. 9, ч. 1. С. 173-184.

9. Трифонова О. М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький 2018. №173. С. 221-225.

10. Monk S. Programming Arduino: Getting Started With Sketches. New York : McGraw-Hill Companies, 2012. 177 P.

#### REFERENCES

1. Gayda, V.Ya. (2019) Sut samoosvitnoi kompetentnosti uchniv zakladiv serednoi osvity v umovakh informatsiinoho suspilstva [The essence of self-educational competence of students of secondary education in the information society]. Kamianets-Podilskyi.
2. Dementievska, N.P. (2020) Pidhotovka vchyteliv do vykorystannia interaktyvnykh kompiuternykh modelei dlia navchannia uchniv cherez doslidzhennia [Preparing teachers to use interactive computer models to teach students through research]. Kyiv.
3. Kolontaievskiy, Yu. P. (2018) Mikroprotsesorna tekhnika. Konspekt leksii [Microprocessor technology. Lecture notes]. Kharkiv.
4. Kryvonos, O.M., Kuzmenko, Ye.V. and Kuzmenko, S.V., (2016) Ohliad ta perspektyvy vykorystannia platformy ARDUINO NANO 3.0 u vyshchii shkoli [Review and prospects of using the ARDUINO NANO 3.0 platform in higher education]. Kyiv.
5. Martyniuk, O.O. and Martyniuk, O.S. (2020) Innovatsiini napriamky STEM-tekhnologii u formuvanni informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti studentiv ta uchniv [Innovative directions of STEM-technologies in the formation of information and digital competence of students and pupils]. Kropyvnytskyi.
6. Petyn, V.A. (2014) Proekty s yspol'zovanyem kontrollera Arduino [Projects using the Arduino controller]. Peterburh.
7. Sadovyi, M.I. (2019) Mistse mobilnoho navchannia u systemi STEM osvity [The place of mobile learning in the system of STEM education]. Ternopil.
8. Somenko, D.V. (2016) Vykorystannia mozhlyvostei aparatno-obchysluvalnoi platformy Arduino v laboratornomu praktykumi z fizyky [Using the capabilities of the hardware and computing platform Arduino in a laboratory workshop on physics.]. Kirovohrad.
9. Tryfonova, O.M. (2018) Informatsiino-tsyfrova kompetentnist: zarubizhnyi ta vitchyzniani dosvid [Information and digital competence: foreign and domestic experience]. Kropyvnytskyi.
10. Monk, S. (2012) Programming Arduino: Getting Started With Sketches. New York

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГАЙДА Василь Ярославович** – аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка; методист відділу методики навчальних предметів та професійного розвитку педагогів Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика).

**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).

**МИХАЙЛЕНКО Василь Володимирович** – вчитель фізики НВК «Мишковицька ЗОШ I-III ступенів – ДНЗ» Великоберезовицької селищної ради Тернопільського району Тернопільської області

**Наукові інтереси:** методика навчання (фізика), мікроелектроніка.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**GAYDA Vasily Yaroslavovich** – a graduate student of the Department of Natural Sciences and Teaching Methods of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University; 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)

**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).

**МЫКХАЙЛЕНКО Василь Володимирович** - physics teacher of Myshkovytsia Secondary School of I-III Grades - Secondary School of Velykoberezovytsia Village Council of Ternopil District of Ternopil Region

**Circle of research interests:** teaching methods (physics), microelectronics.

Стаття надійшла до редакції 13.04.2021 р.

УДК 37.091.2 (536.8):37 (73)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-217-222

**МАЛЕЦЬ Дмитро Олександрович** –

аспірант кафедри педагогіки та менеджменту освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6350-5431>

e-mail: leaderenergy.ua@gmail.com

**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АМЕРИКАНСЬКОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ У ПРИВАТНИХ ШКОЛАХ КУВЕЙТУ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Глобалізація господарських зв'язків та відносин, процеси ринкових перетворень призвели до серйозної переоцінки ролі багатьох чинників економічного розвитку і відтворювальних процесів. Разом з тим стало очевидним, що незалежно від співвідношення в економіці, наприклад, державного і ринкового, ряд сфер й галузей мали і матимуть критично важливе значення при всіх режимах функціонування системи соціально-економічних відносин. До числа таких галузей безумовно може бути віднесена сфера освіти. На рубежі ХХІ ст. арабські країни, в т.ч. Кувейт, переконливо демонструють, що «інвестиції в людину» відіграють все більш вирішальну роль у забезпеченні конкурентних переваг держави як в рамках національної, так і світової економіки. Але проблема отримання знань та методів залучення до них через виховання і навчання в арабському світі має давню історію. У доісламському періоді це були практичні знання і навички, необхідні для виживання в суворих умовах кочового життя.

Головним методом їх отримання і передачі було домашнє виховання, наслідування дорослих й настанови старших. З приходом ісламу в часи пророка Мухаммада з'являються нові підходи до проблеми засвоєння знань. У цей період знання постають у вигляді «божественного одкровення» - Корану. Завданням навчання стає пізнання приписів та істин нового вчення, поєднання духовного і фізичного вдосконалення молодих людей з метою їх

активної участі в поширенні ісламу. Серед методів отримання освіти цього періоду, поряд з домашнім вихованням і навчанням у приватних викладачів, набуває поширення відвідування релігійних шкіл першого й другого ступеня, військове навчання.

У міру розвитку і зміцнення Арабського халіфату відбувається подальше вдосконалення освітньої системи, виникає педагогічна наука. Створюються школи нового типу - медресе, в яких крім богословських наук вивчалися і світські. До початку нового століття в Кувейті сформувалася високорозвинена багатоступенева шкільна система освіти, яка складається з декількох ланок. Учні навчаються у вищій, середній та початковій школі. При цьому, крім навчання, шкільна система освіти в Кувейті все більшою мірою виконує важливу соціальну функцію - дозволяє громадянам реалізувати право на саморозвиток, нерідко і поза зв'язком з майбутньою професійною діяльністю.

Сучасна система освіти в приватних школах країни копіює систему освіти колишніх метрополій. Так, представлена в статті система початкової та середньої освіти в Кувейті формувалася під впливом американської освітньої системи, хоча в ряді випадків вона враховує специфічні національні особливості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Арабські країни здавна привертають велику увагу вітчизняних дослідників, про що свідчать їх численні роботи з питань економіки, політики і культури. Серед них є і чимало праць з питань освіти



(Т. Бабичева., Е. Давидов., Д. Добродеев.). Питання становлення системи освіти в Кувейті було порушено в роботах Е. Альхарбі [6], О. Іванова [5], Е. Кухаревої [1], О. Самсонова, І. Шубіної [4], Г. Яку [5].

Беручи до уваги існуючі напрацювання вказаних вище дослідників за даною темою, тим не менше, слід акцентувати увагу на питаннях, котрі залишаються недостатньо розробленими і невирішеними як у теоретичному, так і в практичному аспектах. До таких слід віднести питання американської системи навчання у приватних школах Кувейту.

**Метою статті** є розкриття особливостей американської системи навчання у приватних школах Кувейту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На початку 1900-х років освіта в Кувейті складалася здебільшого з коранічних шкіл, які пропонували базову арабську грамоту та релігійне навчання. Ця система передбачала певну формальність навчання майже для всіх хлопців та більшості дівчат. Заможні сім'ї часто відправляли своїх синів за кордон для подальшої освіти. У перші десятиліття ХХ століття купці стали хвилюватись про більш обширне навчання своїх синів і тому відкрили кілька приватних шкіл, зокрема Аль Мубаракія (1911 р.) та Аль-Ахмаді (1921 р.), остання вперше запропонувала навчання англійською мовою. Згодом було утворено Раду освіти Кувейту, що дозволило розширити систему надання освітніх послуг шляхом відкриття чотирьох нових початкових шкіл (3 – для хлопців; 1 – для дівчат).

Система освіти в Кувейті почала швидко розвиватись після 1936 року. Було створено Національний відділ освіти з метою регулювання діяльності державних шкіл. У них працювали вчителі з Іраку, Єгипту, Сирії та Палестини, вони займалися розробкою програм для початкової та середньої освіти у Кувейті. Вже до кінця 1945 року нараховувалось близько 17 шкіл [4, с. 267].

У вересні 1953 року відкрилася перша вища середня школа, яка називалася Аль-Шувайх. Через рік після заснування першої середньої школи для хлопчиків була відкрита перша середня школа для дівчат - Аль-Мургаб. Відтоді уряд Кувейту продовжував постійно розвивати систему освіти [3].

У 60-х роках ХХ ст. Сполучені Штати Америки буквально поглинули арабські країни руйнівною за своєю суттю пропагандою споживацького ставлення до всіх сфер життя суспільства, в першу чергу, до освіти і культури. Культивувався споживчий підхід до отримання освіти: отримання диплому цінувалось вище самого процесу оволодіння знаннями [5, с.55].

В результаті, у 1962 році на базі відділу освіти, офіційно створено Міністерство освіти Кувейту. Країна звернула увагу на якість освіти для різних вікових категорій учнів, і, особливо, для початкового рівня. Міністерство освіти Кувейту створило систему рівневої освіти на основі державних та приватних шкіл, а також встановлено регульований підхід до роботи приватних шкіл. Цей підхід включає все, що

стосується навчального процесу та його управління і застосовується у спосіб, який відповідає цілям освітньої галузі країни.

В Кувейті розвиток приватних шкіл набув поширення у зв'язку із необхідністю задоволення потреб у навчанні іноземних дітей, які проживають в країні. Школа Аль-Джафрія Аль-Алія вважається першою приватною школою в Кувейті, яка була створена у 1938 році, і на сьогодні відома як «Національна приватна школа». Англійська приватна школа вважається першою іноземною приватною школою, яка була створена в Кувейті у 1953 році і діє донині. У 1959 році було оголошено перший закон про приватні школи, а в 1967 році Міністерство освіти запровадило приватну систему освіти в Кувейті.

Багато арабських громадян – резидентів з іноземних країн іммігрували в Кувейт через соціально-економічні обставини. У 1967 р. велика кількість іммігрантів різних національностей прибула у Кувейт для роботи в різних сферах. В результаті чого кількість приватних шкіл зросла, особливо таких, де навчання здійснювалось на основі американських програм. Кількість учнів у них постійно збільшується і донині [6].

Відмітимо, що близько однієї третини дітей шкільного віку Кувейту охоплено навчанням в приватних школах. Вони являються альтернативою контрольованому державою освітньому сектору для тих батьків, хто прагне надати своїм дітям освіту за певною програмою, наприклад, англомовні школи, навчання в яких відбувається за британською, американською чи канадською програмами, французькомовні школи, а також індуські та філіпінські. У багатьох іноземців, які проживають в Кувейті разом із сім'ями, є можливість віддати дитину до школи, навчання в якій базується на тих же програмах, що й школи в їх власних країнах. Це допомагає ефективно адаптуватися до власної національної школи після повернення до рідної країни. Важливо, що для батьків-кувейтців, навчання їхніх дітей в американських школах є не лише престижним, а й шляхом забезпечення раннього цивілізаційного впливу і вільного володіння англійською мовою, яка стала спільною у процесі міжнаціональної комунікації [4, с. 269].

Американська система навчання у приватних школах Кувейту забезпечує опанування учнями знаннями та навичками у різних галузях. Прикладами приватних шкіл з американською системою навчання є Американська міжнародна школа Кувейту (AISK), Міжнародна школа A'Takatul, Американська школа Кувейту (ASK) [10]. Розглянемо більш детально кожну із них.

Базуючись на отриманні необхідних знань, особистісному, соціальному і емоційному благополуччю дитини - освіта в AISK є цілісним процесом до виховання дітей, їх гармонійних відносин з людьми і навколишнім світом. Освітня система в AISK складається із дитячого садка, початкової, середньої та старшої школи. Основними

перевагами дитячого садка в AISKе: заняття з носіями мови, отримання знань з додаткових програм, авторських розробок і методик, індивідуальних стратегій розвитку маленької - дорослої особистості, залучення педагогів початкової та середньої освіти при проведенні занять, розвиток творчих індивідуальних здібностей дитини (театр, музика, живопис, LEGO, шахи), психологічний і логопедичний супровід, формування особистості дитини на основі моральних норм, народних традицій і сімейних цінностей, фізичне виховання (плавання, гімнастика, джиу-джитсу, танці, духовний розвиток дитини (театри, тематичні табори, виставки), формування і розвиток лідерських якостей на основі самовираження, вміння висловлювати

власні гіпотези і ідеї, проявляти себе в різних видах діяльності, використовуючи інфраструктуру школи (бібліотека, басейн, спортивні майданчики, спортивний і танцювальний зали)[7].

Початкова школа - найбільш відповідальний період в житті дитини. Тому AISK закладає в своїх вихованців такі якості, які будуть розвиватися і зміцнюватися з віком. З AISK діти опановують комплекси компетенцій, спрямованих на формування особистості; вчать аналізувати, порівнювати, виділяти головне, вирішувати проблеми; розвивають здібності до самовдосконалення, вміння бути відповідальним, самостійним. Особливості початкової освіти зображено на рис.1.

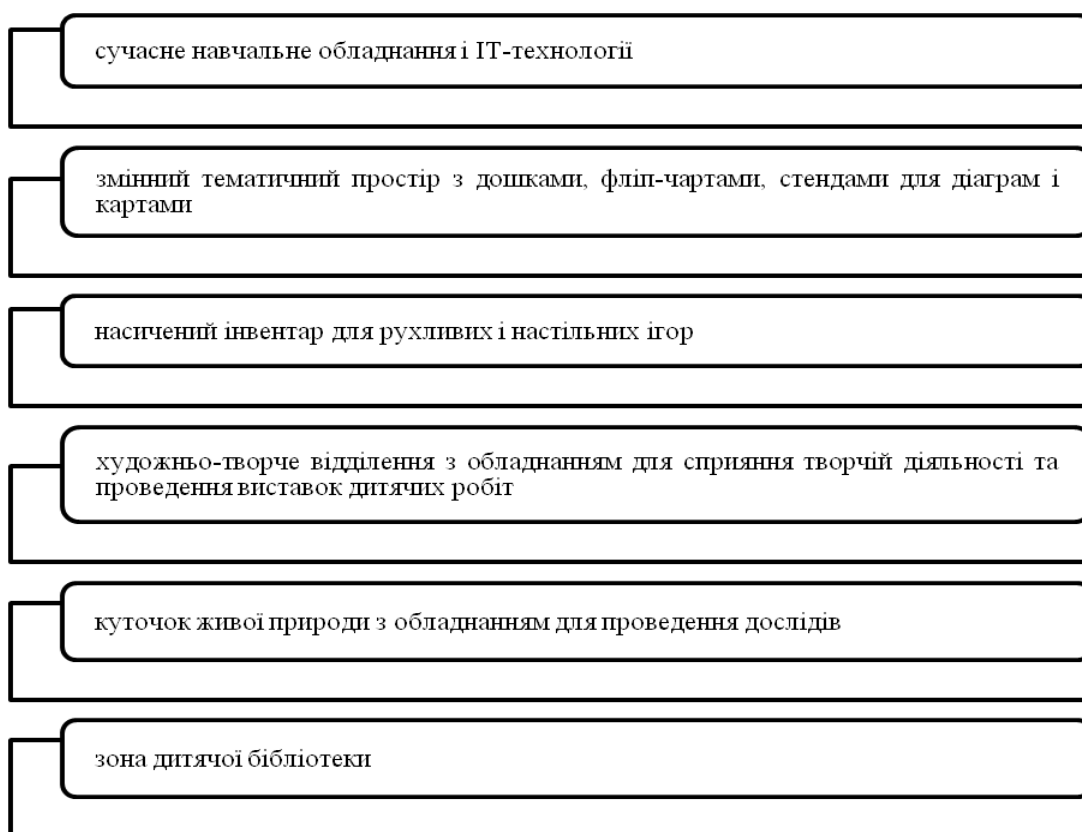


Рис. 1 Особливості початкової освіти в AISK

Вчителі середньої школи використовують природну цікавість дітей і виховують бажання вчитися. Процес навчання в AISK творчий і захоплюючий. Учні застосовують засвоєні знання в творчих проектах, які розробляють самостійно, визначаючи актуальні проблеми з реального життя і захищають їх на широкій аудиторії.

Учні старшої школи AISK навчаються і отримують диплом згідно міжнародних та державних стандартів. Школа формує навички, необхідні для успішної самореалізації в суспільстві. Саме тому програма навчання старшої школи спрямована на (рис.2):

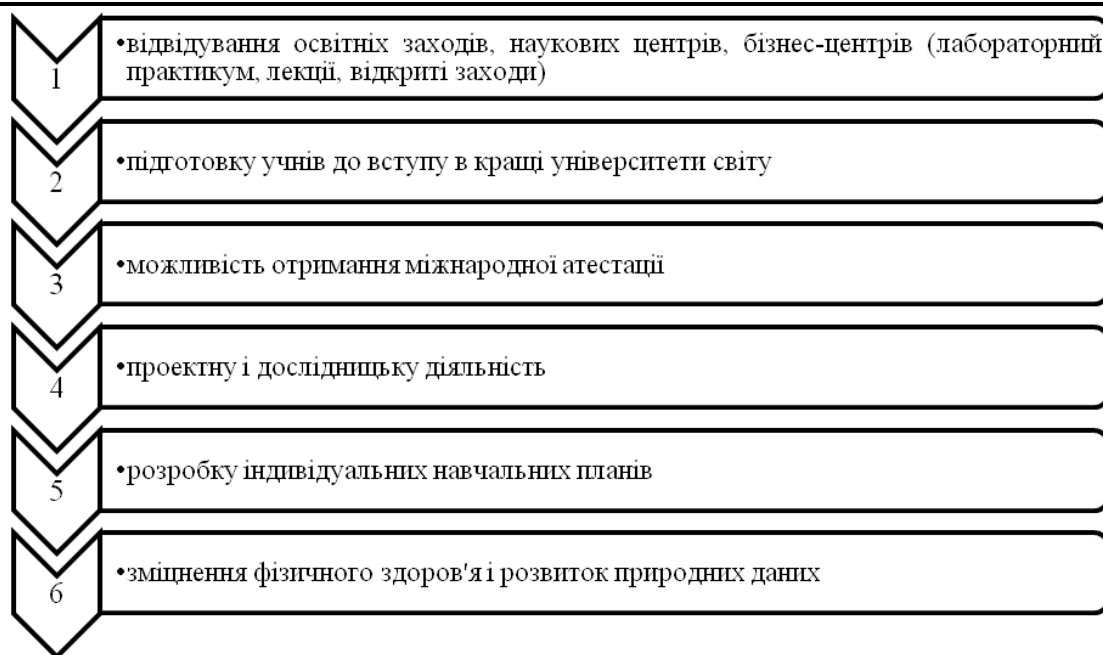


Рис. 2 Напрями програми навчання старшої школи

Відмітимо, що приблизно половина учнів AISK є кувейтцями, 25% - арабські громадяни з інших країн, а решта не є арабами. Учні всіх національностей вивчають арабську, або в якості першої (для арабських громадян) чи іноземної мови (для неарабських національностей), відповідно до вимог Міністерства освіти Кувейту (Американська міжнародна школа Кувейту).

З нашої точки зору, навчання у вищезазначеній приватній школі за американською системою дозволяє стати лідером з конкурентними знаннями і навичками, який готовий до подальшого зростання і самореалізації. Він здатний до прийняття відповідальних рішень і готовий стати частиною світової спільноти видатних особистостей, які змінили світ.

Міжнародна школа A'Takamul розділена на три рівні: Kindergarten (дитячий садок), Elementary (початкова школа), Middle and Highschool (середня та старша школа). Дитячий садок складається з KG 1 і KG 2. У 2016-2017 навчальному році в KG 1 KG 2 нараховували по 11 класів. У кожному класі є досвідчений, схвалений міністерством куратор класу, вчитель арабської мови і помічник вчителя. До відділу управління входять директор, заступник директора, два куратори класу. Є також секретар відділу, кваліфікована медсестра, консультант, вчитель музики і заступник вчителя. Внутрішні зручності включають бібліотеку KG, музичну кімнату, приміщення для персоналу, кабінет медсестри, кімнату для ресурсів, робочу кімнату для персоналу і аудиторії для занять[9].

Початкова школа складається із 1-5 класів. У кожному класі є кваліфікований, схвалений міністерством куратор класу, вчитель арабської мови і вчитель ісламського мови. Відділ очолюють директор, заступник директора і п'ять класних кураторів. Є також секретар відділу, кваліфікована

медсестра, консультант, викладачі ІКТ, вчителі фізичної культури, викладач музики, бібліотекар і заступник викладача, який працює повний робочий день. Внутрішні приміщення включають бібліотеку, лабораторії ІКТ, музичну кімнату, кімнату для персоналу, кабінет медсестри, кімнату ESL і кімнату AFL.

До середньої та старшої школи входять 6-12 класи. Діти розділені за статтю. Кожна навчається на окремому поверсі, має свої входи, ігрові майданчики та їдальню. Дівчатка знаходяться в підвалі, а хлопчики на другому поверсі. Всі викладачі є кваліфікованими, схваленими міністерством фахівцями з різних предметів. До відділу управління входять директор, два заступники та координатори з предметів. Є також секретар відділу, кваліфікована медсестра, консультант середньої школи, консультант старшої школи, бібліотекар, заступник вчителя, викладач AFL і ESL. Внутрішні приміщення включають наукові лабораторії, бібліотеку, лабораторії ІКТ, кімнату для занять мистецтвом, кімнату для персоналу, кабінет медсестри, аудиторії для занять, кімнату ESL і кімнату AFL.

Загалом Міжнародна школа A'Takamul пропонує широкий і збалансований навчальний план, в якому особлива увага приділяється основним аспектам фізичного, емоційного, соціального та когнітивного розвитку дитини. Навчальний план має особистісно-орієнтовану спрямованість та сприяє створенню стимулюючого середовища. Освітня система відповідає Стандартам Вирджинії. Усі навчальні проекти створені за американською системою.

Середня та старша школа пропонують Problem Based Learning (навчання з вирішенням проблем), 1:1 BYOT (Bring Your Own Tablet) Technology initiative (технологічну ініціативу – «Принеси свій планшет»). Також пропонується комп'ютерне кодування, навчання лідерству і нова американська програма

співпраці STEM (Science Technology Engineering Mathematics). Школою визначено 30 учнів жіночої та чоловічої статі, які братимуть участь в цьому навчальному плані STEM протягом усього року, а потім відряджаються в Сполучені Штати Америки на тридизденну церемонію закриття STEM [9].

Американська школа Кувейту (ASK) включає в себе також дошкільні заклади («Центри розвитку дитини»). Школа в даний час має близько 2037 учнів. Близько 20% - є громадянами США, 54% - місцеві школярі, а решта 26% - учні інших національностей. Дошкільня та початкова школа мають 1000 учнів, середня - 446, старша - 591 [8].

Освітня програма ASK заснована на системі приватного навчання у школах США. Згідно програми початкової школи, вчителі згруповані в команди за наступними галузями: наука, техніка, комп'ютерні дослідження, музика, драма, фізичне виховання, арабські та ісламські дослідження. Середня школа, яка включає в себе 6-8 класи, використовує міждисциплінарні та навчальні плани. У старшій школі, яка в даний час пропонує сімнадцять курсів, відбувається постійний перегляд своїх програм з метою якісного задоволення потреб і інтересів учнів.

Перевагою Американської школи Кувейту є те, що вона стала однією із перших шкіл у всьому світі, яка запропонувала програму AP Capstone Diplom. AP Capstone є 2-річною пілотною програмою середньої школи, яка складається з двох нових курсів: Семінар AP і AP дослідження. Учні, які успішно завершили програму, отримують AP Capstone – сертифікат, а ті, хто ще й склав додаткові чотири іспити - AP Capstone – диплом.

Так, вивчення стану освіти в приватних закладах Кувейту за американською системою дозволяє виявити в більшості з них загальну тенденцію розвитку шкільної освіти, яка поділяється на три етапи. У 5-6 років дитина вступає до початкової школи (elementary school), де навчається до 6-го класу. Програма початкової школи зазвичай включає кілька предметів (арифметика, читання, письмо, основи природничих наук), а також музику, фізичну культуру і малювання. З 11-12 років – середня школа (middle school). Учні в обов'язковому порядку вивчають математику, англійську мову, історію, природничі науки. Крім того, кожному школяреві пропонують 2-3 предмета за вибором (іноземні мови, мистецтво та ін.). Ще більше свободи в плані вибору академічних дисциплін надає старша школа (high school). З 9 по 12 класи (14 - 18 років) учні самостійно формують свою навчальну програму, додаткових предметів стає ще більше. Як правило, до цього часу діти вже більш-менш уявляють, чим вони бажають займатися в майбутньому, і вибирають ті дисципліни, знання яких необхідно для вступу до ВЗО [2].

Проте, глибина і масштаби змін в приватній шкільній освіті різних регіонів країни не типові через відмінності між ними в рівні соціально-економічного розвитку, ступені модернізації суспільних структур і

з точки зору соціально-політичної орієнтації. Часом боротьба за розвиток приватної освіти проходить в складних умовах протистояння різних соціальних і політичних сил, зіткнення прогресивних і консервативних тенденцій. Реальні практичні кроки, спрямовані на розвиток системи шкільної освіти, мають місце за умови проведення урядами і правлячими політичними партіями відповідної соціальної політики в інтересах народу, виділення необхідних матеріальних ресурсів на задоволення зростаючого соціального попиту в галузі освіти.

Відсутні результати в сфері розвитку американської системи навчання у приватних школах Кувейту досягнуті, по-перше, за рахунок ліквідації неписьменності серед дорослого населення.

По друге – введенням загального обов'язкового початкового навчання. Найвищий відсоток охоплення дітей початковою освітою (більше 90%) у другій половині 80-х років відзначався в більшості арабських країн, у т.ч. і Кувейті.

По третє – зростанням рівня підготовки педагогічних кадрів для початкових і середніх приватних шкіл, поліпшенням матеріального забезпечення вчителів, підвищення їх статусу в суспільстві.

В сучасних умовах розвиток шкільної освіти не може обмежуватися трьома зазначеними вище напрямками, необхідне досягнення більш ефективного функціонування початкової та середньої школи шляхом усунення так званих «шкільних втрат», які полягають в таких негативних явищах, як відрахування учнів і повторний другий рік навчання.

Також важливим напрямком розвитку приватної шкільної освіти є поширення загального обов'язкового навчання на неповну середню школу, що дає можливість створити систему повноцінної базової освіти для підростаючого покоління.

Іншими перспективними напрямками розвитку американської системи навчання у приватних школах Кувейту слід вважати:

- вдосконалення системи повної середньої освіти шляхом знаходження оптимального співвідношення між загальною і професійною освітою, здійснення диференціації і варіативності в змісті навчання, створення різних типів середніх професійно-технічних навчальних закладів на рівні повної середньої школи;

- науково-методичне забезпечення роботи початкових і середніх шкіл, створення якісних підручників та навчальних посібників для учнів, проведення різних перспективних наукових досліджень й впровадження передового педагогічного досвіду;

- розширення шкільного будівництва та зміцнення матеріальної бази початкових і середніх шкіл, створення шкіл-інтернатів для дітей кочівників.

Ми вважаємо, що розвиток приватної шкільної освіти невіддільний від всієї системи освіти Кувейту – починаючи від дошкільних і закінчуючи вищими навчальними закладами. Вона є частиною загального педагогічного процесу та найважливішою умовою

для створення і розвитку системи безперервної освіти, роль якої все більше зростає відповідно вимог сучасного світу.

Виходячи зі специфіки арабських країн та традиційного погляду на роль жінок в мусульманському суспільстві, слід підкреслити, що розвиток освіти в Кувейті також неможливий без забезпечення гарантованих рівних прав між жінками та чоловіками. Поступальний розвиток Кувейту в різних сферах, в тому числі і в галузі приватної освіти, неможливий без тісної співпраці з іншими високорозвинутими країнами, яка полягає у єдності справи вирішення різних проблем в процесі соціально-економічного, політичного і культурного розвитку.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Виховання підростаючого покоління, передача йому знань, накопичених поколіннями, підготовка молоді до адекватного сприйняття нових ідей є найважливішими завданнями і основними функціями сучасного суспільства. Будь-яка держава, яка бажає зайняти гідне місце на міжнародній арені, має усвідомлювати, що це неможливо без випереджального розвитку людського потенціалу - основи формування нової економіки та знань інформаційного соціуму. Арабське суспільство - не виняток.

Протягом років в арабських країнах, в тому числі і в Кувейті, складалася і розвивалася американська система навчання у приватних школах. Вбираючи досвід попередніх поколінь, збагачуючись новими теоріями і педагогічними практиками, ця система відіграє важливу роль у формуванні молоді, сучасної освіченої людини, яка покликана зробити вагомий внесок в економічний, соціальний і культурний розвиток своєї країни.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Кухарева Е.В. Образование в арабских странах из глубины веков до наших дней. URL: <http://vestnikold.mgimo.ru/sites/default/files/pdf/kyhareva.pdf>. (дата звернення 10.03.2021)
2. Система образования США. URL: <https://www.globaldialog.ru/articles/sistema-obrazovaniya-ssha/>. (дата звернення 10.03.2021).
3. Шедевры арабской мудрости. М.: ООО «Дом Славянской книги», 2012. 320 с.
4. Шубіна І. Розвиток освіти в Кувейті : збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. К.: ВІКНУ, 2014. Вип. № 45. - С. 266-273.
5. Яку Г., Иванова А. Высшее образование в арабских странах: актуальные вопросы. АЗИЯ И АФРИКА сегодня. 2018. №1 . С.53-59.

6. Alharbi E.A Study on the Use of ICT in Teaching in Secondary Schools in Kuwait: doctoral thesis. Cardiff Metropolitan University, 2014.

7. American International School of Kuwait. URL: [https://ru.qwe.wiki/wiki/American\\_International\\_School\\_of\\_Kuwait](https://ru.qwe.wiki/wiki/American_International_School_of_Kuwait) . (дата звернення 10.03.2021).

8. American School of Kuwait. URL: [https://ru.qwe.wiki/wiki/American\\_School\\_of\\_Kuwait](https://ru.qwe.wiki/wiki/American_School_of_Kuwait). (дата звернення 10.03.2021).

9. A'Takamul International School. URL: <https://www.atakamul.edu.kw/about-a-takamul> (дата звернення 10.03.2021).

10. Kirkgoz Y.A. Case study of teachers' implementation of curriculum innovation in English Language teaching in Turkish primary education. Teaching and Teacher Education. 2008. №7.

#### REFERENCES

1. Kuhareva, E.V. Obrazovanie v arabs'kih stranah iz glubiny vekov do nashih dnei [Education in Arab countries from time immemorial to the present day].
2. Sistema obrazovaniya SShA [US education system].
3. Shedevry arabskoj mudrosti (2012) [Masterpieces of Arabic wisdom].
4. Shubina, I. (2014) Rozvytok osvity v Kuveiti [Development of education in Kuwait].
5. Jaku, G., Ivanova, A. (2018) Vyssee obrazovanie v arabs'kih stranah: aktual'nye voprosy [Higher education in Arab countries: current issues].
6. Alharbi, E.A. (2014) Study on the Use of ICT in Teaching in Secondary Schools in Kuwait.
7. American International School of Kuwait.
8. American School of Kuwait.
9. A'Takamul International School.
10. Kirkgoz, Y.A. (2008) Case study of teachers' implementation of curriculum innovation in English Language teaching in Turkish primary education.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МАЛЕЦЬ Дмитро Олександрович** – аспірант кафедри педагогіки та менеджменту освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка вчитель фізичної культури старших класів Dasman Bilingual School Al Sharq, Al Kuwait

**Наукові інтереси:** фізичне виховання учнівської молоді.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MALETS Dmytro Oleksandrovych** - graduate student of the Department of Pedagogy and Management of Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, senior physical education teacher Dasman Bilingual School Al Sharq, Al Kuwait.

**Circle of research interests:** physical education of student youth.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2021 р.

УДК 378.147:744

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-223-226

**УЛИЧ Андрій Іванович** –  
аспірант кафедри технологічної та професійної освіти  
Дрогобицького державного педагогічного університету  
імені Івана Франка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0714-7390>  
e-mail: [ulychandriy@gmail.com](mailto:ulychandriy@gmail.com)

## СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Відповідно до концепції Нової української школи система освіти поступово переорієнтовується зі знанневої моделі на компетентнісну, тобто підготовку підростаючого покоління, здатного до практичного використання набутих знань й умінь у процесі розв'язання актуальних завдань сьогодення.

В умовах реформування вітчизняної освітньої галузі, стверджує О. Пометун, компетентнісний підхід передбачає якісне оновлення змісту навчання, зорієнтованість освітнього процесу на формування базових компетентностей спеціаліста, необхідних для забезпечення успішної професійної діяльності [7, с. 66]. Своєю чергою Н. Побірченко зазначає, що компетентнісний підхід у навчанні передбачає перехід від системи знань й умінь до системи компетентностей, що визначають здатність індивіда до усвідомленого аналізу, відбору і використання набутих знань з метою успішного розв'язання актуальних завдань життєдіяльності [6, с. 28].

Цілеспрямована системна підготовка компетентного фахівця може здійснюватися лише професійно компетентними педагогами. Тому проблема фахового становлення майбутніх учителів (зокрема трудового навчання) у педагогічних ЗВО на засадах компетентнісного підходу набуває особливої актуальності і значущості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Графічна підготовка майбутніх учителів трудового навчання (технологій) як складова професійної підготовки фахівця знайшла різнобічне висвітлення у дисертаційних роботах С. Білевич (інтеграція нарисної геометрії та креслення), П. Буянова (формування графічної культури), І. Голіяд (активізація навчальної діяльності на заняттях з креслення), А. Корнєвої (формування просторової уяви), І. Нищака (розвиток технічного мислення), Т. Олєфіренка (формування графічної компетентності), Н. Титової (система оцінювання навчальних досягнень з креслення), Ю. Фецука (розвиток просторового мислення), Р. Чепка (реалізація конструкторсько-технологічного підходу у процесі навчання креслення) та ін. Дослідженню графічної компетентності студентів різних спеціальностей у процесі професійної підготовки присвячені наукові праці О. Джеджули, С. Коваленко, М. Козяра, М. Лагунової, Н. Матяш, Г. Райковської, М. Юсупової та ін. Окремі аспекти графічної компетентності вчителя трудового навчання (технологій) стали предметом наукового

пошуку С. Білевич, В. Буринського, П. Буянова, В. Васенка, А. Гедзика, І. Голіяд, І. Нищака, Т. Олєфіренка, В. Сидоренка та ін.

**Мета статті** – дослідити структуру та обґрунтувати зміст графічної компетентності вчителя трудового навчання як важливої складової професійної підготовки фахівця.

**Методи дослідження.** Досягнення мети дослідження здійснювалося з використанням таких методів наукового пізнання: аналіз психолого-педагогічної, методичної та технічної літератури з проблеми графічної підготовки студентів у закладах вищої освіти; узагальнення результатів дисертаційних досліджень; вивчення та систематизація вітчизняного й зарубіжного досвіду навчання графічних дисциплін майбутніх учителів трудового навчання (технологій).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Графічна компетентність вчителя трудового навчання характеризує усвідомлену потребу й здатність фахівця до використання графічних засобів розв'язання професійно-орієнтованих завдань, що ґрунтується на системі графічних знань, умінь і навичок, а також досвіді графічної діяльності, індивідуально-особистісних якостях педагога, сукупності зовнішніх та внутрішніх стимулів.

Аналіз результатів науково-педагогічних досліджень [2; 3; 4; 5; 8; 9 та ін.] дав змогу виокремити у структурі графічної компетентності вчителя трудового навчання такі основні взаємопов'язані компоненти: змістовий (когнітивний); діяльнісний; мотиваційно-ціннісний; індивідуально-особистісний. Дамо їм загальну характеристику.

Окреслення змістового (когнітивного) і діяльнісного компонентів графічної компетентності вчителя трудового навчання найбільш доцільно здійснити з позиції врахування змісту та характеру професійної діяльності педагога.

Нині графічна компетентність вчителя трудового навчання має забезпечувати здатність фахівця до успішного розв'язання усіх видів професійно-графічних завдань, що в умовах інформаційного розвитку суспільства набуває принципово іншого характеру. Розвиток інформаційних (зокрема цифрових) технологій надав новий імпульс і відкрив новий напрямок у професійно-графічній діяльності вчителя трудового навчання, а відтак зумовив перегляд змісту графічної підготовки майбутніх педагогів у ЗВО. Крім опанування традиційними (класичними) графічними

дисциплінами (нарисна геометрія, креслення) сучасний учитель трудового навчання на належному професійному рівні має володіти засобами комп'ютерної графіки, головню в галузі автоматизованого проектування, працювати у середовищі провідних графічних редакторів для розв'язання різного роду професійно-орієнтованих завдань.

Професійно-графічна діяльність вчителя трудового навчання головню спрямована на проектування об'єктів праці учнів та відображення кінцевого результату у вигляді креслярсько-графічної та техніко-технологічної документації. Використання цифрових технологій тривимірного моделювання зумовлює переосмислення ролі і значення традиційного процесу проектування. Нині найбільш повним, точним і наочним джерелом інформації про об'єкт є його цифрова об'ємна (тривимірна) модель на основі якої можна створити усю необхідну проектну документацію на електронних або паперових носіях. Робота з тривимірними моделями є зручним й ефективним способом реалізації завдань технічного проектування. Інструментальні засоби сучасних графічних програм (редакторів) дають змогу розглядати тривимірну модель об'єкта з будь-якого ракурсу, відобразити її не лише статично, але й у динаміці.

Таким чином, графічна компетентність вчителя трудового навчання має базувати на формуванні не лише фундаментальних графічних знань й умінь, але й знань в галузі цифрових технологій, автоматизованого проектування, систем комп'ютерної графіки та дизайну.

Серед ключових графічних знань, що становлять *змістовий (когнітивний) компонент* графічної компетентності педагога, доцільно виокремити:

– знання основних теоретичних положень, методів і способів графічних побудов, закономірностей і властивостей об'єктів тривимірного простору (геометричних, технічних);

– знання вимог державних стандартів щодо створення й оформлення креслярсько-графічної документації; володіння способами розв'язування професійно-педагогічних задач графічними методами;

– належне володіння «графічною мовою» (знання можливостей представлення креслярсько-графічної документації з використанням загальноприйнятої системи умовностей і спрощень зображень, спеціальної системи знаків і символів та ін.) для спілкування у науково-технічній сфері, що дозволяє оперувати просторовими образами різних об'єктів, уміння грамотно виконувати графічні зображення цих об'єктів;

– знання можливостей цифрових технологій, комп'ютерної графіки щодо створення, редагування, перетворення, тиражування, зберігання, поширення графічної інформації у професійній галузі;

– знання методів технічної творчості, принципів технічного конструювання (міцність, економічність, простота і т.д.);

– знання вимог технічної естетики й ергономіки до об'єктів проектування;

– знання раціональних способів виготовлення виробів, вибору інструментів і пристосувань, основних режимів обробки та ін.

Знання завжди пов'язано з дією, практичною діяльністю. В педагогічній науці феномен «дія» включається у поняття «вміння». В Українському педагогічному словнику (авт. С. Гончаренко) вміння описується як засвоєний суб'єктом спосіб виконання дії, який забезпечується сукупністю набутих знань і навичок [1, с. 58].

Проведений аналіз професійно-графічної діяльності вчителя трудового навчання засвідчує її варіативність та багатоаспектність, що включає не лише геометричні, креслярсько-графічні, конструкторсько-технологічні вміння, але й риси, властиві творчій діяльності.

Аналіз науково-педагогічних праць з проблеми дослідження [2; 3; 4; 5; 8; 9 та ін.] дав змогу виокремити ключові графічні вміння, що складають *діяльнісний компонент* графічної компетентності вчителя трудового навчання:

1. Інтелектуальні вміння, що передбачають адекватний аналіз графічного завдання, окреслення проблеми та прогнозування можливих шляхів її розв'язання.

2. Уміння проводити комплексний аналіз форми предмета, обґрунтовувати оптимальну кількість зображень при виконанні кресленика предмета; уточнювати різновиди зображень на кресленику (вигляд, розріз переріз, виносний елемент, поєднання частини розрізу з частиною вигляду), визначити масштаб зображень, раціонально підбирати формат кресленика.

3. Читання і виконання конструкторської (ескізів, креслеників, схем, технічних рисунків) та технологічної (технологічних, операційних і маршрутних карт) документації.

4. Нанесення на креслениках технічних деталей нормативних вимог щодо їх виготовлення (шорсткість поверхні, граничні відхилення, види обробки тощо), контролю й експлуатації.

5. Підбір матеріалу, оптимальної форми і розмірів деталей; виконання необхідних технічних вимірювань.

6. Користування державними стандартами, довідниковою і технічною літературою.

7. Використання цифрових технологій, засобів комп'ютерної графіки для автоматизації створення конструкторської документації і моделювання тривимірних технічних об'єктів.

Ефективність будь-яких видів людської діяльності (в т.ч. графічної) зумовлюється ступенем взаємозв'язків і взаємопереходів особистісної і предметної сторін діяльності. Ця закономірність, на думку окремих учених (Ю. Бабанський, А. Деркач, Є. Кабанова-Меллер, В. Сластьонін та ін.),



здійснюється в рамках реалізації принципів особистісної орієнтації (спрямованість діяльності на задоволення особистих цілей, відповідність її мотивам, цінностям, установкам особистості) та ціннісної значущості (підхід до діяльності і її результатів з позиції особистої користі, важливості). Відповідно до цього, рівень навчально-пізнавальної активності індивіда в діяльності визначається характером і змістом його особистісних цінностей, тому у структурі графічної компетентності вчителя трудового навчання необхідно виокремити мотиваційно-ціннісний компонент й всебічно враховувати його у процесі графічної підготовки студентів педагогічних ЗВО.

Цінність і сенс виникають із взаємодії об'єктивного світу з потребами людини. Перехід від потреби до постановки цілі не є хаотичним, а породжується певними мотивами. Тобто за будь-якою метою поведінки суб'єкта завжди стоїть мотив.

Мотив – це те, заради чого здійснюється діяльність; він визначає сенс будь-яким діям людини. Система стійких домінуючих мотивів особистості становить її спрямованість, яка виступає центральною ланкою, без якої неможливий розвиток професійно важливих якостей особистості вчителя. Найбільш потужним мотивом, що вирізняється емоційним ставленням до діяльності (в т.ч. графічної), виступає інтерес. Центральне місце в системі мотивів вчителя-професіонала, орієнтованого на розвиток учнів займає інтерес до педагогічної професії та педагогічної діяльності, інтерес і любов до дітей, захопленість педагогічною роботою, прагнення до оволодіння педагогічними знаннями, вміннями і навичками. Всі ці мотиви характеризують педагогічну спрямованість особистості вчителя [9, с. 51].

Таким чином, *мотиваційно-ціннісний компонент* графічної компетентності вчителя трудового навчання розглядається як система спонукань, ідеалів, ціннісних орієнтацій, потреб, цілей, інтересів, притаманних особистості педагога і пов'язаних з його професійно-графічною діяльністю.

Мотиваційно-ціннісний компонент графічної компетентності вчителя трудового навчання відображає актуальний образ бажаних результатів професійно-графічної діяльності педагога, зумовлює відповідні позитивні емоції і переживання імпульсу до їх досягнення. Тому формування позитивного відношення студентів до графічної підготовки у ЗВО має важливе значення для підвищення рівня графічної компетентності майбутніх учителів, сприяє перетворенню графічних знань й умінь в особистісну складову, служить стрижнем для консолідації основних професійних якостей педагога.

Необхідно виокремити такі групи позитивних мотивів, що визначають успішність перебігу графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання:

– соціальні мотиви – соціальна корисність, професійний престиж, самовдосконалення, професійне самоусвідомлення;

– навчально-пізнавальні – одержання теоретичних знань в галузі професійно-графічної діяльності, освоєння сучасних інструментальних (зокрема цифрових) засобів проектування технічних об'єктів, створення й редагування графічної інформації техніко-технологічного характеру.

Мотиваційно-ціннісний компонент графічної компетентності вчителя трудового навчання тісно пов'язаний з індивідуально-особистісним, тобто вузько суб'єктивними якостями педагога, що визначають позицію і спрямованість його особистості як суб'єкта графічної діяльності. *Індивідуально-особистісний компонент* графічної компетентності вчителя трудового навчання є складним поліфункціональним утворенням, структуру якого складають такі взаємопов'язані складові:

1) когнітивна:

– специфічні інтелектуальні здібності (розвинуте просторове та технічне мислення, уява, пам'ять, стійкість уваги та ін.), що визначають здатність належно сприймати, усвідомлювати, засвоювати та відтворювати геометричну, інженерно-технічну та спеціальну інформацію, подану в графічній формі; робити раціональні судження, умовиводи, формувати висновки, пропонувати нові ідеї та ін.

– самостійність і самоконтроль у розв'язанні професійно-орієнтованих графічних завдань;

– здатність до саморозвитку та самореалізації у процесі професійно-графічної діяльності.

2) емоційна (задоволеність результатами професійно-графічної діяльності),

3) інтелектуально-вольова (цілеспрямованість, наполегливість, пізнавальна активність).

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Узагальнюючи зазначене вище, структуру графічної компетентності вчителя трудового навчання складають такі взаємопов'язані компоненти:

– змістовий (когнітивний) – наявність теоретичних знань, що забезпечує усвідомлену професійно-графічну діяльність;

– діяльнісний – практичні вміння, апробовані у діяльності та засвоєні особистістю, як найбільш ефективні;

– мотиваційно-ціннісний – система зовнішніх та внутрішніх стимулів, пов'язаних з професійно-графічною діяльністю педагога;

– індивідуально-особистісний – особистісні якості, що визначають позицію і спрямованість особистості вчителя як суб'єкта діяльності.

Змістовий (когнітивний) та діяльнісний компоненти графічної компетентності вчителя трудового навчання не можуть бути статичними, а мають систематично коригуватися відповідно до рівня розвитку техніки і технологій, враховувати нові умови й особливості здійснення професійно-графічної діяльності педагога.

Перспективи подальших розробок вбачаються у дослідженні дидактичних можливостей цифрових

технологій як засобу формування графічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
2. Дзеджула О.М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів: дисертація док. пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2007. 460 с.
3. Нишак І.Д. Інженерно-графічні знання, уміння та навички вчителя технологій: квінтесенція понять: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Херсон: ХДУ, 2014. Вип. 66. С. 365–370.
4. Нишак І.Д. Методична система навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій: дисертація док. пед. наук: 13.00.02. Дрогобич, 2016. 565 с.
5. Олефіренко Т.О. Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій: автореферат дисертації на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2012. 20 с.
6. Побірченко Н.С. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. Освіта та педагогічна наука. 2012. № 3. С. 24–31.
7. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с.
8. Русских Т.И. Формирование графической компетенции у будущих бакалавров техники и технологий: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.08. Киров, 2010. 164 с.
9. Чурбаев Р.В. Формирование графической компетентности у будущих учителей технологий и предпринимательства: диссертация кандидата пед. наук: 13.00.08. Уфа, 2001. 204 с.

**REFERENCES**

1. Honcharenko, S.U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk* [Ukrainian pedagogical dictionary]. Kyiv.
2. Dzhedzhula, O.M. (2007). *Teoriia i metodyka hrafichnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnostei vyshchykh navchalnykh zakladiv* [Theory and methods of

graphic training of engineering students of higher educational institutions]. Ternopil.

3. Nyshchak, I.D. (2014). *Inzhenerno-hrafichni znannia, uminnia ta navychky vchytelia tekhnolohii: kvintesentsiia poniat* [Engineering and graphic knowledge, skills and abilities of a technology teacher: the quintessence of concepts]. Kherson.
4. Nyshchak, I.D. (2016). *Metodychna systema navchannia inzhenerno-hrafichnykh dystsyplin maibutnikh uchyteliv tekhnolohii* [Methodical system of teaching engineering-graphic disciplines of future teachers of technology]. Drohobych.
5. Olefirenko, T.O. (2012). *Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti u maibutnikh uchyteliv tekhnolohii* [Formation of graphic competence in future teachers of technology]. Kyiv.
6. Pobirchenko, N.S. (2012). *Kompetentnisnyi pidkhid u vyshchii shkoli: teoretychnyi aspekt* [Competence approach in higher education: theoretical aspect].
7. Pometun, O.I. (2004). *Dyskusiia ukrainskykh pedahohiv navkolo pytan zaprovadzhennia kompetentnisnogo pidkhodu v ukrainskii osviti* [Discussion of Ukrainian teachers around the introduction of a competency-based approach in Ukrainian education]. Kyiv.
8. Russkih, T.I. (2010). *Formirovanie graficheskoy kompetentsii u buduschih bakalavrov tehniki i tehnolohii* [Formation of graphic competence in future bachelors of engineering and technology]. Kirov.
9. Churbaev, R.V. (2001). *Formirovanie graficheskoy kompetentnosti u buduschih uchiteley tehnolohii i predprinimatelstva* [Formation of graphic competence in future technology and entrepreneurship teachers]. Ufa.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**УЛИЧ Андрій Іванович** – аспірант кафедри технологічної та професійної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** графічна підготовка учнівської та студентської молоді; цифрові технології навчання.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**ULYCH Andrii Ivanovych** – Ph.D. student of Technological and Vocational Education Department, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

**Circle of research interests:** graphic training of pupils and students; digital learning technologies.

*Стаття надійшла до редакції 29.03.2021 р.*

УДК 37.091.2:001.89(4)(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-226-231

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1390-1356>  
 e-mail: [borkovaa1@gmail.com](mailto:borkovaa1@gmail.com)

**НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИМІР**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** З 2007 року по всій Європі викладачі відзначають зниження інтересу старшокласників до вивчення природничо-математичних дисциплін. Тому починаючи з 2008 року європейські педагоги, щоб зацікавити учнів до вивчення цих дисциплін,

використовують на своїх уроках навчання на основі досліджень (Inquiry-Based Science Education (IBSE)) [6, с. 2-3]. Така система розвиває в школярів вміння критично мислити, експериментувати, задавати запитання і пропонувати відповіді на них, ґрунтуючись на власних міркуваннях, розуміти

видатні наукові ідеї, способи міркувань і діяльності та застосовувати свої знання в навчально-дослідницькій діяльності. Навчання на основі досліджень займає одне із центральних місць в освітньому процесі в усіх країнах Європи [21, с. 6-10]. Результати міжнародних освітніх досліджень PISA та TIMSS переконливо свідчать на користь представників молодого покоління (15-річних підлітків) з окремих європейських країн щодо їхньої спроможності застосовувати математику у різних життєвих ситуаціях. Маємо припущення, що навчання на основі досліджень формує таку спроможність в учнів. Відтак, розглянемо ці аспекти зарубіжного європейського освітнього досвіду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що навчання математики на основі дослідження є предметом наукового аналізу вітчизняних (Л. Голодюк [27, с. 32-38], Н. Недодатко [32, с. 5-12], Г. Лиходєєва [30, с. 10-80] та ін.) і зарубіжних учених (Вінн Харлен [11, с. 50-54], Керолін В.Кіз [12, с. 632-635], Леслі-Джейн Ілз-Рейнольдс [8, с. 15-50] та ін.), дослідження ускладнюється розгалуженістю наукових підходів до проблеми навчання на основі досліджень та неоднозначністю висновків науковців. У працях українських науковців бракує інформації про зарубіжний досвід навчання математики на основі досліджень. Саме ці чинники стають на перешкоді запровадження IBSE в Україні.

**Мета статті** – висвітлення європейського досвіду навчання школярів природничо-математичних дисциплін на основі досліджень.

**Методи дослідження.** У ході дослідження було застосовано огляд та порівняльний аналіз освітніх платформ, на основі яких здійснюється організація навчально-дослідницької роботи учнів, узагальнення, класифікація.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навчання учнів математики через дослідження практикують у різних європейських країнах. Аналіз зарубіжної освітньої практики, відображеної в мережі інтернет, свідчить про те, що в країнах Європи функціонують освітні платформи, на базі яких організовується навчально-дослідницька діяльність школярів, як от: ZDI (Zukunft durch Innovation) у Німеччині, UPSTI (Union of Professors of Sciences and Technology for Industry) у Франції, LUMA (скорочено від “luonnontieteet”, фінське слово для позначення природничих наук та математики) у Фінляндії, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) у Болгарії, ASTRA (Centre for Learning in Science, Technology and Health) у Данії, ETAg (Estonian Research Council) в Естонії і т.д. Ці платформи опікуються різними державними і недержавними інституціями країн, де вони функціонують.

Наприклад, у Німеччині з 2005 року діє програма ZDI [7] (Zukunft durch Innovation). Школи,

університети, компанії та органи адміністративної влади об'єднуються в мережу та працюють разом задля досягнення однієї мети: викликати в молоді захоплення математикою, інформатикою, природничими науками та технологіями. Учасники програми обладнують шкільні лабораторії [26], де учні мають змогу проводити експериментальну роботу у сфері професійних інтересів компаній-учасниць і наукових інтересів університетів. Фінансування забезпечується протягом 2 років за підтримки [7] EUROPAISCHE UNION Investition in unsere Zukunft Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung and Energie des Landess Nordrhein-Westfalen, EFRE.NRW Investitionen in Wachstum und Beschäftigung, Bundesagentur für Arbeit Regionaldirektion Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Kultur and Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Така лабораторія є місцем для позакласного навчання, де учні можуть експериментувати самостійно або під керівництвом наставників. Експерименти скеровані, перш за все, на встановлення закономірностей, причинно-наслідкових зв'язків у явищах, які вивчаються. Результат експериментальної роботи може бути «відкритим», відсутність позитивного прогнозованого результату також ціниться як певний результат. Школи-учасники програми мають співпрацювати з університетом або компанією, що уможливило дуальне навчання (Duales Studium) [28], коли можна одночасно вчитися і працювати. Старшокласники отримують теоретичні знання і, в той же час, застосовують їх на практиці, залучаючись до виробництва на конкретному підприємстві. Система дуальної освіти передбачає, що учень має особливий розклад, у якому відображено, в які дні він навчається, а в які працює на фірмі, де проходить практику. Тобто, після закінчення школи диплом випускника вже підкріплений тривалою виробничою практикою. Університет, у свою чергу, підтримує та консулює старшокласників, зокрема щодо відповідних кар'єрних і навчальних пропозицій з галузей знань, що об'єднані аббревіатурою MINT (аналог STEM у Німеччині). Дослідження, які проводять на базі лабораторії ZDI [26], повинні мати пряме відношення до змісту шкільної програми. Учні мають змогу обирати з переліку ті дослідницькі завдання, що викликають у них інтерес. Список дослідницьких завдань обов'язково систематично оновлюється.

У Франції діє асоціація UPSTI (Union of Professors of Sciences and Technology for Industry) [13], головна мета якої просувати таланти молоді у галузях техніки та інформатики з метою підготовки висококваліфікованих інженерів наступного покоління. Асоціація має партнерів (3Sigma, AFDET, SoftBank Group, ALTEN, Elles bougent, Foudation Loreal і т.д.) [17], які її підтримують. UPSTI бере участь у дискусіях, конференціях,

майстер-класах, що стосуються науково-технічного навчання. Вона виступає як лабораторія ідей і має вплив на освітні шкільні програми. Метою такого впливу є превентивна адаптація освітніх програм до перспективних виробничих проблем. UPSTI співпрацює з державними органами та особами, що приймають політичні рішення у галузі освіти. Ця асоціація [23] залучена до планування й вироблення стратегії науково-технічної підготовки молоді у Франції, до безпосереднього керівництва закладами освіти, до написання відповідних освітніх програм.

UPSTI проводить олімпіаду з технічних наук [18] – щорічний національний конкурс для учнів різних вікових категорій, зацікавлених у вивченні природничо-математичних дисциплін та інформатики. Така олімпіада є командним змаганням. Її мета полягає в тому, щоб дозволити учням працювати командою над інноваційним та експериментальним проєктом на їх вибір. Проєкти мають інженерне спрямування. Кожна команда складається з 2-5 учнів. Команди працюють під наглядом 1 чи 2 викладачів. Проєкти, що здійснюються школярами, повинні включати багатотехнологічну експериментальну роботу. Французька реформа середньої школи та бакалаврату спонукає старшокласників проявляти свої таланти та творчий потенціал, тому учасникам Олімпіади необхідно подолати конкурсний відбір. Тематика заходу розвивається навколо інновацій, заснованих на соціально важливій темі, що визначається щороку.

Для підтримки розвитку шведських шкіл в галузі науки і техніки на національному рівні за рішенням уряду Швеції в 2014 році був заснований центр NATDID [25] (The Swedish National Centre for Science and Technology Education), який фінансується урядом Швеції. Центр розташований в університеті Лінчепінга (LIU) [3] і очолюється радою, що складається з представників шкіл та університету. Центр NATDID проводить просвітницьку роботу серед учителів шкіл з популяризації результатів сучасних досліджень у галузі науки та техніки. На цій основі вчителі залучають учнів до навчальних сучасних досліджень та організують навчання на базі досліджень у школах.

У рамках фінської моделі, починаючи з 2003 року, діє мережа із 13 регіональних центрів LUMA (скорочено від “luonnontieteet”, фінське слово для позначення природничих наук та математики) [14], які розташовані в межах університетів Фінляндії. Мета LUMA – надихати та мотивувати дітей та молодь до вивчення математики, природознавства та

техніки за допомогою новітніх методів та заходів з науково-технічної освіти. Ця платформа співпрацює з SCIENCE ON STAGE EUROPE, EU STEM COALITION [14], а фінансується Міністерством освіти і науки Фінляндії. LUMA проводить дослідницькі семінари (LUMAT) [15] за участі науковців та учнів. Дослідники та школярі представляють і обговорюють свої останні дослідження та отримують зворотний зв'язок. Регіональний центр LUMATE працює в кампусі університету Tampere University of Technology. Центр організовує наукові гуртки для учнів 1-8 класів: роботизовані клуби Lego, електронні клуби, клуби програмування та наукові клуби. Більшість гуртків проходять ввечері у навчальній кімнаті LUMATE, яка розташована в межах Tampere Technology School. Також кожні два тижні LUMATE організовує захід під назвою «Tiedepysäkki» (наукова станція) [5, с. 11]. Під час шкільних канікул кожного літа та осені центр організовує наукові табори. Також LUMATE щомісяця проводить наукові кав'ярні в старій бібліотеці в центрі міста Тампере – це публічні заходи, призначені для старшокласників та дорослих. Наукові кав'ярні пропонують унікальний форум для вивчення предметів STEM для старшокласників та студентів, а також для зацікавленої громадськості. LUMATE запрошує експертів для популяризації математики та координує обмін студентами з іншими центрами LUMA [16]. Ця платформа також надає обладнання для проведення експериментів – «Bank of Experts» [5, с. 11]. Школи можуть бути забезпечені спеціальним обладнанням для демонстрування наукових явищ у класі. Більша частина орендованого обладнання доступна в достатній кількості, щоб дозволити брати участь цілому класові в експериментах. На веб-сторінці LUMATE також є банк навчальних матеріалів, який включає збірник інструкцій для наукових експериментів та для представлення різних наукових концепцій та ідей.

Болгарська система освіти традиційно підтримує STEM [22], надаючи учням численні можливості розширити свій досвід у сферах STEM поза межами навчальної програми. Нині кілька неурядових та наукових організацій відповідають за основну частину STEM змін у Болгарії. Більшість із них тісно співпрацюють із політиками, намагаючись забезпечити стійкість реформувань. Найбільш тривалою формою позакласної STEM-діяльності в Болгарії є олімпіади з математики, інформатики, фізики, хімії, астрономії, математичної лінгвістики тощо. Болгарія є членом-засновником більшості

міжнародних олімпіад у цих галузях знань і в 2017 році започаткувала Європейську юнацьку олімпіаду з інформатики (EJOI) [10]. Дослідження в середній школі є однією із традицій діяльності STEM. Болгарія також є однією з небагатьох країн, де школярі отримують пряму підтримку та наставництво від науковців-дослідників. Дослідницькі організації здійснюють не лише наставництво, а й забезпечують доступ до інформаційних і матеріально-технічних ресурсів для талановитих учнів середньої школи. У Болгарії діє Інститут математики та інформатики для учнів середніх шкіл [29], починаючи з 2000 року. На початку функціонування цей Інститут моделював свою структуру і діяльність за зразком Центру передового досвіду в галузі освіти США, а потім поступово її розширював і диверсифікував. Нині він організовує дві щорічні конференції для учнів середніх шкіл, надає грантову підтримку студентам з високими досягненнями у галузі математики та інформатики для участі в міжнародних наукових програмах. На базі Інституту працює міжнародна літня школа (ЛІШ) [31], яка у 2017 році зібрала 45 школярів з десяти країн.

У Естонії діє програма ETAg (Estonian Research Council) з 2012 року [9], яка має на меті: забезпечити науково-дослідні проекти високого рівня у всіх галузях науки, що підвищують міжнародну конкурентоспроможність естонських досліджень та розробок; сприяти співпраці між державою, підприємствами та науково-дослідними установами; сприяти інтернаціоналізації науки та підтримувати ріст дослідників. Програму фінансує [9] Європейський соціальний фонд ЄС та фонд «Eesti tuleviku heaks». ETAg створює [20] різні можливості для старшокласників для реалізації їхнього інтересу до науки і техніки. ETAg намагається підтримувати й учителів природничо-математичних дисциплін. Програма пропонує вчителям допомогу в керівництві творчою та дослідницькою роботою учнів шляхом організації кооперативної мережі шкільних координаторів творчих та дослідницьких робіт. У такий спосіб викладачі підвищують свою кваліфікацію у наставництві учнів-дослідників. Вчителів запрошують відвідати заняття на щорічному учнівському Фестивалі весняних досліджень [20], на якому викладач може побачити здобутки старшокласників.

Інша естонська програма TeaMe (Teadus, Meedia ja Meie переклад з естонської: Наука, Медіа та Ми) [24] також фінансується Європейським соціальним фондом для популяризації природничих, точних і технічних наук та технологій (loodus-, täppiseaduste ja tehnoloogia – LTT). У рамках цієї програми були підготовлені навчальні матеріали для курсів за вибором та уроків з природничо-математичних дисциплін на основі досліджень.

У 2009 році законодавством Данії було створено національний Центр навчання в галузі науки, технологій та охорони здоров'я (ASTRA)[19], який також має державне фінансування. Мета центру

полягає у зміцненні та розвитку навчання на основі досліджень. Щороку на 39-му тижні проходить датський Фестиваль науки [1], де учні, студенти, фахівці-дослідники, які працюють у галузі науки, техніки та охорони здоров'я, діляться науковими інтересами та висвітлюють свій шлях до здобутків. Датчани називають цей фестиваль: «Наука на рівні очей». Школярі та студенти по всій Данії можуть взяти участь у святкуванні на місцевому рівні і все одно мати відчуття того, що вони та їхня праця є частиною чогось великого, значного. Фестиваль створює захоплюючі та незабутні враження від застосунків досягнень фізики, хімії, математики, які поширюються на повсякденне життя. Учні мають змогу відчути, як використовувати науку для прийняття рішень, що впливають на їхнє життя та добробут – як на місцевому, так і на глобальному рівні.

Також у Данії є конкурс наукових талантів «Молоді дослідники» [2]. Це програма як для мрійників із далеким баченням, так і для практиків, які займаються дуже конкретними, реалістичними проблемами. Молоді дослідники показують, що їхні ідеї можна втілити в повсякденному житті. У 2007 році було створено «Будинок природничих наук» (Naturvidenskabernes Hus) [4], як некомерційний центр розвитку. Мета його діяльності полягає в зменшенні розриву між освітою та бізнесом, у спонуканні і створенні сприятливих умов для дітей та молоді реалізувати себе в інноваціях. «Будинок природничо-математичних наук» пропонує для вчителів повну серію навчальних матеріалів та заходів, а для учнів (через національну мережу Jet-Net.dk) участь у співпраці між школою та певною компанією. Мережа Jet-Net.dk забезпечує об'єднання шкіл і компаній на взаємовигідних умовах.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Зростання та добробут нашого суспільства все більше пов'язані з технологіями, тому застосування навчально-дослідницької діяльності в розглянутих країнах Європи є атрибутом технологічно та економічно розвинутого суспільства, яке потребує висококваліфікованих фахівців, здатних діяти у високотехнологічних умовах праці. Огляд європейських освітніх платформ спонукають до теоретичного переосмислення та практичного розв'язання проблеми навчання на основі досліджень у вітчизняних реаліях.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. \*natur videnskabs festival. URL: <https://naturvidenskabsfestival.dk/> (дата звернення: 15.04.2021).
2. \*unge forskere. URL: <https://ungeforskere.dk/> (дата звернення: 15.04.2021).
3. About Linköping University. LIU. URL: <https://liu.se/en/about-liu> (дата звернення: 05.04.2021).
4. About us. Naturvidenskabernes Hus. URL: <https://www.nvhus.dk/en/> (дата звернення: 15.04.2021).
5. ATLAS of Best Practices in STEM Education. STEM. URL: <https://cutt.ly/ybDcu19> (дата звернення: 08.04.2021).

6. Claire O'Connell. Inquiry-Based Science Education. Primer to the international AEMASE. conference report Rome, 19-20 may 2014. URL: <https://cutt.ly/8bDhMuC> (дата звернення: 04.03.2021)

7. Das ist zdi – MINT-Förderung in NRW. Zukunft durch Innovation. URL: <https://www.zdi-portal.de/> (дата звернення: 01.04.2021).

8. L.J. Eales-Reynolds, B. Judge, E. McCreery, P. Jones. Critical Thinking Skills for Education Students. Study Skills in Education Series, Sage Publications, 2014. ISBN: 9781446268414

9. Estonian Research Council. Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council. URL: <https://www.etag.ee/tutvustus/> (дата звернення: 10.04.2021).

10. European Junior Olympiad in Informatics. EJOI. URL: <https://ejoi2020.ge/about/ejoi> (дата звернення: 11.04.2021).

11. Harlen, W. Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik, (3). 2011. URL: <https://cutt.ly/LbDje0W>

12. C.W. Keys, L.A. Bryan. Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform. Journal of Research in Science Teaching, 38 (6), 2001. P. 631-645.

13. L'innovation au coeur de l'enseignement. UPSTI. URL: <https://cutt.ly/pbDjuDp> (дата звернення: 04.04.2021).

14. Luma centre finland. LUMA. URL: <https://www.luma.fi/en/centre/> (дата звернення: 05.04.2021).

15. LUMAT Research Seminar. LUMA. URL: <https://cutt.ly/abDcsL9> (дата звернення: 05.04.2021).

16. LUMAT Science Research Forum. LUMA. URL: <https://cutt.ly/LbDcgRY> (дата звернення: 05.04.2021).

17. Nos partenaires. UPSTI. URL: <https://cutt.ly/8bDckKI> (дата звернення: 04.04.2021).

18. Olympiades de sciences de l'ingénieur. UPSTI. URL: <https://cutt.ly/4bDcxsg> (дата звернення: 04.04.2021).

19. Om ASTRA. URL: <https://astra.dk/om-astra> (дата звернення: 15.04.2021).

20. Õpilaste teadusfestival toob kokku parimad uurimistöõde tegijad ja teadushuvilised. Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council. URL: <https://cutt.ly/GbDjhKh> (дата звернення: 10.04.2021).

21. Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2007. 22 p. URL: <https://cutt.ly/6bDjxOY> (дата звернення: 05.03.2021)

22. STEM платформа. РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ Министерство на образованието и науката. URL: <https://www.mon.bg/bg/100447> (дата звернення: 11.04.2021).

23. Teaching sciences for innovation. UPSTI. URL: <https://www.upsti.fr/> (дата звернення: 04.04.2021).

24. TeaMe+ tegevused. Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council. URL: <https://cutt.ly/2bDjnCX> (дата звернення: 10.04.2021).

25. The Swedish National Centre for Science and Technology Education (NATDID). LIU. URL: <https://liu.se/en/research/natdid> (дата звернення: 05.04.2021).

26. Was ist ein zdi-Schülerlabor? Zukunft durch Innovation. URL: <https://cutt.ly/CbDjRqM> (дата звернення: 01.04.2021).

27. Голодюк Л. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках математики. Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти». 2015. № 7. С. 32-38

28. Дуальное образование в Германии (Duales Studium). URL: <https://cutt.ly/LbDcWf9> (дата звернення: 01.04.2021).

29. Започва Лятната изследователска школа по математика и информатика на УЧИМИ. Институт по математика и информатика. Българска академия на науките. URL: <https://cutt.ly/SbDjUqN> (дата звернення: 20.04.2021)

30. Лиходеева Г.В. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів у процесі навчання елементів стохастики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Бердянськ, 2009. 281 с.

31. Лятна изследователска школа (ЛИШ). УЧИМИ. URL: <https://cutt.ly/9bDjOQK> (дата звернення: 12.04.2021).

32. Недодатко Н.Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Харків, 2000. 23 с.

## REFERENCES

1. \*natur videnskabs festival.
2. \*unge forskere.
3. About *Linköping University*. LIU.
4. About us. Naturvidenskabernes Hus.
5. ATLAS of Best Practices in STEM Education.
6. Claire O'Connell. (2014) Inquiry-Based Science Education
7. Das ist zdi – MINT-Förderung in NRW.
8. Eales-Reynolds, L.J., Judge, B., McCreery, E., Jones, P. (2014) Critical Thinking Skills for Education Students.
9. Estonian Research Council.
10. European Junior Olympiad in Informatics.
11. Harlen, W. (2011). Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning.
12. Keys, C.W. & Bryan, L.A. (2001) Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform.
13. L'innovation au coeur de l'enseignement.
14. Luma centre finland.
15. LUMAT Research Seminar.
16. LUMAT Science Research Forum.
17. Nos partenaires. UPSTI.
18. *Olympiades de sciences de l'ingénieur*. UPSTI.
19. Om ASTRA.
20. Õpilaste teadusfestival toob kokku parimad uurimistöõde tegijad ja teadushuvilised.
21. Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe (2007). Luxembourg.
22. STEM платформа.
23. Teaching sciences for innovation. UPSTI.
24. TeaMe+ tegevused.
25. The Swedish National Centre for Science and Technology Education (NATDID).
26. Was ist ein zdi-Schülerlabor?.
27. Holodiuk, L. (2015) Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin uchniv na urokakh matematyky. Naukovi zapysky [Formation of educational and research skills of students in mathematics lessons]
28. Dualnoe obrazovanye v Hermanyu [Dual education in Germany (Duales Studium)].
29. Zapochva Liatnata yzsedovatel'ska shkola po matematyka y ynformatyka na UchYMY. [The Summer Research School of Mathematics and Informatics of UchIMI begins]
30. Lykhodieieva, H.V. (2009) Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin uchniv u protsesi navchannia elementiv stokhastyky [Formation of educational and research abilities of pupils in the course of training of elements of stochastics]. Berdiansk.

31. Liatna yzsedovatelska shkola (LYSh). UchYMY [Summer Research School (LISH). LEARNING]

32. Nedodatko, N.H. (2000) Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin starshoklasnykiv [Technology of formation of educational and research skills of schoolchildren]. Kharkiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**Наукові інтереси:** навчально-дослідницька діяльність, навчально-дослідницькі вміння.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna** – graduate student of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

**Circle of research interests:** teaching and research activities, teaching and research skills.

*Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.*

УДК 378.16

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-231-234

**ДРОГОВОЗ Наталія Анатоліївна** –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4625-1302>

e-mail: dna2011dna2011@gmail.com

**МАТЯШ Вікторія Володимирівна** –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1785-389X>

e-mail: vikakopoty@gmail.com

### ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Два останніх десятиліття не припиняються дослідження із використання інструментів інформаційно-комунікаційних технологій у дистанційній формі навчання. З'являються нові підходи й платформи для кращої дистанційної взаємодії між учасниками освітнього процесу. Звичайно, педагогічні університети ставлять за мету підготувати таких майбутніх вчителів, які б могли ефективно використовувати сучасні комп'ютерні технології як під час традиційного, так і дистанційного навчання. Для реалізації цієї мети на державному рівні 23 грудня 2020 року НАКАЗОМ № 2736 був затверджений професійний стандарт вчителя [4], який містить опис професійних компетентностей вчителя. Для успішного залучення ІКТ у навчальний процес та організації дистанційного навчання особливе значення має сформована у педагогів інформаційно-цифрова компетентність [4, с. 33], а саме:

- здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності;
- здатність використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси;
- здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Швидкі темпи оновлення цифрових технологій вимагають відповідних темпів педагогічних

досліджень, які б сприяли створенню методики формування цифрових компетентностей учнів. У країнах ЄС у 2016 році був створений документ «Рамка цифрової компетентності для громадян 2.0», що описує концептуальну еталонну модель цифрових компетентностей «DigComp 2.0». У 2017 році цей документ доповнили і вже «DigComp 2.1» містить опис сфер або областей цифрової компетентності [5, с. 21]: інформаційна грамотність; комунікація та співпраця; створення цифрового контенту; засоби та стратегії безпеки; використання цифрових інструментів для розв'язування проблем.

Описом моделі та створенням ефективних методик формування цифрових компетентностей займалися такі зарубіжні науковці: М. Бацігалупо, А. Баланскат, Л. ван ден Бранде, Р. Вуорікарі, Д. Гроф, К. Енгелгардт, П. Кампуліс, С. Карретеро, Д. Кемпбелл, Р. Крумсвік, С. Людвігсен, І. Пюні, М. Собі, І. Срондсен, Д. Уїлмс, А. Феррарі, К. Фло, О. Хатлевік, С. Херман та ін.

Сучасні дослідження із формування цифрової або інформаційно-цифрової компетентності та дистанційної освіти проводять і вітчизняні науковці: А. Алексюк, Н. Балик, Н. Баловсяк, В. Биков, І. Блощинський, П. Воловик, А. Гуржій, Ю. Жук, І. Іванюк, В. Колос, В. Кухаренко, С. Литвинова, В. Ліскович, І. Малицька, Н. Морзе, О. Миронова, О. Овчарук, В. Олійник, Л. Петухова, О. Пінчук, С. Сисоева, О. Сороко, О. Спінін та ін.

**Метою статті** є представлення досвіду формування інформаційно-цифрової компетентності



у студентів педагогічних спеціальностей у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті (ЦДПУ) через вивчення навчальної дисципліни

«Інформаційно-комунікаційні технології» у цифровому середовищі на базі вікі-сайту (Вікі-ЦДПУ) в умовах дистанційного навчання.

Для досягнення поставленої мети використовувалися такі **методи дослідження**: аналіз теоретичних джерел та досвіду формування інформаційно-цифрових компетентностей в освітньому процесі зарубіжних і вітчизняних навчальних закладів; узагальнення та систематизація методичних систем дистанційного навчання; педагогічний експеримент.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Розробкою методів і способів формування інформаційно-цифрової компетентності займається багато дослідників. Якщо 2020 року ці проекти та експерименти проводилися за певним планом і поступово, то останній рік, у карантинних обмеженнях, для освітян проходив у нових і складних умовах. Дистанційна освіта (ДО) виявилася єдиним ефективним способом навчання під час пандемії. Кожний навчальний заклад, від школи до університету, впроваджував свою систему ДО, що вимагало від педагогів розвинутої інформаційно-цифрової компетентності. Звичайно, педагогічні ВНЗ намагаються сформувати такі компетентностей у своїх студентів і для цього вводять відповідні навчальні дисципліни. У ЦДПУ для студентів педагогічних спеціальностей викладається дисципліна «Інформаційно-комунікаційні технології», під час вивчення якої і здійснюється формування інформаційно-цифрової компетентності. Цей процес організований через залучення цифрового середовища Вікі-ЦДПУ та сервісів Google. Вікі-ЦДПУ функціонує на базі MediaWiki (<https://wiki.cuspu.edu.ua>) і на його сторінках розміщуються навчальні матеріали електронних курсів (вікі-курсів) [1].

Для дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» розроблений вікі-курс, що не один рік залучався для змішаного навчання студентів [2]. Однак, для дистанційного навчання він виявився неефективним і потребував коригування. Завдання для студентів були прописані таким чином, щоб викладач в аудиторії слідкував за процесом виконання і оцінював. Формулювання мети та завдань до лабораторних робіт іноді потребували додаткового роз'яснення. Звичайно, під час традиційного навчання можна пояснити матеріал, уточнити завдання, відкоригувати навчальні цілі в залежності від сприйняття студентів. Перехід на дистанційне навчання позбавив учасників навчального процесу цих можливостей і виявив ряд нових проблем, а саме:

- для дисциплін інформатичного циклу було потрібне програмне забезпечення, яке, звичайно, встановлене у комп'ютерних лабораторіях

університету, але його немає на домашніх пристроях студентів;

- не всі студенти мають повноцінний комп'ютер або ноутбук, вони володіють тільки смартфоном або планшетом;

- не всі студенти мають доступ до високошвидкісного інтернету, щоб відвідувати відеоконференції та спілкуватися з викладачем.

Для вирішення цих проблем і адаптації електронного курсу «Інформаційно-комунікаційні технології» [3] до дистанційного навчання змінили список програмних продуктів, що вивчається студентами. Обрали ті програмні засоби, що потрібні майбутньому вчителю: операційні системи, текстовий процесор, табличний процесор, онлайнві ресурси для створення публікацій та презентацій, обробки відеоматеріалів, хмарні сховища, ресурси для ведення блогу, календаря, тестування, опитування тощо. Для дистанційного вивчення віддали перевагу вільнорозповсюджуваним та безкоштовним продуктам, а саме: операційні системи – дистрибутиви Linux Ubuntu та Android, офісний пакет LibreOffice. Онлайнві сервіси теж безкоштовні – це додатки Google, видавничі системи Canva і Crello, потокові презентації Prezi, веб-сайт для створення інтерактивних вправ LearningApps.org та ресурси університету Вікі-ЦДПУ і Moodle-ЦДПУ. Також, треба відмітити, що крім офісного пакету LibreOffice усі інші запропоновані програмні засоби доступні для роботи навіть із смартфонів та планшетів.

Оновлення в електронному курсі потребували і завдання. Працюючи зі студентами в аудиторії викладач має можливість відслідковувати їхню діяльність і зразу оцінювати, а дистанційно це неможливо. Тому до завдань були добавлені пункти із створення скріншотів, на яких було б видно процес виконання. Також було добавлено опис звітів (перелік файлів) по кожній лабораторній роботі, що треба надати викладачу на перевірку.

Як видно із скріншота (рис. 1) кожна лабораторна робота з оновленого курсу [3] має такі структурні елементи: «Тема», «Мета», «Питання для вивчення», «Інформаційні ресурси», «Завдання до виконання» та «Контрольні запитання» [3]. Зауважимо, що у розділі «Інформаційні ресурси» розміщено від 1-го до 3-х посилань. Було прийняте рішення відібрати найінформативніші ресурси у мінімальній кількості, щоб не відлякувати студента великими списками джерел. У кожній лабораторній роботі у розділі «Завдання до виконання» останнім завданням добавлено опис звіту, тобто, перелік файлів та скріншотів, які студент повинен надати викладачу на перевірку. Електронний курс «Інформаційно-комунікаційні технології» [3] містить навчальний матеріал та завдання із 16 тем (лабораторних робіт), які виконуються як під час аудиторних занять так і самостійної роботи студентів (див. «Силабус» у таблиці 1).

**Лабораторна робота №4. Технології Веб 2.0. Додатки Google. Google Фото. Google Форми. Blogger**

*Мета: формування практичних умінь організувати цифрові фотографії в альбоми, створювати та обробляти онлайн опитування, публікувати інформацію у блозі.*

**Питання для вивчення**

1. Класифікація веб-ресурсів, що відносять до Веб 2.0.
2. Організація соціальних мереж на базі ресурсів Веб 2.0.
3. Мережеві спільноти. Поняття соціальних мереж та мережевих спільнот. Соціально-психологічні аспекти формування мережених спільнот. Використання у професійній діяльності можливостей соціальних мереж.
4. Поняття блога і різновиди блогів. Служба [Blogger](#). Створення облікового запису, створення й оформлення блога, публікація повідомлень (постів), налаштування власного аккаунту, організація обмеженого доступу до блога.
5. Соціальні мережеві сервіси для зберігання мультимедійних файлів. [Google Фото](#).
6. Сервіс для зберігання та поширення відеоконтенту [YouTube](#).
7. Створення та обробка анкет, питальників та опитування засобами [Google Форми](#).

**Інформаційні ресурси до лабораторної роботи 4**

1. [Google Фото Довідка](#)
2. [Довідка Google Документів](#)
3. [Довідка Blogger](#)

**Завдання до виконання**

**Увага!!!** При виконанні завдань даної лабораторної роботи обов'язково використовувати додатки власного аккаунту Google.

1. Ознайомитися із прикладами блогів та опитувальників, що наведені нижче.
2. У меню "Додатки Google" обрати ресурс для ведення веб-щоденника [Blogger](#). Створити власний блог, у якому описати результати власного дослідження у галузі штучного інтелекту.
3. У блозі створити 3 дописи, котрі будуть містити текстову інформацію, фотографії та посилання на відео. Посилання на блог відправити викладачу.
4. У рамках власного дослідження штучного інтелекту підібрати ілюстрації (фото та малюнки) 5-10 штук.
5. У сервісі [Google Фото](#) створити новий фотоальбом "Штучний інтелект", у якому розмістити ілюстрації (не менше 5 фото). До нового фотоальбому налаштувати спільний доступ. Посилання на фотоальбом розмістити в одному із дописів власного блогу та у звіті до лабораторної роботи 3.
6. Переглянути веб-ресурси для збереження відеозаписів, наприклад [YouTube](#). Дібрати цікаві відеоролики (не менше трьох), що пов'язані із темою дослідження штучного інтелекту. Посилання розмістити в одному із дописів власного блогу та у звіті до лабораторної роботи 3.
7. Переглянути приклади анкет та питальників (див. нижче). Дібрати матеріал для власної анкети з проблем пов'язаних із штучним інтелектом (3-7 запитань).
8. Створити опитувальник у [Google Форми](#) (зайти на [Google Диск](#) та у списку "Створити" обрати порібний пункт). Бажано використовувати запитання різних типів.
9. Натиснути кнопку "Надіслати" і скопіювати посилання, яке розмістити в одному із дописів власного блогу та у звіті до лабораторної роботи 3.
10. Підготувати звіт викладачу до лабораторної роботи 3, у якому розмістити посилання на:
  - а) власний блог;
  - б) фотоальбом;
  - в) відеоролики на [YouTube](#);
  - г) опитування.
 Звіт відправляється у вигляді електронного листа на вказаний email викладачу або у [Google Клас](#).

Рис. 1. Структура лабораторної роботи

Таблиця 1.

Силабус до дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології»

Тиждень семестру	Теми із навчального курсу для виконання під час лабораторних занять та самостійної роботи
1 тиждень	<b>Тема 1.</b> Вступ до курсу «ІКТ». Операційна система Android. Хмарне сховище
2 тиждень	<b>Тема 2.</b> Операційна система Linux Ubuntu. Основи роботи з папками і файлами
3 тиждень	<b>Тема 3.</b> Додатки Google. Контакти Google. Електронна пошта Gmail. Google Календар
4 тиждень	<b>Тема 4.</b> Технології Веб 2.0. Додатки Google. Google Фото. Google Форми. Blogger
5 тиждень	<b>Тема 5.</b> Підготовка публікацій. Інфографіка
6 тиждень	<b>Тема 6.</b> Підготовка мультимедійних слайдових презентацій <b>Тема 7.</b> Мультимедійні потокові презентації у Prezi
7 тиждень	<b>Тема 8.</b> Текстовий процесор LibreOffice Writer. Редагування текстів. Налаштування параметрів сторінки
8 тиждень	<b>Тема 9.</b> Текстовий процесор LibreOffice Writer. Форматування тексту
9 тиждень	<b>Тема 10.</b> Текстовий процесор LibreOffice Writer. Розміщення тексту в таблицях, колонках і списках
10 тиждень	<b>Тема 11.</b> Текстовий процесор LibreOffice Writer. Створення комплексних документів з малюнками
11 тиждень	<b>Тема 12.</b> Табличний процесор LibreOffice Calc. Введення та редагування даних у таблиці. Форматування і добір даних
12 тиждень	<b>Тема 13.</b> Табличний процесор LibreOffice Calc. Використання електронних таблиць для проведення обчислень
13 тиждень	<b>Тема 14.</b> Табличний процесор LibreOffice Calc. Графічне подання даних у середовищі
14 тиждень	<b>Тема 15.</b> Обробка аудіо- та відео-файлів
15 тиждень	<b>Тема 16.</b> Ресурси університету. Вікі-ЦДПУ. Moodle-ЦДПУ
16 тиждень	Підсумковий тест

Як відмічалось раніше, деякі студенти не мають ноутбука або комп'ютера. У оновленому курсі [3] більшу частину завдань можна виконати за допомогою смартфона. На жаль, у цих студентів не вийде набрати 100 балів, але вони складуть залік.

Для спілкування викладача зі студентами проводяться відеоконференції у Google Meet. У Viber або Telegram були створені «групи», де викладач публікує повідомлення та корисні посилання, а студенти можуть задати запитання. Листування із викладачем через електронну пошту та «групи» у месенджерах (Viber та Telegram) надали можливість спілкування студентам, які не мають високошвидкісного інтернету і не виходять на зв'язок у форматі відеоконференцій.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Досвід навчальної діяльності в умовах карантину сприяв виявленню певних недоліків у підготовці навчально-методичних матеріалів для електронних курсів. Представлений навчальний курс [3] з II семестру 2020-2021 навчального року використовується для дистанційного викладання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології». Досвід роботи за оновленим курсом показав, що майже відсутні запитання студентів щодо умови завдань. Сподіваємося, це є наслідком більш чіткого та детального формулювання і дібраних зразків, а у кінці кожної лабораторної роботи є перелік файлів, що потрібно відправити викладачу на перевірку. Треба відмітити, що викладачам за оновленим курсом простіше працювати: швидше перевіряють надіслані завдання (за скріншотами відслідковується процес виконання); налагоджені інформаційно-комунікаційні канали для спілкування та листування. У цілому, за результатами викладання дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» за удосконаленим варіантом для дистанційного навчання є більш ефективним.

Як ми вже бачимо, карантинні умови впливають на освітній процес, вимагають використовувати різноманітні інструменти для ДО та інтернет технології. Безсумнівно, освіта після пандемії стане іншою. Уже змінилися усталені уявлення щодо навчального процесу і довели позитивний вплив інформаційно-комунікаційних технологій.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Болілий В.О., Копотій В.В. Реалізація ідей змішаного навчання засобами вікі-курсів. *Наукові записки. Вип. 11. Сер. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 4. 2017. С. 14-19.
2. Дроговоз Н.А., Матяш В.В. Формування цифрових компетентностей студентів педагогічний спеціальностей. *Наукові записки. Сер. Педагогічні науки*. Вип. 177. Частина 1. 2019. С. 151-156.
3. Навчальний курс «Інформаційно-комунікаційні технології». Вікі-ЦДПУ. URL: <https://is.gd/KeABuN> (дата звернення: 05.04.2021)
4. НАКАЗ № 2736 від 23 грудня 2020 року «Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». *Нова українська школа*. URL:

[https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz\\_2736.pdf](https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf) (дата звернення: 05.04.2021)

5. Carretero S., Vuorikari R. and Punie Y. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. 2017. EUR 28558 EN, DOI:10.2760/38842 (дата звернення 03.04.2021).

#### REFERENCES

1. Bolilyi, V.O. & Kopotiy, V.V. (2017) Realizatsiia idei zmishanoho navchannia zasobamy wiki-kursiv [Implementing ideas of blended learning by means of wiki-courses].
2. Drohovor, N.A. & Matiash, V.V. (2019) Formuvannia tsyfrovoykh kompetentnosti studentiv pedahohichnyi spetsialnosti [Forming digital competencies of students of pedagogical specialties].
3. WIKI-CUSPU. (2021, April). Navchalnyi kurs «Informatsiino-komunikatsiini tekhnologii» [Training course «Information and Communication Technologies»].
4. NAKAZ № 2736 vid 23 hrudnia 2020 roku «Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiami «Vchytel pochatkovoykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z diplomom molodshoho spetsialista)» [Order № 2736 of December 23, 2020 «On approval of the professional standard for the professions «Primary school teacher of general secondary education», «Teacher of general secondary education», «Primary education teacher»].
5. Carretero, S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ДРОГОВОЗ Наталія Анатоліївна** – викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** компетентнісний підхід у підготовці майбутніх вчителів; проектні навчальні технології; ІКТ в освіті; технології дистанційного навчання; змішане навчання.

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

**Наукові інтереси:** дослідницькі методи навчання; проектні навчальні технології; ІКТ в освіті; технології дистанційного навчання; змішане навчання, компетентнісний підхід у підготовці майбутніх вчителів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**DROHOVOZ Nataliia Anatoliivna** – Lecturer of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

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

**MATIASH Viktoriia Volodymyrivna** – Lecturer of the Department of Informatics and Information Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

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

Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.

УДК 378.016:512.64]:[37.091.64:004.087]

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-235-238

**ДУБОВИК Віталій Васильович** –  
викладач кафедри вищої математики та  
методики навчання математики  
Уманського державного педагогічного університету  
імені Павла Тичини  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0717-4719>  
e-mail: vitalij.dybovuk@gmail.com

## ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасні умови суспільного розвитку потребують змін до реалізації можливостей професійної підготовки майбутніх учителів математики. Через ситуацію, яка складається в системі вищої освіти, коли різко зменшується кількість годин відведених на аудиторне навчання і значна частина навчального матеріалу відводиться на самостійне опрацювання студентами, а також через постійне збільшення об'єму інформації, виникає необхідність у інтенсифікації освітнього процесу, розробці і впровадженні форм, методів та засобів навчання, які робили б процес навчання більш активним, цікавим та ефективним. Особливу роль у забезпеченні якості освітнього процесу відіграють сучасні засоби навчання. Одні з таких засобів навчання викладач використовує як додаткове джерело знань (віртуальні лабораторії, аудіоподкасти та ін.); другі – для візуалізації, конкретизації, уточнення навчального матеріалу (презентації, ментальні карти, стрічки часу); треті – виступають у ролі прямих об'єктів вивчення, дослідження (3d моделі, комп'ютерні програми), четверті – в ролі «посередників» між студентом і викладачем у тих випадках, коли очне навчання неможливе або ускладнене (програми відеоконференцій, сервіси мережі Інтернет). Проте є засоби, які використовуються і як додаткове джерело знань, і для візуалізації чи уточнення навчального матеріалу, і для посередництва між студентами та викладачами. Одними із таких багатофункціональних засобів є електронні підручники. Дидактичні можливості електронних підручників досить значні, що дозволяє одним електронним підручником замінити цілі навчально-методичні комплекси. Електронні підручники все частіше стають незамінними помічниками не тільки для учнів та студентів, а й для вчителів та викладачів.

Незважаючи на можливості електронних підручників, кількість тих, які використовуються у процесі підготовки майбутніх учителів математики невелика. В першу чергу це пов'язано не лише із технічною складністю створення електронних підручників, а й з проблемою визначення вимог до проектування та створення електронних підручників (до навчального матеріалу, інтерфейсу, дизайну, технічних та функціональних вимог), а також із недостатньою кількістю науково-методичних

розробок щодо їх використання. Тому виникає потреба усунення протиріч між потребами навчання майбутніх учителів математики за допомогою електронних підручників та недостатньою розробкою науково-методичної літератури щодо проектування та використання електронних підручників.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у закладах вищої освіти свої праці присвятили значна кількість науковців: Алексєєв О. М., Білошапка Н. М., Біляй Ю. П., Галецький С. М., Герасименко І. В., Друшляк М. Г., Ковальчук М. О., Лецюк І. З., Медведєва М. О., Петренко С. І., Рашевська Н. В., Семеніхіна О. В., Словак К. І., Співаковський О. В., Ткачук В. В., Ткачук Г. В., Федоренко О. Г., Цись О. О. та інші. Окремі аспекти особливостей впровадження електронних підручників у освітній процес досліджували Вембер В. П., Брітченко І. Г., Гризун Л. Е., Діденко О. В., Єсіна О. Г., Лінгур Л. М., Стрельников В. Ю., Хижняк І. А. та ін.

Так, у дисертаційній роботі «Дидактичні основи створення сучасного комп'ютерного підручника» [3] авторка Гризун Л. Е. теоретично обґрунтувала дидактичні засади створення комп'ютерного підручника на основі аналізу його дидактичних функцій і способів їх реалізації, втілених у структурно-функціональній моделі комп'ютерного підручника, а також ефективність застосування комп'ютерного підручника, створеного за розробленими дидактичними основами, з метою підвищення якості знань майбутніх спеціалістів, формування їхньої пізнавальної активності.

У дослідженні Вембер В. П. «Методичні основи проектування та використання електронного підручника з інформатики для загальноосвітньої школи» [1] уточнено поняття електронного підручника та особливості рівнів його інтерактивності, визначено науково-методичні вимоги до електронних підручників для загальноосвітньої школи, а також запропоновано принципи проектування електронних підручників, зокрема уточнено дидактичні принципи навчання та виділено нові принципи щодо створення електронних засобів навчання.

У зв'язку з швидкими темпами розвитку інформаційних технологій поняття, вимоги до змісту електронного підручника, організації навчального

матеріалу, інтерфейсу та дизайну, вихідних даних, технічні та функціональні вимоги змінюються, уточнюються та доповнюються і стають об'єктом нових наукових досліджень.

Не зважаючи на значну кількість наукових робіт присвячених використанню електронних підручників в освітньому процесі, питання їх проєктування та впровадження під час навчання студентів педагогічних університетів, зокрема лінійної алгебри, залишається малодослідженим.

**Мета статті** – розкрити методичні аспекти використання електронних підручників під час навчання лінійної алгебри студентів педагогічних університетів.

**Методи дослідження.** Під час проведення дослідження використовувались такі методи як: аналіз літературних джерел з питань використання електронних підручників в закладах вищої освіти; узагальнення і систематизація отриманих результатів; методи системного аналізу і моделювання; педагогічне спостереження й узагальнення педагогічного досвіду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В сьогоденні інформатизація освіти є одним із пріоритетних напрямків державної політики. На фоні цього з'являється значна кількість освітніх електронних ресурсів: програмно-методичні комплекси, автоматизовані навчальні системи, програмні засоби контролю за освітнім процесом. Монопольне становище серед усіх перелічених освітніх електронних ресурсів посідають електронні підручники.

В навчально-методичній літературі та нормативно-правових актах не існує однозначного підходу до тлумачення поняття електронного підручника.

У положенні Про електронний підручник (наказ МОН від 02.05.2018 р. №440 зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 748 від 29.05.2019) даний засіб визначається як «електронне навчальне видання із систематизованим викладенням навчального матеріалу, що відповідає освітній програмі, містить цифрові об'єкти різних форматів та забезпечує інтерактивну взаємодію» [5]. В цьому положенні також визначені вимоги до змісту електронного підручника, організації навчального матеріалу, інтерфейсу та дизайну, вихідних даних, технічні та функціональні вимоги, а також вимоги до взаємодії електронного підручника з Національною освітньою електронною платформою.

Дослідниця Вембер В. П. зазначила, що існує два прямо протилежних погляди на трактування поняття електронного підручника, а саме: [2]:

1. Електронний підручник є окремим елементом електронного навчально-методичного комплексу, в який входять також довідники, глосарії, лабораторні практикуми, фонди тестів, комп'ютерні тренажери та ін. В цьому випадку електронний підручник підтримує лише функцію подання нового матеріалу, всі інші функції підручника покладаються на інші модулі навчально-методичного комплексу;

3. Електронний підручник сам являє собою програмно-методичний комплекс, що забезпечує і подання нового теоретичного матеріалу, і пакет навчальних, контролюючих та інших програм, методичні вказівки для роботи з електронним підручником і для організації практичних занять, тренувальну навчальну діяльність. В такому трактуванні повинні бути враховані функції, що покладаються на електронний підручник, і зазначені функції програмно-методичних комплексів, які не притаманні електронним підручникам.

Використання електронних підручників під час підготовки майбутніх учителів математики набуває особливого значення. Такі освітні засоби навчання сприяють не лише формуванню фахових вмінь та навичок, загальних та фахових компетентностей, а й забезпечують активізацію пізнавальної діяльності, розвиток критичного та логічного мислення, допитливості, уяви та самостійності через формування пошуково-дослідницьких умінь. Все частіше виникає потреба у використанні електронних підручників під час навчання лінійної алгебри – дисципліни, яка є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми підготовки майбутніх учителів математики. Це спричинене декількома факторами:

1. Інтенсифікацією освітнього процесу, у зв'язку із чим все більше годин на вивчення лінійної алгебри виділяється на самостійне опрацювання.

2. Потребою постійної активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у зв'язку зі складністю вивчення лінійної алгебри.

3. Необхідністю візуалізувати навчальний матеріал, проводити швидко та ефективно оцінювання результатів навчальної діяльності тощо.

Наразі електронних підручників з лінійної алгебри є дуже мало, проте є такі, які, на нашу думку, можна вдало використати в освітньому процесі. Серед них електронний підручник «Лінійна алгебра. Частина I», який призначений для самостійного вивчення, розширення знань та формування практичних навичок та вмінь студентами, а також для використання викладачем під час лекційних та практичних занять з лінійної алгебри, оцінювання результатів навчальної діяльності студентів.

Розглянемо особливості структури та методичні аспекти використання електронного підручника «Лінійна алгебра. Частина I» під час навчання лінійної алгебри студентів педагогічних університетів.

1. Зміст електронного підручника має ієрархічну структуру трьох рівнів: передбачено розділи, що розгалужуються на теми, які в свою чергу розгалужуються на екрани з теоретичним матеріалом та прикладами розв'язання завдань, а також на екрани із завданнями для оцінювання та самооцінювання студентів, завданнями для самостійного опрацювання.

2. Кожна тема містить теоретичний матеріал, а також зразки розв'язування практичних вправ різного рівня складності. Таке подання навчального матеріалу дозволяє реалізувати принцип

індивідуалізації та диференціації навчання. Це особливо корисно під час вивчення лінійної алгебри, адже ця дисципліна починає вивчатися вже на першому курсі, а базові знання першокурсників, як правило, значно різняться.

Також кожна тема містить рубрику «Історичні постаті» в якій відображено відомості про важливі дати та відкриття, відомих математиків та науковців, які творили історію лінійної алгебри.

Рубрика «Шпаргалка» також досить часто зустрічається на екранах, де поданий навчальний матеріал. Дана рубрика передбачає можливість завантаження картинок, які містять основні формули, теореми, властивості тощо. Таким чином студент може сформувати власний «банк знань», завантаживши файли на смартфон, і використовувати його за принципом «скрізь і всюди».

3. Кожна тема містить мультимедійний контент: картинки, анімації, відеоролики, вбудовані аплети, що є однією із основних ознак, які відрізняють даний електронний підручник від друкованого видання. Мультимедійний контент значно розширює функціональність даного засобу. Так, викладач може використовувати його під час проведення лекційних і практичних занять, зокрема для візуалізації навчального матеріалу. За допомогою вбудованих аплетів Geogebra студенти можуть відпрацьовувати практичні вміння та навички.

Наприклад, під час проведення практичного заняття на тему «Системи лінійних рівнянь», перед самостійним розв'язуванням вправ, студентам можна запропонувати аплет «Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Жордана-Гауса» [7]. За допомогою даного аплету студенти можуть навчитися розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Жордана-Гауса, зокрема виконувати безпомилково елементарні перетворення систем рівнянь. Завдання передбачають оволодіння навичками перетворення системи до зведеної східчастої форми та виключають можливість допустити помилку під час обрахунків. Таким чином студент не боїться експериментувати, має можливість у будь-який момент повернути виконану дію назад та бути впевненим в обрахунках. Після розв'язування прикладів на тренажері, потрібно запропонувати розв'язати декілька систем без допомоги аплету.

4. Навігацію та користування електронним підручником спрощує наявність віртуального помічника. Замість традиційного інформаційного меню та впливаючих підказок, автором було прийнято рішення допомагати студенту в оволодінні підручником за допомогою коротких відеоінструкцій, де анімаційний персонаж Людмила пояснює особливості інтерфейсу та навігації, правила користування, правила виконання завдань, вказує на корисні посилання та додаткову літературу, створюючи ефект надійного помічника при засвоєнні навчального матеріалу.

5. В електронному підручнику забезпечується високий рівень інтерактивності під час роботи із навчальним матеріалом за рахунок наявності

різномірної допомоги при виконанні практичних завдань, тестів для здійснення контролю та самоконтролю, серед яких тести на вибір відповіді «Так» / «Ні», вибір однієї правильної відповіді із чотирьох запропонованих та тестів на встановлення відповідностей. Таким чином студент може самостійно визначити рівень засвоєння навчального матеріалу і будувати дорожню карту подальшого вивчення дисципліни.

6. Електронний підручник «Лінійна алгебра. Частина І» розроблено відповідно до сучасних технічних та функціональних вимог, зокрема розроблена мобільна версія цього підручника, яка підтримується на всіх смартфонах з операційною системою Android. Використання мобільної версії електронного підручника дає можливість зробити навчання гнучким, доступним і персоналізованим. Кожний має можливість навчання з будь-якого місця, в будь-який час. Мобільна версія електронного підручника пропонується у форматі \*.apk, тому для його користування не потрібно встановлювати додаткове програмне забезпечення.

7. Електронний підручник містить глосарій навчального курсу та глосарій термінів у межах кожної теми.

Використання електронного підручника має значну кількість переваг над відповідним друкованим виданнями. Серед них виділимо наступні [6], [4]: надання можливості використання мультимедійного навчально-пізнавального діяльності студентів; сприяння формуванню інформаційної культури; економія часу як для студентів, так і для викладачів за рахунок автоматизованої перевірки правильності розв'язання завдань; широкий діапазон використання; можливість навчання в будь-якому темпі та в будь-який зручний для студентів час; зручний інтерфейс, який дозволяє змінювати масштаб сторінки, виконувати пошук у тексті, копіювати текст тощо; наявність гіперпосилань, які дають можливість миттєво переходити до потрібної інформації та забезпечують інтерактивну взаємодію під час роботи із навчальним матеріалом; нижча вартість виготовлення, ніж друкованого посібника.

Проте існує декілька факторів, які сповільнюють темпи розробки і впровадження та знижують ефективність електронних підручників, серед них [6], [1]:

- технічна складність проектування та розробки електронного підручника, а також оновлення та доповнення навчального матеріалу. Ця складність зумовлена насамперед малою кількістю доступних візуальних конструкторів для розробки електронних підручників. Ті конструктори які існують, зазвичай, мають обмежений функціонал, зокрема, для введення математичних формул;

- потреба у чіткому плануванні і постійному контролі за часом роботи студентів з електронним підручником у відповідності до санітарно-гігієнічних вимог;

- значна кількість педагогічних програмних засобів, зокрема електронних підручників, передбачають подання матеріалу переважно у вигляді тексту, що дублює друковані засоби навчання, однак сприйняття тексту з екрану менш зручне та ефективне, ніж читання книги;

- форми контролю, які реалізуються з використанням ІКТ, зменшують час живого спілкування, що не сприяє збільшенню словникового запасу та може призвести до розвитку «комплексів» при спілкуванні з однолітками та дорослими, а також призвести до переходу від розвивального до більш пасивного навчання.

Якісно організований освітній процес викладачем дозволяє усунути або мінімізувати недоліки використання електронних підручників. Зокрема, ці недоліки можуть бути усунені: проектуванням електронного підручника таким чином, щоб був присутній мультимедійний інтерактивний навчальний матеріал; поданням матеріалу у вигляді опорних схем, ментальних карт тощо; використанням електронного підручника у поєднанні із інтерактивними технологіями навчання («Мозковий штурм», «Мікрофон», «Незакінчене речення», «Навчаючи – вчусь»); використанням індивідуальних та групових форм роботи під час роботи з електронним підручником тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Отже, стрімкий розвиток інформаційних технологій та потреба у вдосконаленні освітнього процесу підготовки майбутніх учителів математики спричинила появу сучасних багатофункціональних електронних засобів навчання. Одним із таких засобів, які вже ефективно впроваджуються у процес навчання лінійної алгебри є електронні підручники. Інтерактивні, мультимедійні та ергономічні можливості електронних підручників, зокрема і з лінійної алгебри, сприяють кращому розумінню навчального матеріалу, формуванню практичних навичок та вмій, загальних та фахових компетентностей. Але, не зважаючи на значну кількість переваг, освітній процес під час навчання майбутніх учителів математики повинен бути побудований таким чином, щоб електронний підручник не замінив викладача і друковані навчальні матеріали, а став допоміжним засобом, що може максимально полегшити розуміння та запам'ятовування (причому активне, а не пасивне). Поєднання електронного підручника з лінійної алгебри із традиційними засобами, формами та методами навчання дозволяє підготувати кваліфікованих вчителів до здійснення професійної діяльності. Перспективи подальших досліджень вбачаємо створенні та вивчені ефективності використання електронного підручника «Лінійна алгебра. Частина 2».

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вембер В.П. Методичні основи проектування та використання електронного підручника з інформатики для загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2008. 20 с.

2. Вембер В.П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2006. № 4 (11). С. 50–56.

3. Гризун Л.Е. Дидактичні основи створення сучасного комп'ютерного підручника: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.09. Харків, 2002. 20 с.

4. Дубовик В.В. Електронні посібники як засіб навчання лінійної алгебри. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4 (14). С. 166-169.

5. Про затвердження Положення про електронний підручник: Наказ Міністерства освіти і науки України від 02 травня 2018 р. № 440. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18> (дата звернення: 19.04.2021)

6. Ястребов М.І., Поляк О.О. Електронний підручник – компонент сучасного освітнього середовища. *Вісник Національного технічного університету України «КПІ»*. Серія – Радіотехніка. Радіоапаробудування. 2010. № 40. С. 161-164.

7. Gauss-Jordan - Latest – GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/v2daxnv2> (дата звернення: 19.04.2021).

#### REFERENCES

1. Vember, V.P. (2008). *Methodychni osnovy proektuvannia ta vykorystannia elektronnoho pidruchnyka z informatyky dlia zahalnoosvitnoi shkoly* [Methodical foundations of Computer Science electronic manual for secondary school designing and application]. Kyiv.

2. Vember, V.P. (2006). *Navchalno-metodychni vymohy do elektronnoho pidruchnyka* [Educational and methodical requirements for the electronic textbook].

3. Hryzun, L.E. (2002). *Dydaktychni osnovy stvorennia suchasnoho kompiuternoho pidruchnyka* [Didactic base of contemporary computer textbook design]. Kharkiv.

4. Dubovyk, V.V. (2017). *Elektronni posibnyky yak zasib navchannia liniinoi alheby* [Electronic textbooks as a means of teaching linear algebra].

5. *Pro zatverdzhennia Polozhennia pro elektronnyi pidruchnyk* [On approval of the Regulations on the electronic textbook].

6. Yastrebov, M.I., & Poliakh, O.O. (2010). *Elektronnyi pidruchnyk – komponent suchasnoho osvitnoho seredovyscha* [An electronic textbook is a component of the modern educational environment].

7. Gauss-Jordan – Latest. GeoGebra.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ДУБОВИК Віталій Васильович** – викладач кафедри вищої математики та методики навчання математики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

**Наукові інтереси:** методика навчання лінійної алгебри студентів педагогічних університетів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**DUBOVYK Vitalii Vasylovych** – teacher of the Department Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** methods of teaching linear algebra to students of pedagogical universities with the use of information and communication technologies.

*Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.*



УДК 378.011.3-051:51

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-239-242

**КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна** – асистент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1990-3205>  
e-mail: k\_elena\_82@ukr.net

**МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0448-0705>  
e-mail: math.pnpu@ukr.net

**ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0871-8503>  
e-mail: chelp9@ukr.net

## «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** За останні роки політика держави щодо освітньої галузі зазнає істотних трансформацій. Відбуваються змістовні та організаційні перебудови, спрямовані на реформування системи освіти у контексті створення Нової української школи, що передбачає достатнє інформаційне та науково-методичне забезпечення, широке використання новітніх інформаційних технологій, які враховують особистісні потреби учнів. Однак виклики сьогодення, зокрема з карантинні обмеження, суттєво вплинули на процес навчання на всіх рівнях, вносячи нові елементи в його організацію.

Перехід на змішану форму навчання, а іноді й тривалий час навчання дистанційно, істотно змінили характер і методи спільної діяльності викладача й студентів, співвідношення дидактичних функцій, методів і форм проведення навчальних занять тощо. У зв'язку з цим виникає потреба у внесенні коректив у процес навчання кожної дисципліни, зокрема у ретельно продуманому та організованому механізмі цілеспрямованого залучення студентів, майбутніх учителів, до процесу навчання з використанням активних форм взаємодії онлайн, викладання дисциплін методичного спрямування, для яких істотним є візуалізація в процесі навчання, особисте спілкування, інтерактив.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомого значення фаховій підготовці вчителя математики в своїх роботах приділяли зокрема такі науковці: В. Бевз, Г. Бевз, М. Бурда, Т. Годованюк, Л. Михайленко, М. Працьовитий, З. Слєпкань. У контексті формування і розвитку методичної компетентності майбутнього вчителя математики слід відмітити дослідження, що проводилися І. Акуленко, А. Кузьмінським, О. Матяш,

В. Моторіною, С. Семенцем, О. Скафою, Н. Тарасенковою, О. Чашечниковою, В. Швецем.

**Мета статті.** Дослідити шляхи диверсифікації компонентів системи підготовки майбутніх учителів математики в умовах дистанційного навчання, зокрема розглянути варіанти організації дистанційної навчальної діяльності студентів на окремих етапах занять з елементарної математики через призму методичної підготовки вчителя математики.

**Методи дослідження.** Під час дослідження нами були використані такі методи: аналіз, узагальнення і систематизація теоретичного матеріалу та отриманих результатів, узагальнення педагогічного досвіду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Процес освоєння технологій дистанційного навчання потребує кропіткої роботи викладачів, адже розміщення матеріалів лекцій, методичних рекомендацій до виконання практичних занять, самостійної роботи тощо на обраних закладом освітніх платформах є недостатнім для підготовки майбутніх учителів математики, зокрема під час вивчення елементарної математики, яка спрямована на формування студентів як суб'єктів навчально-професійної діяльності.

Упродовж роботи в педагогічному ЗВО нами проводилися розвідки, узагальнювалися їх результати та розроблялося відповідне навчально-методичне забезпечення щодо роботи над задачами у процесі викладання елементарної математики в контексті формування ключових компетентностей вчителя-предметника [1; 3; 4; 5]. На практиці ми переконалися, що інтеграція математичної та методичної складових під час роботи над задачами

формує в студентів як математичні уміння розв'язувати задачі, так і методичні вміння щодо навчання школярів розв'язувати такі задачі. Тому робота в даному руслі продовжилася в форматі змішаного, здебільшого дистанційного, навчання. Розглянемо, на прикладі однієї з програмних тем дисципліни, деякі, як показує практика, продуктивні шляхи реалізації системи нашої роботи та наведемо відповідні задачі, запропоновані нами на етапах діагностування і повторення матеріалу шкільного курсу математики, через призму методичної підготовки у контексті вимог сьогодення.

З метою діагностики рівня володіння студентами шкільним матеріалом та проектування заходів з організації подальшого навчального процесу нами проводиться вхідне тестування з використанням сервісу Quizizz, оскільки зручним є те, що програма самостійно змінює послідовність завдань, а також послідовність відповідей на кожне запитання, що зменшує ймовірність взаємодії між студентами.

Запитання для тестів добиралися на основі матеріалу посібника [2], транспонувалися так, щоб поряд із простим, на перший погляд, формулюванням вони водночас містили "підводні рифи" логічного характеру. Інколи такі вправи провокують на переплутування необхідних і достатніх умов, а також на неправомірні аналогії.

Після завершення тестування в режимі відеоконференції відбувається обговорення результатів. За статистичними даними одержуємо інформацію про відсоток правильно наданих відповідей з кожного запитання та деталізацію відповідей окремого студента.

Далі проводиться робота над допущеними помилками. Важливо з'ясувати, які питання викликали найбільші труднощі, що треба доопрацювати. Наведемо приклад такого завдання після проведення тестування з теми "Чотирикутники".

*Завдання № 1.* Установіть істинність кожного із тверджень, відмітивши істинні знаком "+", а для хибних – наведіть контрприклад.

1. У паралелограма сторони паралельні. (Якщо  $ABCD$  паралелограм, то  $AB \parallel AD$ )

2. У паралелограма діагоналі рівні. (Ромб, що не є квадратом)

3. Якщо чотирикутник однією з діагоналей розбивається на рівні трикутники, то він є паралелограмом. (Дельтоїд, що не є ромбом)

4. Якщо сума протилежних кутів чотирикутника дорівнює  $180^\circ$ , то цей чотирикутник – трапеція. (Прямокутник)

5. Якщо діагоналі чотирикутника рівні і перпендикулярні, то він є квадратом. (Трапеція, в якій діагоналі перпендикулярні)

6. Будь-який правильний багатокутник має центр симетрії. (Трикутник)

7. Якщо суми протилежних сторін опуклого чотирикутника рівні, то в чотирикутник можна вписати коло. (+)

8. Якщо сторони опуклого багатокутника рівні,

то він є правильним. (Ромб, що не є квадратом)

9. Протилежні кути паралелограма рівні. (+)

10. Якщо чотирикутник симетричний відносно хоча б однієї діагоналі, то він є паралелограмом. (Дельтоїд, що не є ромбом)

11. Якщо діагоналі паралелограма рівні, то він є прямокутником. (+)

12. Якщо всі сторони багатокутника рівні, то рівні і його кути. (Ромб, що не є квадратом)

13. Якщо всі кути багатокутника рівні, то рівні і його сторони. (Прямокутник, що не є квадратом)

14. Будь-який правильний  $2n$ -кутник має центр симетрії. (+)

15. У правильний багатокутник можна вписати коло. (+)

*Методичний коментар.* Робота над завданням сприяє розвитку вміння аналізувати, порівнювати, підводити об'єкт під поняття, ілюструвати теоретичне питання прикладами, добирати контрприклад.

Одне із завдань щодо актуалізації матеріалу шкільного курсу математики проілюструємо на прикладі теми "Координати. Вектори".

*Завдання № 2.* Дано координати трьох точок на площині:  $A(-8; -4), B(10; 2), C(0; 2)$ . Складіть систему задач, використовуючи теоретичний матеріал про координати, вектори, рівняння прямої. Побудуйте схему можливого підпорядкування задач.

*Організація діяльності студентів.* Завдання дається завчасно студентам у системі Moodle. Викладач до заняття складає єдиний список запропонованих студентами задач та координує в режимі відеоконференції з використанням графічного планшета діяльність студентів щодо аналізу, доповнення, логічного впорядкування утвореної системи задач та встановлення взаємозв'язків між компонентами цієї системи.

*Інтегрована система задач та схема їх підпорядкування (рис. 1), побудована на занятті на основі розробок студентів*

1. Знайдіть координати векторів  $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{BC}$ .

2. Знайдіть довжини векторів  $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{BC}$ .

3. Обчисліть скалярний добуток векторів  $\overline{AB}, \overline{AC}$ .

4. Встановіть взаємне розміщення точок  $A, B, C$ .

5. Встановіть вид  $\triangle ABC$  (класифікація за кутами).

6. Встановіть вид  $\triangle ABC$  (класифікація за довжинами сторін).

7. Знайдіть координати точок  $M$  і  $N$ , що є відповідно серединами сторін  $AB$  і  $BC$   $\triangle ABC$ .

8. Знайдіть координати точки  $D$ , симетричної точці  $C$  відносно прямої  $AB$ .

9. Знайдіть величину  $\angle A \triangle ABC$ .

10. Обчисліть площу  $\triangle ABC$ .

11. Доведіть властивості середньої лінії  $\triangle ABC$ .

12. Знайдіть довжину медіани  $\triangle ABC$ , проведеної з вершини  $C$ .

13. Знайдіть довжину висоти  $\triangle ABC$ , проведеної з вершини А.
14. Складіть рівняння прямої, на якій лежить медіана  $CM \triangle ABC$ .
15. Складіть рівняння прямої, що містить висоту  $AH \triangle ABC$ .
16. Складіть рівняння прямої, на якій лежить бісектриса  $\sphericalangle A \triangle ABC$ .
17. Знайдіть координати точки перетину

- медіан  $\triangle ABC$ .
18. Знайдіть координати центра вписаного кола в  $\triangle ABC$ .
19. Знайдіть координати ортоцентра  $\triangle ABC$ .
20. Знайдіть координати центра описаного кола навколо  $\triangle ABC$ .

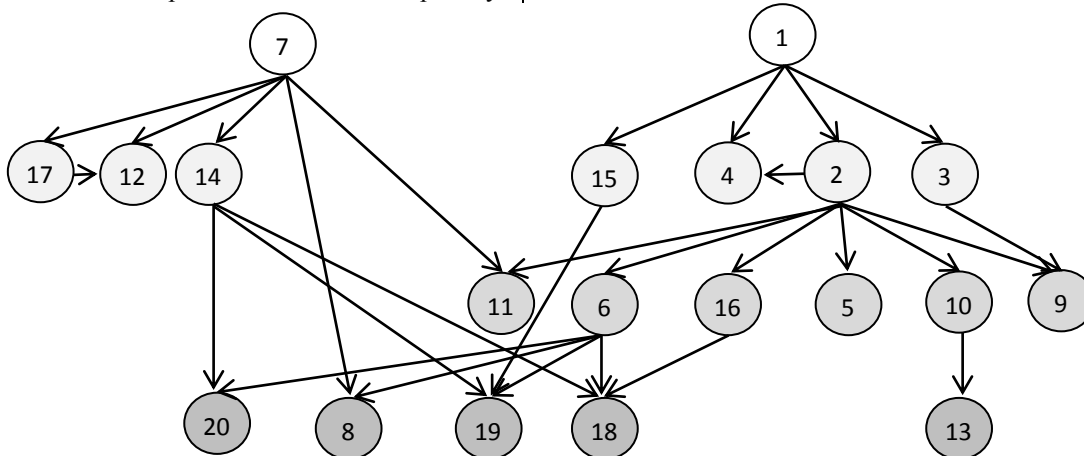


Рис. 1. Схема підпорядкування задач 1-20 в інтегрованій системі задач

*Методичний коментар.* Робота над завданням сприяє, зокрема, формуванню в студентів умінь зіставляти вивчені поняття, виявляти явні і неявні родо-видові зв'язки між ними. Максимізація встановлення таких зв'язків є основою системності як математичних знань, так і методичних компетентностей майбутніх учителів математики.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** На нашу думку, такі завдання охоплюють основний зміст теми, сприяють систематизації, розвитку варіативності та логіки мислення. Студенти залучаються до активної навчально-пізнавальної діяльності, що важливо під час дистанційної форми навчання. Водночас через роботу над подібними завданнями відбувається опосередковане формування методичних умінь безпосередньо на матеріалі шкільного курсу, і, як результат систематичної роботи у вказаному напрямі, – формування складових методичної майстерності майбутнього вчителя математики.

Нами окреслено лише окремі можливі варіанти роботи зі студентами на практичних заняттях з елементарної математики в умовах дистанційного навчання, тому в перспективі подальших досліджень – розробка комплексного методичного забезпечення дисципліни “Елементарна математика” через призму методичної підготовки із широким спектром використання сучасних навчальних програмних засобів в умовах дистанційного навчання.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Коваленко О.В. Розробка компонентів методичної системи вивчення елементарної математики в умовах КМСОНП. *Європейський вектор української освіти* : збірник наукових праць. Полтава : АСМІ, 2008. С. 208-213.

2. Математика. Тести. 5–12 класи: Посібник / Автори-укладачі: Лагно В.І., Москаленко О.А., Марченко В.О. та ін. Київ. : Академвидав, 2008. 320 с.
3. Москаленко О.А., Коваленко О.В. Деякі особливості створення системи задач на основі варіювання умови “ключової” задачі. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава : Астроя, 2019. С. 44-46.
4. Москаленко Ю.Д., Москаленко О.А., Марченко В.О., Коваленко О.В. До проблеми формування динамічної системи знань студентів педагогічних ЗВО. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителів математики* : збірник наукових праць за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції. (Вінниця, 30 травня – 1 червня 2018 р.). Вінниця : ТОВ “Нілан-ЛТД”, 2018. С. 115-117.
5. Москаленко Ю.Д., Москаленко О.А., Марченко В.О., Коваленко О.В. Про добір завдань для систематизації фахових знань майбутніх учителів математики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності* : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. (Вінниця, 18-19 травня 2017 р.). Вінниця : Діло, 2017. С. 235-238.

**REFERENCES**

1. Kovalenko, O.V. (2008). Rozrobka komponentiv metodychnoi systemy vyvchennia elementarnoi matematyky v umovakh KMSONP [Development of components of the methodical system of studying elementary mathematics in the conditions of credit-module system of organization of educational process]. Poltava.
2. Lahno, V.I., Moskalenko, O.A., Marchenko, V.O. ta in. (2008). Matematyka. Testy. 5–12 klasy [Mathematics. Tests. Grades 5–12]. Kyiv.
3. Moskalenko, O.A. and Kovalenko, O.V. (2019) Deiakі osoblyvosti stvorennia systemy zadach na osnovi variivannia umovy “klichovoi” zadachi [Some features of

creating a system of tasks based on the variation of the condition of the “key” task]. Poltava.

4. Moskalenko, Yu.D., Marchenko, V.O. and Kovalenko, O.V. (2018). Do problemy formuvannya dynamichnoi systemy znan studentiv pedahohichnykh ZVO [To the problem of the formation of the dynamic knowledge system of students of higher educational institutions]. Vinnytsia.

5. Moskalenko, Yu.D., Marchenko, V.O. and Kovalenko, O.V. (2017). Pro dobir zavdan dlia systematyzatsii fakhovykh znan maibutnikh uchyteliv matematyky [Selection of tasks for the systematization of professional knowledge of future teachers of mathematics]. Vinnytsia.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна** – асистент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

**МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

**ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання (математика).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**KOVALENKO Olena Volodymyrivna** – assistant lecturer of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

**MOSKALENKO Yurii Dmytrovych** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, associate professor of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

**CHERKASKA Liubov Petrivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of department of general physics and mathematics of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methodology of teaching (mathematics).

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2021 р.*

УДК 371.3:687.016

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-242-246

**КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна** – старший лаборант кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнський державний педагогічний університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-6233-3834>

e-mail: kramarenko.natali1996@gmail.com

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Центральноукраїнський державний педагогічний університету імені Володимира Винниченка

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: 1432002@ukr.net

### МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННЮ ЗАСОБАМИ САПР «ГРАЦІЯ» НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У 70-х роках були здійсненні перші спроби впровадження комп'ютерної техніки для навчання, але такі спроби не були успішними: низька продуктивність програмних і апаратних засобів того часу не дозволили переконати вчителів та учнів використовувати останні в освітньому процесі. Крім того, відсутність, у зв'язку з вище зазначеним, відповідної мотивації, успіхів в навчанні, значна вартість таких засобів та інші фактори не сприяли широкому застосуванню комп'ютерів. Проте, значний розвиток елементної бази ЕОМ, технологій електронної техніки, програмного забезпечення і, що надважливо – концепцій застосування, призвело до

революційних перетворень в цій галузі. При чому, характер таких змін набув ознак неперервності та проникнув в усі сфери людської діяльності, зокрема і в освіту, де спостерігається швидке поширення засобів мультимедіа, ІКТ, впровадження швидкісного інтернету і т.п. Тому, сучасний етап комп'ютеризації й характеризується поняттям «цифровізація» («діджиталізація»), яка вже має своє втілення на державному рівні (програмний продукт «Дія»). Складовою частиною цифрових технологій є сучасні системи автоматизованого проектування, застосування яких, починаючи вже з освітньої галузі являється досить актуальним. А це означає, що розгляд й розробка питань методики навчання та

використання програмних продуктів САПР суттєво впливають на зміст, якість, методи навчання, зокрема на уроках технологій, ускладнюючи, з однієї сторони освітній процес та, водночас, збагачуючи його, з іншої сторони.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Основними аспектами й видами забезпечення систем автоматизованого проектування в різних галузях переймалися науковці І.В. Нечипоренко, С.Ю. Саєнко [8], практичному впровадженню САПР передували теоретичні дослідження В.М. Бойчук, Н.Е. Кузмічева, А.Л. Славінської [1; 6; 9], теорією та методикою впровадження систем автоматизованого проектування у освітній процес займалися О.В. Єжова, О.Б. Мелентьєв [3; 4] та ін.

**Мета статті** – розглянути практичні та методичні аспекти використання програми автоматизованого проектування САПР «Грація» (м. Харків) за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії (ЦДТШЛ) на уроках технологій у ЗЗСО.

**Методи дослідження**, які були нами використані, це теоретичні та загальнологічні (узагальнення, індукція та дедукція).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В Державному стандарті базової середньої освіти [2] зазначені вимоги щодо результатів навчання учнів за дев'ятьма освітніми галузями. Зокрема, значна увага приділяється технологічній та інформатичній освітнім галузям, які зумовлюють формування критичного та технічного мислення, здатність використовувати цифрові інструменти й технології для розв'язання теоретичних і практичних проблем, партнерської взаємодії, творчого дизайнерського самовираження тощо. Одним з шкільних предметів, де, на нашу думку, можливо успішно реалізувати вище зазначені складові формування ключових компетентностей, забезпечити в освітньому процесі інтеграцію цих двох галузей є трудове навчання та технології. Крім того, аналізуючи навчальну програму з предмету «Технології» рівня стандарту, можна зробити висновок, що основою для вивчення будь-якого модуля є проектно-технологічна діяльність, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій складових трудової підготовки старшокласників. Саме формування проектно-технологічної компетентності передбачає опанування усіма етапами, починаючи від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений виріб. У 10-11 класах програмою «Технології» (рівень стандарту) передбачено 10 обов'язково-вибіркових навчальних модулів, з яких учні з вчителем обирають лише три з них (кількість годин на вивчення – 105). Тут враховується й рівень підготовленості учнів, їхні інтереси та доступні ресурси (матеріальні, інформаційні, організаційні тощо). Нами для дослідження було обрано модуль «Комп'ютерне проектування», на який пропонується виділення не менше 40 годин з метою охопити галузі застосування та можливості систем автоматичного проектування. Шкільною програмою [5] для

вивчення пропонується на вибір такі САПР як Компас 3D LT, AutoCad, bCad, PatternsCAD, OptiTex та ін. Опанування цим модулем передбачає формування таких предметних компетентностей: проектно-технологічна компетентність, компетентність у цифрових технологіях та ключові компетентності, що враховані у структурі й змісті очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, як кінцевого результату навчання.

Сучасне виробництво неможливе без застосування високотехнологічних САПР, що забезпечують не тільки виконання креслярської документації, але й дають можливість автоматизації проектно-конструкторських і технологічних робіт, використання бібліотек типових елементів, бібліотек матеріалів, технологічного оснащення та інших банків даних. Однією з таких САПР, яка застосовується при підготовці студентів спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) та 015.36 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості) в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка є програма «Грація» (версія 401). Можливості такого програмного продукту універсальні, а саме: вона призначена для конструювання та моделювання за довільною методикою, автоматичного розмноження лекал на необхідний діапазон типових розмірів та росту, перебудови моделі на індивідуальну фігуру, внесення змін в конструкцію, формування документів для запуску у виробництво, програма ефективна при виробництві всіх видів жіночого, чоловічого та дитячого одягу, трикотажних, хутряних та корсетних виробів, спеціального і фірмового одягу, головних уборів, туристичного спорядження, шкіргалантереї та інших виробів. Отже, «Грація» дозволяє комплексно автоматизувати всі етапи проектування і виробництва одягу, здійснювати планування колекцій, дизайн, конструювання і моделювання одягу, розкладку лекал, розробляти технологію виготовлення, облік, планування і управління. Також необхідно відмітити сучасний інтерфейс та наявність доступної системи підказок.

В роботі нами досліджувались методичні та практичні аспекти застосування цієї програми на уроках технологій в ЗЗСО при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування». Розглянемо застосування автоматизованого проектування на уроках технологій засобами САПР «Грація» для конструювання та моделювання одягу на прикладі побудови базової конструкції плечового виробу «Вшивного рукава» за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії. Використання саме методики ЦДТШЛ було продиктовано рядом переваг, серед яких зазначимо такі:

– метод був розроблений з метою вдосконалення процесу виготовлення виробів за індивідуальними даними замовника, які містять інформацію як про типові варіанти розрахунку конструкції одягу на умовно-пропорційні фігури, так



і про особливості розробки креслень виробів на фігури різних типів статури із відхиленнями в поставі, що дуже важливо для індивідуального пошиття;

– конструювання цим методом базується на використанні 19 основних розмірних ознак і ряду додаткових, які виступають в якості контрольних при розробці креслення на фігури з відхиленням від типової, на відміну системи «Мюллер та син», де використовуються 4 основних, 12 допоміжних та чотирьох спеціальних вимірювань жіночих фігур [10];

– запропонована в методі система прибавок в цілому відповідає типовим варіантам припусків на свободу облягання і декоративно-конструктивну складову до кожного конструктивного відрізка креслення;

– крім традиційних розрахунків креслення конструкції, в методі додатково пропонуються варіанти змін розрахункових формул, а також конструктивних параметрів, узгоджених з особливостями статури конкретних фігур, що відрізняються від умовно-пропорційних.

Нами пропонується такий алгоритм дій учня під час виконання проекту засобами САПР «Грація»:

1. Визначення теми та завдань проекту з використанням програми «Грація».
2. Ознайомлення з методикою ЦДТШЛ.

3. Введення вихідних даних та розрахункових формул.

4. Побудова кресленника базової конструкції плечового виробу.

5. Побудова кресленника «вшивного рукава».

6. Виконання розкладки.

7. Захист проекту.

На рис. 1 представлено результат виконання практичної роботи, а саме кресленника основи конструкції переду та спинки плечового виробу з деталлю вшивного рукава, виконано в програмі «Грація», який містить індивідуальні особливості замовника (в нашому випадку учня).

Для цього потрібно було побудувати базову конструкцію плечового виробу, внести дані виміру пройми (висоту задньої та передньої контрольних точок, ширину пройми та вертикальний діаметр), провести розрахунки рукава, для чого потрібні дані: висота оката рукава та ширина рукава під проймою. Потім, керуючись отриманими даними, будеться сітка рукава, а на її основі – лінії перекатів рукава (передню та задні лінії рукава), ліктьові виточки та задню частину окату рукава. В кінці, для зручності зорового сприйняття, видаляються допоміжні точки та лінії.

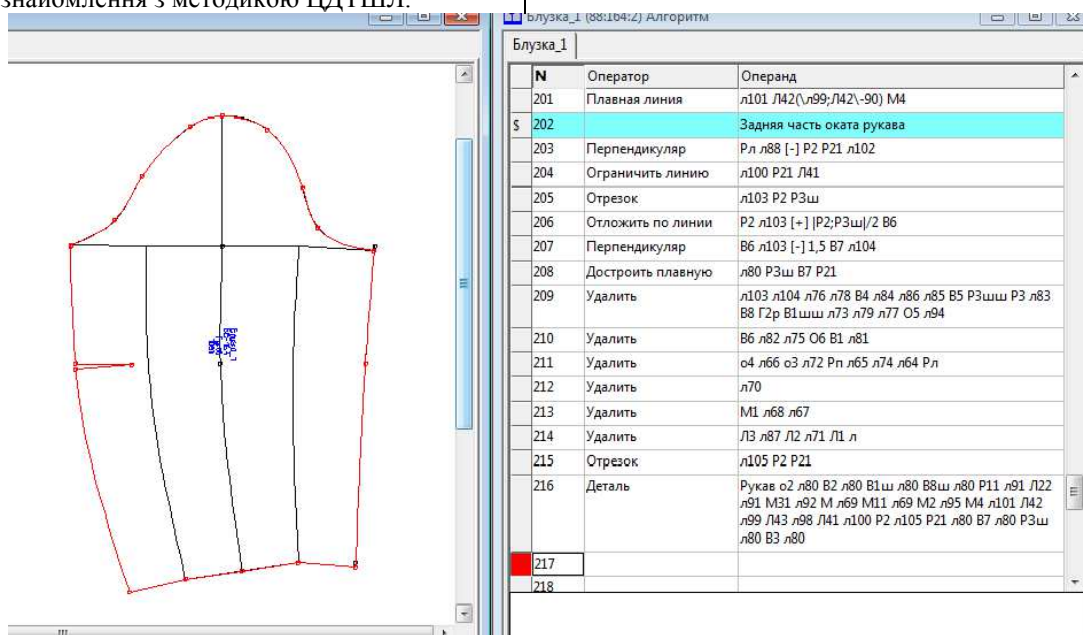


Рис. 1. Кресленник основи конструкції переду та спинки плечового виробу з «вшивним рукавом»

Необхідно звернути увагу на основні складнощі, з якими стикаються учні при використанні даної програми САПР:

- перша – пов’язана з переходом від побудови конструкції кресленника зі звичного (паперового) способу – на автоматизований спосіб;
- друга – з питанням розуміння принципу роботи та побудови в програмі;
- третя – це складнощі опанування алгоритмом дій та роботи інтерфейсу програми.

Врахування таких методичних аспектів при навчанні САПР пропонується здійснювати наступним чином. Вирішення першої проблеми вимагає ґрунтовних знань та вмій з креслення, на відміну від звичайних уроків праці з елементами креслення, які не забезпечують відповідний рівень підготовки. Як варіант – попереднє вивчення модуля «Креслення».

Друга проблема напряму залежить від спеціальної комп’ютерної підготовки з опанування прикладних програмних продуктів наприклад, на

уроках з інформатики (технологій (комп'ютерних)) або при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування».

Третя проблема пов'язана з наявністю технологічного (фахового зі швейної справи) досвіду та досвіду роботи у відповідних САПР.

В цілому, вказані проблеми вирішуються також за умов наявності добре розробленої навчально-методичної літератури (навчальних посібників, методичних та інструктивних рекомендацій, журналів з конструювання тощо) та відповідного досвіду роботи педагога-вчителя. Тому, підготовка кваліфікованого фахівця-педагога, вчителя технологічної освіти – є найважливішою місією, яка покладена на заклади вищої освіти.

Зазначимо також, що вказані побудови креслеників за методикою Центральної дослідно-технологічної швейної лабораторії раніше не були представлені в публікаціях науковців.

Крім того, реалізація завдань побудови креслень за допомогою САПР «Грація» сприяє формуванню дослідницької компетенції, адже під час роботи в цій програмі учні проходять всі складові етапів досліджень.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Таким чином, застосування САПР «Грація» на уроках технологій в старших класах у закладах загальної середньої освіти під час вивчення модуля «Комп'ютерне проектування» дає підстави говорити про те, що конструювання деталей швейних виробів можна автоматизувати, піднімаючи освітній процес на інший, вищий рівень. При цьому, значно покращується просторове мислення учнів, збільшується позитивний вплив на розвиток творчої особистості, ефективно формуються сучасні цифрові компетентності. Перспективи подальших розробок ми пов'язуємо з дослідженнями фактично питань методики дуального навчання, яке передбачає поєднання навчання швейної справи та комп'ютерного проектування.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук В.М. *Теоретичні і методичні основи художньо-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій*: монографія. Вінниця: ФОП Рогольська О.І., 2015. 564 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти. постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: [http://ru.osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/) (Дата звернення 29.03.2021).
3. Єжова О.В. *Інформаційні технології у створенні швейних виробів*: Навчальний посібник. Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015. 220 с.
4. Мелентьев О.Б. *Методика впровадження систем автоматизованого проектування у навчальний процес*. Навчальний посібник. Умань: АЛМІ, 2018, 155 с.
5. Навчальна програма закладів загальної середньої освіти «Технології 10-11 класи «Рівень стандарту». МОН України, 2017. 29 с. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 19.03.2021)

6. Практикум по моделированию и конструированию одежды: учебное пособие ; под. ред. В. Кузьмичева. Иваново: ИВГУИУ. 2014. 576 с.

7. Рак Л.М., Боринець Н.І. Творчі проекти на уроках трудового навчання: обслуговуючі та технічні види праці: 8-11 класи. Київ: Шкільний світ, 2010. 120 с.

8. Саєнко С.Ю., Нечипоренко І.В. Основи САПР. Навчальний посібник. Харків:ХДУХТ, 2017. 120 с.

9. Славинская А.Л. Разработка информационного обеспечения САПР базовых моделей одежды для предприятий службы быта: дисс... канд.тех. наук 05.19.04. К.:КТИЛ,1986. 211 с.

10. Характеристика методики конструювання «М.Мюллер і син»: веб сайт. URL: <http://wellconstruction.ru/konstr2/harakteristika-metodiki-konstruirova-niya-m-myuller-i-syin> (дата звернення: 28.03.2021).

#### REFERENCES

1. Boichuk, V.M. (2015) *Teoretychni i metodychni osnovy khudozhno-hrafichnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia tekhnologii* [Theoretical and methodical bases of art and graphic preparation of the future teacher of technologies]. Vinnytsia.
2. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy [State standard of basic secondary education. resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine].
3. Iezhova, O.V. (2015) *Informatsiini tekhnologii u stvoreni shveinykh vyrobiv* [Information technology in the creation of garments]. Kirovohrad.
4. Melentiev, O.B. (2018) *Metodyka vprovadzhennia system avtomatyzovanoho proektuvannia u navchalnyi protses* [Methods of implementing computer-aided design systems in the educational process]. Uman.
5. (2017) *Navchalna prohrama zakladiv zahalnoi serednoi osvity «Tekhnologii 10-11 klasy «Riven standartu»* [Curriculum of general secondary education institutions "Technologies 10-11 grades "Standard level"]].
6. Praktikum po modelirovaniju i konstruirovaniju odezhy [Workshop on Modeling and Designing Clothes]. Ivanovo.
7. Rak, L.M., Borynets, N.I. (2010) *Tvorchi proekty na urokakh trudovoho navchannia: obsluhovuiuchi ta tekhnichni vydy pratsi: 8-11 klasy* [Creative projects in the lessons of labor training: service and technical types of work: 8-11 grades]. Kyiv.
8. Saienko, S.Iu., Nychyporenko, I.V. (2017) *Osnovy SAPR* [Basics of CAD]. Kharkiv.
9. Slavinskaja, A.L. (1986) *Razrobotka informacionnogo obespechenija SAPR bazovyh modelej odezhy dlja predpriatij sluzhby* [Development of CAD information support for basic clothing models for service enterprises ]
10. Kharakterystyka metodyky konstruiuvannia «M.Miuller i syn» [Characteristics of the design technique "M. Mueller and son"]].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна** – старший лаборант кафедри теорії та методика технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** професійна підготовка майбутніх вчителів технології в ЗВО.

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки



життєдіяльності Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** проблеми технологічної та професійної підготовки студентів ЗВО та учнів ЗЗСО.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**KRAMARENKO Natalia Mykolaivna** – senior laboratory assistant of 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:** training future technology teachers in higher education.

**RYABETS Serhiy Ivanovich** – candidate of technological sciences, assistant professor, assistant professor of 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:** problems of technological and vocational training for students in higher education and in general secondary.

*Стаття надійшла до редакції 10.04.2021 р.*

УДК 001.891:536.1:929

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-246-250

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович** – завідувач лабораторії спеціального фізичного практикуму для магістрів, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-1236-1762>

e-mail: dirkivc@ukr.net

**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:<https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>

e-mail: smikdpu@i.ua

**НАУКОВА СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК В.П. ДУЩЕНКА**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна ситуація в освіті України потребує змін. Зовнішня військова агресія з боку Росії, нестабільна внутрішня політична ситуація призвела до зниження економічного розвитку країни. Головну роль у відновленні і розвитку економіки будь-якої держави відіграє, перш за все, освіта і наука. Економічно розвинуті і потужні інноваційну Україну можна розбудувати, за наявності високо підготовлених фахівців технічного і природознавчого напрямку. Значний відсоток національного багатства розвинутих країн створюється інтелектуальним ресурсом у галузі високих технологій, вченими дослідниками, науковцями, професорами університетів. Економічно розвинуті країни США, Англії, Німеччини, Китай, Корея, приділяють перш за все увагу розвитку освіти, науки і техніки. Якісна підготовка і шанобливе ставлення до освітян та науковців обов'язкова умова підвищення показників вального національного доходу на душу населення. Актуальними є науково-педагогічні здобутки передових вчених, серед яких особливо виділяється потужна особистість видатного науковця і освітянина професора Віктора Павловича Дущенко.

Дущенко Віктор Павлович (1922-1985 рр.) – професор, доктор технічних наук, видатний вчений у галузі фізико-математичних наук, відомий дослідник-теплофізик, засновник нового наукового напрямку у вітчизняній науці, пов'язаного з дослідженнями

процесів переносу енергії, імпульсу та речовини в дисперсних і полімерних матеріалах. Автор одного з найбільш важливих галузей науки – фізики гетерогенних композитів. Він був людиною енциклопедичних знань не тільки в галузях фізико-математичних наук, а й історії, філософії, педагогіки та, загалом, високо інтелектуальна культурна особистість, патріот України, прихильник демократичного напрямку в освіті. Мав талант викладача, мудрого вчителя і досвідченого керівника.

Переважна більшість наукових робіт професора В.П. Дущенко присвячена сушійно вологих твердих дисперсних систем, що є одним з головних технологічних і теплофізичних процесів в усіх галузях промисловості та сільського господарства будь якої сучасної розвинутої країни. Витрати палива на сушіння матеріалів у загальному тепловому балансі країни становлять від 10 до 15 % загального видобування. Процеси сушіння широко розповсюджені та мають велику енергоємність, тому потребують поглиблених досліджень з обґрунтування і пошуку високоефективних методів сушіння, які дозволять не тільки зберегти початкові якісні показники матеріалів, але у ряді випадків ще й покращити їх. Одночасно ці високоефективні методи сушіння за їх технічної реалізації повинні спростити та надійно забезпечити поточність і комплексну автоматизацію всього технологічного процесу.

Сушіння вологих твердих дисперсних систем складний теплофізичний, колоїднохімічний і технологічний процес, який базується на важливішому напрямку сучасної науки – вченню про тепло- та масопереносу. У свою чергу вчення про тепло- та масопереносу є комплекс наукових знань з молекулярної фізики дисперсних систем, гідродинаміки суцільних середовищ, термодинаміки, теорії теплопровідності, фізико-хімічної кінетики та ін..

Тверді дисперсні системи є з найбільш широко розповсюджених і використовуваних у промисловості та сільському господарстві матеріалами. Одним з перспективних методів сушіння тверді дисперсні системи є використання інфрачервоного випромінювання, що значно зменшує енерговитрати. Цей метод не тільки був запропонований В.П. Душенком, але досліджений і впроваджений у харчовому виробництві та продовжений його учнями, безпосередньо професором О.Ф. Буляндрую.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідження тепломасообмінних процесів при сушіння залишаються актуальними, як в усьому світі так і в Україні. Сьогодні Інститут технічної теплофізики НАН України, де Душенко Віктор Павлович, захищав дисертацію доктора технічних наук зі спеціальності 01.04.14 – теплофізика, є провідним центром у галузі теплоенергетики, тепло масообміну й енергоощадних тепло технологій. Наукова діяльність Інституту спрямована на дослідження теплофізичних процесів, розвиток теорії тепломасообміну, розвиток теорії переносу тепла та речовини, розвиток теорії вимірювання теплових величин. Інститут видає щоквартальний міжнародний науково-прикладний журнал “Теплофізика та теплоенергетика”, працівниками науковцями опубліковано понад 250 монографії [3].

**Мета статті** здійснити аналіз науково-педагогічних робіт В.П Душенка, класифікувати друковані праці за принципами, показати необхідність вивчення науково-педагогічного спадщини вітчизняного науковця для формування наукового і технічного світогляду у студентів технічних та природничо-педагогічних спеціальностей.

**Методи дослідження:** Для аналізу наукових робіт В.П. Душенка нами використано наступні методи наукового дослідження:

- аналіз, синтез, індукція і дедукція, систематизація й узагальнення для виявлення об’єктивних даних наукової спадщини В.П. Душенка;
- пошуково-бібліографічний, зіставно-порівняльний аналіз наукових публікацій та архівних матеріалів із теми дослідження;
- біографічний, хронологічний – для вивчення життєдіяльності науковця, його наукової спадщини;
- періодизація – для розгляду науково-педагогічних поглядів В.П. Душенка в часовій послідовності;

- контент-аналіз – для вивчення нормативно-правової бази, документальної інформації;

- інтерпретація й структурно-прогностичний метод – для формулювання висновків та пропозицій;

- соціологічні (відбір, класифікація та періодизація історичних фактів, письмове й усне опитування, прогнозування), для здійснення актуалізацій наукової спадщини науковця, визначення можливості і перспективи використання науково-педагогічної спадщини В.П. Душенка в сучасній педагогічній науці.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Народився Віктор Павлович Душенко 1922 році в м. Кременчуці Полтавської області. У перший клас вступає до першої фабрично-заводської семирічки (ФЗС) 1928 році, яку закінчує на «відмінно» у 1935 році та одразу вступає до середньої школи, яку закінчує у 1938 році так само на «відмінно». Маючи атестат відмінника, вступає до Кременчуцького педагогічного інституту на фізико-математичний факультет. Закінчує 2 курси. Закінчити повний курс навчання у Кременчуцькому інституті В.П. Душенку не пощастило, оскільки у 1940 році він був призваний до лав Червоної Армії. Під час Другої світової війни воював на Центральному і Першому Білоруському фронтах. У грудні 1945 року згідно Указу Президії Верховної Ради СРСР, як такий, що не закінчив навчання в інституті, був демобілізований з армії. Вже у лютому 1946 року вступає на 2 курс (4 семестр) фізико-математичного факультету Київського державного педагогічного інституту імені О.М. Горького (КДПІ), який у 1948 році закінчує. З 1948 по 1951 роки навчався в аспірантурі на кафедрі фізики зі спеціальності “молекулярна теплофізика” під керівництвом професора М.Ф. Казанського.

З 1951 по 1955 роки працював на посаді завідувача кафедри фізики Станіславському педагогічному інституту. У 1952 р. Віктор Павлович Душенко захистив кандидатську дисертацію на тему “Дослідження фізичного змісту критичних точок кривих швидкості сушіння колоїдних капілярно-пористих речовин”. З 1955 року В.П. Душенко - доцент кафедри фізики Київського інституту харчової промисловості, а з вересня 1963 року - доцент кафедри фізики КДПІ. У 1968-1985 роках В.П. Душенко завідував кафедрою фізики, а потім кафедрою загальної фізики КДПІ.

У 1977 р. В.П. Душенко захистив докторську дисертацію “Кінетика и динамика внутреннего тепло- и массопереноса в твердых дисперсных системах” зі спеціальності “теплофізика”. В 1978 році йому було присвоєно вчене звання професора [4].

Професор В.П. Душенко є автором понад 400 наукових праць. Ми здійснили аналіз науково-педагогічних робіт В.П. Душенка з 1950 року, першої публікації по 1993 рік і класифікували за таким принципами:

- ✓ історія науки і техніки. Після закінчення аспірантури 1951 році В.П. Душенка отримав

направлення завідувача кафедри фізики до Станіславського педагогічного інституту. В обласній газеті «Прикарпатська правда» виходять ряд його публікацій з історії науки і техніки. Перша публікація «Великий російський математик: Михайло Васильович Остроградський», до 150 річчя з дня народження (25 вересня 1951 року), ще до офіційного працевлаштування в педагогічному інституті. У тому ж 1951 році у газеті «Прикарпатська правда» виходять ще публікації: «Геніальний російський вчений: Михайло Васильович Ломоносов : до 240-річчя з дня народження», «Росія – батьківщина авіаційного парашута (Г. Є. Котельников)» та Державному видавництві технічної літератури України виходить монографія Т.В. Путяти і Б.Н. Фрадліна «Михайло Васильович Остроградський: до 150-річчя з дня народження», яку редагував В.П. Дущенко. У 1952 році в газеті «Прикарпатська правда» виходять публікації «Видатний російський математик : Пафнутій Львович Чебишев», «Великий російський фізик : (П.М. Лебедев)», «Геніальний російський вчений: Дмитро Іванович Менделєєв», «П. Д. Кузьмінський – видатний російський винахідник» та у Державному видавництві технічної літератури України виходить монографія Т.В. Путяти і Б.Н. Фрадліна «Діяльність видатних механіків на Україні», яку редагував В.П. Дущенко. У 1954 році в газеті «Прикарпатська правда» виходять публікації «Геніальний російський хімік : Дмитро Іванович Менделєєв». Ці публікації, призначені для широкого кола читачів, в яких висвітлені історичні відомості про діячів науки і техніки та написані у популярному, доступному стилі [6]. У 1966 році в журналі «Нариси з історії техніки і природознавства» виходить стаття «До історії відкриття і експериментального дослідження електроосмосу» та «Розвиток експериментально-теоретичних досліджень електроосмосу в першій половині ХХ ст.» де детально описані маловідомі дослідження як привели до відкриття електроосмосу та електрофорезу. Також розглянута математична теорія електрокінетичних явищ [1]. Ця стаття призначена для більш вузького кола читачів. Всі публікації виходять українською мовою.

✓ публікації присвячені професійній орієнтації школярів, політехнізації. У 1952 -1953 роках в обласній газеті «Прикарпатська правда» виходять статті «Важлива умова вільного вибору професії ( про політехнічне навчання в школі)», «Політехнізації навчання – широкий розмах», «Шляхи здійснення політехнічного навчання в процесі викладання фізики та математики». У цих статтях В.П. Дущенко підкреслює, що економічне зростання країни можливо тільки через політехнізацію шкіл, навчання учнів повинно відбуватись за допомогою демонстрації, дослідів на уроках фізики, хімії, біології та інших природничих предметів, розв'язання задач і вправ повинні бути з практичним змістом, величезне значення мають лабораторні роботи в школі для підготовки учнів до практичної діяльності, кількість лабораторних робіт не можна

обмежувати лише рекомендованими програмою. На гостро поставлені питання у публікаціях схвально висловлювався Павло Васильович Йова, у той час секретар Станіславського обласного комітету партії, згодом ректор Рівненського інституту. Займаючи посаду ректора П.В. Йова ініціював направлення до аспірантури В.П. Дуценка одного з найкращих студентів Олександра Степановича Мосієвича [6]. Який після захисту кандидатської, під керівництвом В.П. Дуценка, разом з іншими учнями продовжив «Рівненську гілку» школи професора В.П. Дуценка, яка сформується у самостійну потужну наукову школу з теплофізики та полімерів.

✓ підручники і навчальні посібники для студентів. Перша методична стаття В.П. Дуценка «Демонстрування другого закону Ньютона» була опублікована у 1950 році в журналі «Фізика в школі» Українського науково-дослідного інституту педагогіки м. Києва. В цій статті він проводить аналіз приладів для демонстрації другого закону Ньютона і робить висновок про ряд недоліків існуючих приладів та пропонує використання приладу професора О.К. Бабенка, який є безвідказний під час демонстрації, забезпечує необхідну точність вимірювання, можливо виготовити силами учнів під час занять фізичного гуртка [6]. У 1957 році виходить українською мовою підручник Кульчевського М.О. для механіко-математичних і фізичних факультетів університетів та фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів УРСР «Курс теоретичної механіки (динаміка системи)», який редагує В.П. Дущенко. У 1961-1963 році для студентів загально технічних факультетів вищих учбових закладів виходить серія видань «Фізика: На допомогу студентам загальнотехнічних факультетів вищих навчальних закладів методичні вказівки з курсу», відповідальним за випуск і автором був В.П. Дущенко. У 1965 році виходить «Фізичний практикум» посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів. У 1981 році виходить «Фізичний практикум» навчальний посібник для студентів педагогічних інститутів перша частина, у 1984 році друга частина. У 1987 році українською мовою з грифом «Допущено Міністерством освіти УРСР» виходить навчальний посібник для педагогічних інститутів «Загальна фізика: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка», а у 1991 році «Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: навчальний посібник», написаний у співпраці з учнем І. М. Кучеруком. У 1992 році виходить «Загальна фізика. Лабораторний практикум». Це були перші посібники з фізики для інститутів видані українською мовою, які згодом перевидувались. Справу В.П. Дуценка, з видання навчальних посібників з фізики для інститутів українською мовою, продовжили його учні І.М. Кучерук і І.Т. Горбачук, які видали навчальний посібник в трьох томах “Загальний курс фізики” та “Збірник задач” з грифом «Рекомендоване Міністерством освіти і науки України як навчальний

посібник для студентів технічних і педагогічних спеціальностей вищих навчальних закладів».

✓ з технічної теплофізики. Після закінчення, у 1948 році, Київського державного педагогічного інституту імені О.М. Горького (КДПІ) фізико-математичного факультету (фізичне відділення) В.П. Дущенко продовжує навчатись, у тому ж інституті, на кафедрі фізики в аспірантурі зі спеціальності «теплофізика» під керівництвом доцента М.Ф. Канського. На другому році навчання в аспірантурі на засідання кафедри фізики з обговорення дисертаційних тем аспірантів брав участь доктор технічних наук, професор Олексій Васильович Ликов, засновник визнаної у всьому світі наукової школи з тепло- і масообміну. Він схвально висловлюється щодо тем аспірантів М.Ф. Канського і перш за все відзначає тему аспіранта В.П. Дущенко. Мабуть з цієї зустрічі почалось визнання В.П. Дущенко, як науковця. Зустріч з О.В. Ликовом переросла у плідну, багаторічну наукову співпраці, понад десяти наукових праць у співавторстві. У науковому звіті про учбово-методичну і науково-дослідницьку роботу кафедри загальної фізики КДПІ за I півріччя 1951/1952 навчального року, зазначено, що Дущенко В.П. закінчив аспірантуру, написавши кандидатку дисертацію достроково, захист дисертації заплановано на початок 1952 року [2]. Після закінчення аспірантури у 1951 році, згідно призначення МО УРСР, направлений до Станіславського педагогічного інституту на посаду завідувача кафедри фізики по 1955 рік [4]. Звіти за 1952 рік, про науково-дослідницьку роботу Станіславського державного педагогічного інституту і кафедри фізики, свідчать, що наукова робота завідувача кафедри, старшого викладача Дущенко В. П., була спрямована на завершення кандидатської дисертації. Робота закінчена у травні 1952 року, але як зазначено в звіті, захист дисертації затягувався з причини відсутності офіційних опонентів [5, с.15]. 15 травня 1953 року В. П. Дущенко захищає кандидатську дисертацію і отримує ступінь кандидата фізико-математичних наук, «Исследование физической сущности критических точек кривых скорости сушки капиллярно-пористых и коллоидных капиллярно-пористых веществ» це перша друкowana наукова праця з теплофізики. За період з 1951-1993 роки було опубліковано понад чотирихсот наукових праць присвячених дослідженню кінетики і динаміки внутрішнього тепло- і масообміну у вологих твердих дисперсних системах, розв'язанням багатьох практичних і теоретичних задач проблем тепло- і масообміну у технологічних процесах деяких галузей промисловості, використанню інтегральних перетворень Кошлякова-Гринберга, рішенням системи диференціальних рівнянь внутрішнього тепло- і масообміну в твердих дисперсних системах при електроосмотичному сушінні і сушінні інфрачервоним випромінюванням, питанням підвищення інтенсифікації процесів сушіння термолабільних вологих твердих дисперсних систем (насіннячкові плоди) інфрачервоним

випромінюванням, методиці теплового розрахунку інфрачервоним випромінюванням сушильних установок та багатьом іншим питанням технічної теплофізики, які опубліковані у фахових журналах СРСР та і закордоном. У міжнародних наукометричних виданнях Scopus опубліковано 38 статей, Web of science 14 статей В.П. Дущенко. Він одержав два авторських свідоцтва. Дущенко В.П. створив власну наукову школу в галузі тепломасообміну, дослідження, які він започаткував продовжили його учні в Україні та за її межами: – М.І. Шут, О.Ф. Буляндра, П.П. Луцик, І.М. Кучерук, Б.С. Колупаєв, А.В. Касперський, І.Т. Горбачук, В.М. Барановський, В.В. Левандовський, Т.Г. Січкач, І.А. Романовський, М.В. Клименко, Ю.М. Краснобокий, В.С. Титюченко, М.С. Панченко, В.М. Смола, О.С. Мосієвич Орландо Лопес та інші [1].

#### **Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

Ми здійснили аналіз науково-педагогічних робіт професора В.П. Дущенко за період творчої діяльності 1950-1993 роки понад 400 друкowanych праць і класифікували за наступними принципами: історія науки і техніки; публікації присвячені професійній орієнтації школярів, політехнізації; підручники і навчальні посібники для студентів; з технічної теплофізики. Неймовірна жага до знань з дитинства, фактично з п'яти років пішов до школи, величюбність стала підґрунтям та запорукою великих досягнень у науці, педагогіці, створенні власної наукової школи з технічної теплофізики, навчанні та вихованні студентів і аспірантів. За спогадами викладачів і студентів, починаючи зі Станіславського педагогічного інституту, після занять студенти бігли на кафедру поспілкуватися з цікавою неймовірно ерудованою людиною, взірцем для наслідування.

Науково-педагогічна спадщина В.П. Дущенко потребує подальшого розкриття і дослідження для формування молодого покоління українських науковців з числа старшокласників та студентів.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Віктор Павлович Дущенко: біобібліографічний покажчик ; наук. ред. І.Т. Горбачук, упоряд: С.А. Пудченко. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. 178 с.
2. Державний архів м. Києва, ф. Р-348, оп. 2, спр. 656, арк. 18.
3. Інститут технічної теплофізики НАН України. Історія та сьогодення ; за ред. Ю.Ф. Снежкін. К.: Інститут технічної теплофізики НАН України, 2018. 108 с.
4. Особова справа Дущенко Віктор Павлович, доктор технічних наук, професор. Держ. архів м. Києва, Київський державний педагогічний інститут імені М. Горького, Ф. № Р-346. Оп. № 5. Сп. № 516. 94 Арк.
5. Отчет Станиславского государственного педагогического института о научной работе за 1952 год // ДАІФО, Ф. Р-1345, Оп. 1, Спр. 31, Арк. 1, 3, 4, 15-17.
6. Пудченко С.А. Деякі нотатки наукової і педагогічної діяльності професора В.П. Дущенко. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова Сер. 3: Фізика і*

математика у вищій і середній школі: зб. наук. праць. К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2017. вип. 18. С. 81-87.

**REFERENCES**

1. Viktor Pavlovych Dushchenko: biobibliografichnyi pokazhchyk (2018) [Victor Pavlovich Dushchenko: biobibliographic index]. Kyiv.
2. Derzhavnyi arkhiv m. Kyieva [State Archives of Kyiv].
3. Instytut tekhnichnoi teplofizyky NAN Ukrainy. Istoriia ta sohodennia (2018) [Institute of Technical Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine. History and present]. Kyiv.
4. Osobova sprava Dushchenko Viktor Pavlovych, doktor tekhnichnykh nauk, profesor. Derzh. arkhiv m. Kyieva [Personal file Dushchenko Victor Pavlovich, doctor of technical sciences, professor. State. archive of Kyiv].
5. Otchet Stanylavskoho hosudarstvennogo pedahohicheskoho ynstytuta o nauchnoi robote za 1952 hod [Report of the Stanislavsky State Pedagogical Institute on scientific work for 1952].
6. Pudchenko, S.A. (2017) Deiaki notatky naukovoi i pedahohichnoi diialnosti profesora V. P. Dushchenka [Some notes of scientific and pedagogical activity of professor V.P. Dushchenko].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович** – завідувач лабораторії спеціального фізичного практикуму для

магістрів, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика та технології).

**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 AUTHORS**

**PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovych** – head of the laboratory of a special physical workshop for masters of the National Dragomanov Pedagogical University.

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

**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).

*Стаття надійшла до редакції 16.04.2021 р.*

УДК 37:535.1

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-250-254

**ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна** – викладач Криворізького медичного коледжу, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-8134-2437> e-mail: vlada.litvinova@ukr.net

**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:<https://orcid.org/0000-0001-6582-6506> e-mail: smikdpu@i.ua

**РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ІНТЕГРАТИВНОГО ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У медичних закладах освіти поряд з досягненнями фізичної науки нерозривно використовуються досягнення інших фундаментальних наук про природу та науково-технічний прогрес. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики: позитрон-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія, електронний парамагнітний резонанс, доплерографія, лапароскопічна та лазерна хірургія. Все це потребує від студентів як базових фізико-математичних знань так актуалізації сучасних медичних проблем. До них насамперед відносяться розробка методів візуалізації у професійній діагностиці, використання методів ядерної фізики, розвитку радіаційної медицини тощо. Оскільки в основі закономірностей існування живої матерії

лежать фізичні явища, хімічні закони тощо, то неможливо опанувати медичні науки, розвинути клінічне мислення студентів медичного спрямування без фундаментальних знань з фізики. Згідно з освітньо-професійними програмами галузевих стандартів вищої освіти України для медичних коледжів, на знаннях сучасної фізики ґрунтуються майже всі дисципліни науково-природничого циклу та циклу професійної підготовки майбутніх фахівців медичного профілю. Виходячи з викладеного ми прийшли до висновку, що існує проблема формування такої методики навчання фізики у медичних коледжах, де б домінував принцип інтегративності фізичних та медичних знань у професійно спрямованому освітньому середовищі медичного коледжу.

Між рівнем сучасних вимог до випускників медичних коледжів, концепцією профільного навчання та реальною практикою навчання, зростанням вимог до обсягу і якості знань із загальноосвітніх та спеціальних дисциплін і зменшенням кількості годин на їх опанування (з одночасним зростанням питомої ваги самостійної роботи студентів), існують суперечності, які зумовлюють загострення проблеми поєднання інтегративного і предметного підходів до вивчення фізики. На вивчення курсу фізики в медичних коледжах відводиться 120 аудиторних годин і спостерігається тенденція до подальшого їх скорочення.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Впродовж останніх двох десятиліть дидактичні проблеми навчання фізико-математичних дисциплін на спеціальностях природничого, але нефізичного профілю, активно досліджуються у вітчизняній і світовій педагогічній науці. Проте проблема не знайшла свого втілення у завершених методичних системах вищих медичних закладів освіти.

Роботи українських вчених О. Чалого, Я. Цехмістера висвітлюють багато дидактичних питань у галузі медичної та біологічної фізики.

Праці І. Булах та О. Ляшенка є корисними при розробці системи оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики у медичному університеті.

Загальні положення дидактики і методики навчання фізики сформульовані в працях відомих вітчизняних дослідників у галузі дидактики фізики П. Атаманчука, О. Бугайова, Г. Бушка, С. Гончаренка, О. І. Ляшенка, М. Садового, В. Шарко та ін.; творчо-пошукову діяльність у процесі навчання фізики досліджували: В. Вовкотруб, А. Касперський, О. Коновал, Н. Подопрігора [1; 2; 5; 7; 8] та ін.

Теоретичні та методичні проблеми вивчення фізики у закладах вищої освіти знайшли своє відображення у докторських дисертаціях: Ю. Бендеса, В. Заболотного, О. Іваницького, О. Коновала, В. Сергієнка, Н. Стучинської, О. Трифонові та ін., у кандидатських дисертаціях І. Богданова, Л. Вовк, Л. Коношевського, Л. Медведєвої, Т. Точиліної та ін.

У своїх роботах вчені розглянули ряд актуальних проблем навчання природничих дисциплін, проте новітня освітня парадигма зумовлює нові виклики перед освітніми медичними закладами, зокрема інтегративності та професійно спрямованого навчання.

**Мета статті.** Дослідити методику навчання фізики та спеціальних дисциплін закладів медичної освіти та окреслити основні засади інтегративності та професійної спрямованості такого навчання.

**Методи дослідження.** Теоретичні полягають у здійсненні аналізу джерельної бази з визначеної проблеми, вивчити педагогічний досвід викладачів медичних коледжів, забезпечити проведення педагогічного експерименту, використати статистичні методи обрахунку результатів такого експерименту.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Окреслені проблеми визначають актуальність проведення дослідження проблеми навчання фізики в медичних коледжах на засадах інтеграції зі спеціальними дисциплінами. Вона за відповідної фахової спрямованості забезпечує фундаментальність вивчення фізики, як базового складника природничо-наукової підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. Вирішення цієї проблеми пов'язане з потребою теоретичного обґрунтування поняття інтеграції знань студентів медичних коледжів, що виникла в результаті того, бо існуючі у цій галузі знання ще недостатні, а нові (обґрунтування методологічних та концептуальних засад інтеграції знань, розроблення теоретичних основ інтегративного навчання та понятійного апарату інтеграції) лише розвиваються. Розвиток технологічних галузей зумовлює прискорене вдосконалення професійного рівня медичних працівників. Це викликає виникнення нових діагностичних та лікувальних методик. Вони покладені в основу інтеграції спеціальних та базових фундаментальних дисциплін, до яких відносяться і природничі та математичні. Їх недооцінка часто приводить до недооцінки вказаних методик, а відповідно і зниження рівня професіоналізму. Якраз прогалини у знаннях медичних працівників фундаментальних фізичних законів та принципів приводить до цього. Значну увагу таким дослідженням приділено фахівцями медичних навчальних закладах О. Акуліч, Н. Стучинською, Ю. Ткаченко, О. Чалим, Т. Шамаєвою, С. Пудовою та інші. Основною тезою дослідників є необхідність професійного спрямування при вивченні студентами біології, фізики, основ біологічної фізики та медичної апаратури, основ медичної інформатики. Важливе місце тут посідають міждисциплінарні зв'язки.

В ході педагогічного експерименту з'ясовано, що у студентів-медиків спостерігається недооцінка природничих знань, низька мотивація до їх вивчення, зокрема загальних питань фізики, біологічної фізики та медичної інформатики. Переважною більшістю студентів курс загальної фізики сприймається як дисципліна, що не має жодного відношення до їх майбутньої професійної діяльності і, відповідно, її вивченню не приділяють належної уваги. Аналогічні результати виявлено і при навчанні інших розділів фізики. Успішність студентів ми обраховували коефіцієнтом успішності  $K_y = n/N$ , де  $n$  – кількість правильних відповідей,  $N$  – загальна кількість відповідей. В ході констатувального експерименту відібрано 343 елементи знань із усіх розділів фізики, які розподілені за рівнями: початковий, середній, достатній, високий. В ході дослідження встановлено, що основними причинами небажання вивчати студентами-медиками природничих та інформаційно-математичних дисциплін є:

– віднесення навчальних дисциплін «Основи біологічної фізики та медична апаратура», «Основи медичної інформатики», курсу загальної фізики та

математики до «другорядних», «непрофільних» дисциплін. Таку думку висловили 72,3% опитаних студентів;

– складність матеріалу, нерозуміння студентами логіки викладання матеріалу – 69,4%;

– брак часу на вивчення природничих дисциплін – 54,7%;

– низька базова підготовка студентів з природничих дисциплін, зокрема фізики та математики – 67,8%.

За результатами константувального експерименту 68,5% студентів не бачить зв'язку окремих тем дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» з майбутньою професією, вважає її складним навчальним предметом, не розуміє навчальний матеріал саме через брак знань з фундаментальної фізики.

Таблиця 1

Узагальнені результати педагогічного експерименту

Назва розділу	Рівні	К <sub>зк</sub> (%)	К <sub>зе</sub> (%)	Δd
Механіка	Початковий	43,17	68,43	25,26
	Середній	35,21	63,28	28,07
	Достатній	31,87	64,04	32,17
	Високий	21,72	56,36	34,64
	Разом	32,99	63,03	30,04
Елементи спеціальної теорії відносності	Початковий	19,72	46,62	26,90
	Середній	22,40	59,07	36,66
	Достатній	17,70	58,16	40,46
	Високий	17,82	54,81	36,99
	Разом	19,41	54,66	35,25
Молекулярна фізика та термодинаміка	Початковий	43,92	71,82	27,90
	Середній	36,01	68,09	32,08
	Достатній	32,05	64,92	32,87
	Високий	25,12	58,79	33,67
	Разом	34,27	65,90	31,63
Електричне поле	Початковий	52,00	73,29	21,29
	Середній	41,18	68,93	27,75
	Достатній	40,27	69,77	29,50
	Високий	24,40	61,11	36,71
	Разом	39,46	68,27	28,81
Електродинаміка	Початковий	48,61	72,85	24,24
	Середній	39,11	67,02	27,91
	Достатній	29,16	62,48	33,32
	Високий	18,13	56,95	38,82
	Разом	33,75	64,82	31,07
Електромагнітні коливання та хвилі	Початковий	40,95	66,91	25,96
	Середній	27,62	59,45	31,83
	Достатній	26,17	61,94	35,77
	Високий	17,26	58,26	41,00
	Разом	28,00	61,64	33,64
Оптика	Початковий	40,61	69,05	28,44
	Середній	34,56	65,00	30,44
	Достатній	29,92	63,15	33,23
	Високий	20,08	59,73	39,65
	Разом	31,29	64,23	32,94
Атомна та ядерна фізика	Початковий	26,73	66,34	39,61
	Середній	23,46	67,54	44,08
	Достатній	23,14	62,01	38,87
	Високий	17,47	60,81	43,34
	Разом	22,70	64,17	41,47

Крім цього на успішність студентів впливає недостатня мотивація їх до вивчення інтегративного професійно спрямованого навчання природничих дисциплін, що в свою чергу, приводить до зниження

пізнавальної активності студентів і в цілому негативно відбивається на якості знань.

Ми сформуваємо методичні рекомендації до проведення інтегрованого професійно спрямованого навчання фізики в медичних коледжах і провели



педагогічний експеримент, результати якого подані у таблиці 1. Для цього було обрано контрольні (377 студентів) та експериментальні (388 студентів) групи. Відбір елементів знань здійснили в ході констатувального експерименту, в якому взяли участь 384 студенти. Обрахунки здійснювали з використанням коефіцієнта успішності.

Підбір елементів знань проводився з урахуванням умови, що професійне становлення студентів-медиків немислиме без знання сучасних фізичних методів обстеження, діагностики

та лікування [3; 6]. Студент повинен засвоїти правила техніки безпеки під час використання медичної апаратури, оволодіти елементарними навичками роботи з приладами, які використовуються у діагностиці та фізіотерапевтичній практиці, знати основні статистичні методи та вміти застосовувати елементи кореляційного та статистичного аналізу під час обробки медико-біологічних даних [4].

Цілісні узагальнені кінцеві результати педагогічного експерименту подані у таблиці 2, де  $\Delta d_{\text{заг}}$  різниця коефіцієнтів успішності.

Таблиця 2

Узагальнені результати педагогічного експерименту

Групи/характеристики	Всього елементів знань	Всього правильних відповідей	$K_3$ (%)	$\Delta d_{\text{заг}}$
Контрольні	129311	43706	33,80	31,16
Експериментальні	133084	86451	64,96	

Таким чином коефіцієнт успішності студентів експериментальних груп медичних коледжів за результатами впровадження інтегративного професійно спрямованого навчання фізики та споріднених дисциплін складає 64,96%. Найвищим виявився коефіцієнт успішності з розділу електростатика (електричне поле) і становить 68,27%. Найнижчим є коефіцієнт успішності з розділу спеціальна теорія відносності – 54,66%. Коефіцієнт успішності розділів механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електродинаміка, оптика, атомна і ядерна фізика складають 63-64%. Таким чином простежується стабільний ріст коефіцієнтів успішності у експериментальних групах у порівнянні з контрольними.

В цілому різниця коефіцієнтів успішності вивчення елементів фізичних знань в експериментальних і контрольних груп рівна  $\Delta d = K_{\text{зе}} - K_{\text{зк}} = 31,16 \%$ .

В ході педексперименту виявлено невеликий відсоток студентів, а саме 16,3%, яким легко дається вивчення фізико-математичних дисциплін. Вони розуміють необхідність та важливість вивчення природничих дисциплін для їхньої майбутньої професійної діяльності та при вивченні фахових дисциплін. Одним з пріоритетних завдань навчального процесу має залишатися збільшення відсотка таких студентів, тобто необхідно створювати педагогічні умови, які б підвищили загальний рівень мотивації студентів-медиків до вивчення фізико-математичних дисциплін, формуючи таким чином предметну компетентність з фізики.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Педагогічний експеримент з перевірки ефективності розробленої нами методики інтегративного професійно спрямованого навчання фізики проводився у різних педагогічних коледжах, а відповідно у експериментальних і контрольних групах освітній процес аналізувався по різному, однак результати експериментального навчання були

практично однаковими. Крім цього педагогічний експеримент проводився в Криворізькому медичному коледжі, де керівництво експериментом здійснювалося автором дослідження і результати одержалися такими ж як і у медичних коледжах, які були залучені до педагогічного експерименту, де навчання проводилось за професійно спрямованою методикою навчання фізики.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Бугайов О.І., Горбунцова Л.Г., Савченко В.І. Квантова фізика. Дидакт. матеріал. К.: Рад. шк., 1988. 87 с.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики. К. : Рад. шк., 1990. 208 с.
3. Куликовський С. Теорія відносності. *Фізика та астрономія в школі*. 2007. № 1. С. 44-48.
4. Мендельсон К.К. Історія с. *Американський фізичний журнал* 74 (11), 2006. С.995-997.
5. Садовий М.І., Трифонова О.М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.]. Кіровоград : ПП «ЦОП «Авангард», 2013. [2-ге вид. переробл. та доп.] 436 с.
6. Стейчел Дж.Дж. Ейнштейн від «В» до «Z» - Том 9 досліджень Ейнштейна. Спрингер, 2002. с. 226. ISBN 0-8176-4143-2.
7. Трифонова О.М. Структурно-логічний підхід до удосконалення викладання фізики атома і атомного ядра. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014. Вип. 60. С. 225-230.
8. Харріс Дж. У. Довідник з фізики. Спрингер, 2002. с. 499. ISBN 978-0-387-95269-7.

**REFERENCES**

1. Buhaiov, O.I., Horbuntsova, L.H., Savchenko, V.I. (1988) *Kvantova fizyka. Dydakt. Material* [Quantum physics. Didact. Material]. Kyiv.
2. Goncharenko S.U. (1990) *Formuvannia naukovoho svitohliadu uchniv pid chas vyvchennia fizyky* [Formation of scientific worldview of students during the study of physics] Kyiv.
3. Kulikovskiy S. (2007) *Teoriia vidnosnosti* [The theory of relativity].
4. Mendelson, KS (2006) *Istoriia c* [The story of c].

5. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2013) Istorii fizyky z pershykh etapiv stanovlennia do pochatku XXI stolittia [History of physics from the first stages of formation to the beginning of the XXI century]. Kirovograd.

6. Stachel, J.J. (2002). . Einshtein vid «B» do «Z» - Tom 9 doslidzhen Einshteina [Einstein from «B» to «Z» – Volume 9 of Einstein studies].

7. Trifonova, O.M. (2014) Strukturno-lohichniy pidkhid do udoskonalennia vykladannia fizyky atoma i atomnoho yadra [Structural-logical approach to improving the teaching of the physics of the atom and the atomic nucleus]. Kirovograd.

8. Harris, J.W. (2002) Dovidnyk z fizyky [Handbook of Physics].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна** – викладач вищої категорії циклової комісії фізико-математичних дисциплін Криворізького медичного коледжу.

**Наукові інтереси:** дидактика фізики та біофізики; навчання майбутніх медиків.

**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 AUTHORS

**FEDORENKO Vladylena Petrivna** - the highest category's teacher of physical and mathematical disciplines' cyclic commission of Kryvyj Rih Medical College.

**Circle of research interests:** didactics of physics and biophysics; training of future physicians.

**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).

*Стаття надійшла до редакції 06.04.2021 р.*

УДК 378.147.091.33:62

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-254-257

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна** –

старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0720-4650>

e-mail: [irina.tsarenkof@gmail.com](mailto:irina.tsarenkof@gmail.com)

### ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ДИСЦИПЛІНИ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Суттєві зміни, які відбулися у кінці ХХ століття завдяки інтенсивному розвитку технологій і створенню комп'ютеризованого новітнього обладнання, зумовили інтенсифікацію перетворювальних процесів, спрямованих на побудову інформаційно-технологічного суспільства. Відповідно, сучасна педагогічна наука нині розглядає освітній процес у вищій школі як активне залучення студентів до конструювання власної освітньої траєкторії. При такому підході передбачається, що студент використовує необхідні та доступні інформаційні джерела для формування власного світогляду і набуття досвіду пізнавальної та трудової діяльності.

Отже, сучасна система вищої освіти має повною мірою задовольняти індивідуальні запити студентів, бути гнучкою та адаптивною до зрослих вимог суспільства [3].

Зазначене дає підстави стверджувати, що професійна підготовка висококваліфікованих фахівців для різних галузей народного господарства, взагалі, та зміст курсів професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, зокрема, у закладах вищої освіти (ЗВО) повинні бути зорієнтовані на Національну концепцію освітньої системи, яка містить чітку стратегію її

реалізації. Наприклад, зміст курсу «Харчові технології», який вивчають здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти, доцільно оновити на основі інноваційних підходів, сформульованих у навчальній програмі для 10-11 класів (профільний рівень) за спеціалізацією «Кулінарія» (2017 р.) на основі інтегративного поєднання таких спрямованостей: національної, компетентнісної, професійної, культурологічної та методологічної.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Професійну підготовку фахівців у закладах вищої освіти досліджували В. Анісімов, В. Мадзігон, С. Сисоева та інші вчені, які розглядали формування компетентностей студентів, спрямованість освітнього процесу на розвиток їх творчих здібностей і формування професійного мислення.

Проблеми професійної підготовки майбутніх висококваліфікованих фахівців досліджували Е. Зеєр, Н. Кузьміна, І. Підласий та інші. Водночас, у наукових працях Ю. Бабанського, Б. Гершунського, С. Гончаренка та багатьох інших учених, досліджувалися проблеми методології сучасної педагогічної науки. Проте питання, які пов'язані з упровадженням інноваційних підходів до визначення змісту професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій, до цього часу

залишаються недостатньо вивченими і потребують додаткових досліджень. Оновлення профільних програм для учнів старшої школи, зокрема за спеціалізацією «Кулінарія», не тільки вказує на доцільність проведення подальших досліджень в цьому напрямі, а й зумовлює потребу в коригуванні змісту навчальної дисципліни «Харчові технології» та інших професійно-орієнтованих курсів циклу професійної підготовки студентів на основі інноваційних підходів, які вимагають сучасні запити практики.

**Мета статті:** теоретично дослідити інноваційні підходи у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів технологій при вивченні дисципліни «Харчові технології».

**Методи дослідження.** *теоретичні* – вивчення, аналіз та узагальнення наукової літератури за темою дослідження, систематизація, порівняння, узагальнення одержаних науково-теоретичних даних; *емпіричні:* діагностичні (анкетування, опитування, тестування, діалог, дискусія), обсерваційні (спостереження, рейтингова оцінка, самооцінка) для встановлення рівня сформованості професійної компетентності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасна педагогічна наука розглядає освітній процес як активне залучення особистості до конструювання системи знань і, відповідно, до вибудовування власної освітньої траєкторії. Як зазначає З. Слєпкань, у процесі реалізації сучасних педагогічних концепцій у професійній підготовці майбутніх учителів доцільним є застосування інноваційних методологічних підходів, які ґрунтуються на логічних конструкціях, методах і принципах розв'язання наукової проблеми [5].

Як дидактична категорія для вирішення конкретної проблеми підхід може відігравати роль як методологічного засобу, так і методологічної основи дослідження. У зв'язку з тим, що підхід поєднує декілька функцій, він може бути одночасно і принципом, і методом проектування освітнього процесу, а також методологічним регулятором інноваційної діяльності. На думку С. Лодатко, від розуміння сутності підходу залежить його місце та роль серед інших феноменів педагогічної діяльності, зокрема таких, як: мета, принцип, форма, метод, прийом [2].

Результати проведеного аналізу наукових досліджень показали, що нині існує значна кількість методологічних підходів, які застосовуються в системі освіти. Зокрема, серед актуальних на сьогодні (котрі вчені вважають інноваційними) доцільно виокремити наступні підходи: компетентнісний, комунікативний, технологічний, соціокультурний, індивідуально-особистісний, інформаційно-діяльнісний та інші.

Як засвідчують результати теоретичного дослідження та аналізу практики професійної підготовки висококваліфікованих фахівців, зокрема майбутніх учителів, ця підготовка здійснюється на засадах компетентнісного підходу. На думку В.

Болотова і В. Серікова, компетентнісний підхід визначає такі вміння особистості, які дають можливість розв'язувати різноманітні проблеми, що виникають: у процесі пізнання явищ дійсності; під час засвоєння сучасних технологій; у взаємовідносинах людей; у процесі професійного самовизначення [1].

Оновлення профільної програми для учнів 10-11 класів за спеціалізацією «Кулінарія» на основі компетентнісного підходу зумовлює потребу коригування змісту професійної підготовки майбутніх учителів технологій. Зокрема, провідне значення у процесі проектування навчальної дисципліни «Харчові технології» мають такі інноваційні підходи: компетентнісний, технологічний, індивідуально-особистісний та інформаційно-діяльнісний.

Доцільно зазначити, що організація, планування і проведення занять в старшій школі (у профільних класах) здійснюється з урахуванням відповідної навчально-матеріальної бази закладу загальної середньої освіти та наявного дидактичного комплексу. Це, в свою чергу, зумовлює потребу у вдосконаленні професійно-педагогічної підготовки студентів у ЗВО, зокрема її змісту та педагогічних технологій, які використовуються під час навчальних занять з професійно-орієнтованих дисциплін.

Сучасні освітні технології повинні відповідати методологічним вимогам (критеріям технологічності), зокрема: концептуальності, системності, керованості, ефективності, відтворюваності процедур тощо. У сучасному розумінні багатьох науковців (Г. Селевко, М. Ярмаченко та ін.) освітня технологія є процесом, під час якого відбуваються якісні зміни педагогічних впливів на студентів. Тому, основні компоненти освітніх технологій – це цілі, зміст, форми, прийоми і методи, засоби навчання. Особливе місце в сучасних освітніх концепціях відводиться саме технологічному підходу до діяльності викладача та студента, що забезпечує керованість процесу навчання і досягнення освітніх цілей.

Отже, технологічний підхід до освітнього процесу полягає в наступному:

- чіткому формулюванню навчальних цілей, які мають бути зорієнтовані на досягнення кінцевого результату;
- підготовці (розробці) навчально-інформаційних матеріалів;
- організації навчання відповідно до поставлених цілей;
- оцінюванню поточних результатів і коригуванню подальшого навчання з урахуванням цілей і завдань;
- підсумкового оцінювання результатів.

Тобто, у процесі педагогічного проектування дисципліни «Харчові технології» інноваційний підхід у вигляді розробки і використання визначеної педагогічної технології сприяє конкретизації всіх складових частин освітнього процесу.

Оскільки, вивчення дисципліни «Харчові технології» потребує спеціально створених умов, специфічної матеріально-технічної бази, а також передбачає використання ручних видів праці, різних механізмів, обладнання, тому важливого значення для її проектування набуває *середовищний підхід*.

Не менш важливим для проектування курсу «Харчові технології» є *інформаційно-діяльнісний підхід*, адже в його основі лежить принцип інформаційності, який передбачає аналіз і відбір змісту навчального матеріалу з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності, а також його переструктурування.

Таким чином, *інформаційно-діяльнісний підхід* є ефективним методологічним засобом, в якому органічно поєднуються змістовно-якісні та формально-кількісні аспекти науково-пізнавальної та практичної діяльності. Тому, з урахуванням інтересів нашого дослідження щодо особливостей упровадження інформаційно-діяльнісного підходу, доцільно використати напрацювання Г. Балла [4], О. Дубасенюк [6] та інших. Зокрема, О. Дубасенюк вважав, що одним із головних завдань реалізації інформаційного підходу є визначення виду інформації, адже це вимагає додаткових досліджень типології інформаційних явищ і процесів та їх властивостей.

У зв'язку із ускладненням структури компонентів інформаційного та інформаційно-діяльнісного підходу виникає потреба щодо врахування специфічних чинників і умов взаємодії інформації на різних рівнях. На думку О. Дубасенюк, найвищий рівень інформаційного підходу передбачає такі чинники: зміст і цінність інформації; мета її сприймання та передавання; аналіз, опрацювання і застосування; мотиви учасників інформаційного процесу тощо. Відповідно, методологічний засіб у вигляді інформаційного підходу не доцільно відокремлювати від інших інструментів науково-пізнавальної та практичної діяльності [6].

Традиційне тлумачення діяльнісного підходу в освіті передбачає відбір змісту конкретних навчальних курсів з урахуванням специфіки майбутньої професійної (виробничої) діяльності. Діяльнісний підхід характеризується виявленням особливостей процесів формування у майбутніх учителів культурно-історичного досвіду, накопиченого людством і соціальною практикою. Зокрема це стосується здобування знань, вироблення вмінь та навичок у різних видах і способах діяльності. Тому, в процесі здійснення відбору навчального матеріалу та під час його переструктурування необхідно дотримуватися критеріїв повноти та системності для різних видів діяльності, котрі необхідні майбутньому висококваліфікованому фахівцю [4].

Разом з цим, діяльнісний підхід передбачає, що студенти у педагогічному ЗВО вироблять вміння та навички самостійної роботи як основи продуктивної професійної діяльності саме завдяки взаємодії з інформаційними ресурсами.

Отже, *інтеграція* інформаційного та діяльнісного підходів є найбільш обґрунтованим висхідним принципом організації освітнього процесу з харчових технологій. *Інформаційно-діяльнісний підхід* як ефективний методологічний засіб формування компетентностей майбутніх учителів, передбачає організацію освітнього процесу з дотриманням закономірностей інформаційної взаємодії студента і доступних джерел інформації з харчових технологій.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Результати проведеного дослідження показали, що проблема використання методологічних підходів в системі вищої освіти, особливо педагогічної, є важливою та актуальною. Сучасні вимоги до професіоналізму кваліфікованого фахівця зумовлюють потребу щодо практичного застосування здобутих знань у майбутній виробничій діяльності і вироблення вмінь вирішувати різноманітні проблеми та навчатися протягом усього життя.

Отже, у процесі фахової підготовки майбутніх вчителів з харчових технологій важливим елементом є використання компетентнісного, технологічного, середовищного і, особливо, інформаційно-діяльнісного підходів, які дають можливість оптимізувати освітній процес, зробити його ефективним і відповідним до потреб сучасного суспільства.

Проведений детальний аналіз інформаційно-діяльнісного підходу як методологічного засобу оптимізації освітнього процесу з харчових технологій, дає підстави стверджувати, що така інтеграція (різних за сутністю підходів) повинна відбуватися з дотриманням дидактичних принципів навчання і врахуванням закономірностей інформаційної взаємодії майбутнього вчителя та інформаційних ресурсів за фахом обраної спеціальності. Це сприятиме ефективному оволодінню студентами педагогічних закладів вищої освіти предметними компетентностями з харчових технологій.

Подальші наукові розробки доцільно спрямувати на модернізацію методичного забезпечення навчальної дисципліни «Харчові технології» та інших професійно-орієнтованих курсів циклу професійної підготовки студентів-магістрантів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе. *Педагогика*. 2003. № 10. С. 8-14.
2. Лодатко Є.О. Моделювання педагогічних систем і процесів : монографія. Слов'янськ: СДПУ, 2010. 148 с.
3. Педагогічний словник. / під заг. ред. М. Ярмаченко. Київ : Педагогічна думка, 2001. 514 с.
4. Підготовка до професійного навчання і праці (психолого-педагогічні основи) : навч.-метод. посіб. / за ред. Г.О. Балла, П.С. Перепелиці. Київ : Наукова думка, 2000. 188 с.
5. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного

процесу у вищій школі : навч. посіб. Київ : Вища шк., 2005. 239 с.

6. Технології професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів : навч. посіб. / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир : Житомир. держ. пед. ун-тет, 2001. 384 с.

**REFERENCES**

1. Bolotov, V.A. & Serikov, V.V. (2003). *Kompetentnostnaja model': ot idei k obrazovatel'noj programme* [Competence model: from idea to educational program].
2. Lodatko, E.O. (2010). *Modeliuvannia pedahohichnykh system i protsesiv* [Modeling of pedagogical systems and processes]. Sloviansk.
3. Yarmachenko, M. (Eds.). (2001). *Pedagogichni slovník* [Pedagogical dictionary]. Kyiv.
4. Ball, G.O. & Quails, P.S. (Eds.). (2000). *Pidgotovka do profesiinogo navchannja i prasi (psihologo-pedagogichni osnovi)* [Preparation for professional training and work (psychological and pedagogical bases)]. Kyiv.
5. Slepkan, Z.I. (2005). *Naukovi zasadi pedagogichnogo prosesu u viši skoli* [Scientific bases of pedagogical process in higher school]. Kyiv.
6. Dubasenyuk, O.A. (Eds.). (2001). *Tehnologii profesiino-pedagogichnoi pidgotovki maibutnih uchiteliv*

[Technologies of professional and pedagogical training of future teachers]. Zhytomyr.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія і методика професійної освіти.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**TSARENKO Irina Leontyevna** - candidate of pedagogical sciences, senior lecturer in theory and methodology of technological training, safety and life safety of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** theory and methods of professional education.

*Стаття надійшла до редакції 08.04.2021 р.*

УДК 378.147.091.33-027.22:502/504]:004  
DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-257-262

**ЧЕРЕДНИК Діана Степанівна** – завідувач лабораторії кафедри природничих наук та методик їхнього навчання  
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1588-0832>  
e-mail: [dianacerednik04@gmail.com](mailto:dianacerednik04@gmail.com)

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ПРИ НАВЧАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧИХ НАУК»**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** На даний момент суспільство потребує таку людину, яка здатна самостійно здобувати знання теоретичні і практичні, які в майбутньому успішно застосовуються на практиці, критично мислити, приймати рішення. Відповідно до закладу вищої освіти (ЗВО), допомагає формувати висоосвічену, активну молоду людину, яка не тільки багато знає, але є заступник своїх знань у житті, свого потенціалу для саморозвитку. Сучасні вимоги до освіти передбачають необхідність підготовки вчителів нового покоління, які можуть допомогти інтерактивним методам та інформаційно-комунікаційним технологіям навчання у процесі навчання. Лабораторії, практичні вправи та навчальний експеримент відіграють значну роль у системі підготовки фахівців.

У 2018 році 188 відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України від 03.08.2018 року №803 «Про проведення експерименту всеукраїнського рівня «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти» на серпень 2018 –

жовтень 2022 роки» в ряді закладів загальної середньої освіти розпочато експериментальне впровадження інтегрованого курсу «Природничі науки» у 10-11 класах. Відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України №506 від 12.05.2016 (зі змінами від 01.01.2018) до Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)» додано нову: 014.15 Середня освіта (Природничі науки) [6]. Інтегрований курс «Природничі науки» ґрунтується на тому, що здобуваються знання не лише понять і наукових теорій, а й загальних процедур і практик.

Реформування освіти має відповідати потребам розвитку техногенно-інформаційного та цифрового суспільства. Використання цифрових технологій в освіті повинно носити багатофункціональний наскрізний характер, тобто використовуватися не лише на заняттях інформатики в окремій аудиторії, як зазвичай, а під час навчання інших предметів, взаємодії суб'єктів навчання один із одним та з викладачами, реальними експертами, здійснення досліджень, індивідуального навчання [15 с.180].

Освітній процес з природничих наук не є виключенням.

Інформатизація суспільства привела до глибокого проникнення інформаційних технологій в сектор освіти. З'явилися нові інформаційні інструменти, яких в той час не було, які тепер дозволяють організувати демонстрацію, експеримент. До таких інструментів в галузі природничих наук відноситься цифрова лабораторія.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням проблеми організації та проведення навчального експерименту з природничих наук займалися значна частина вчених, серед них:

- Вовкотруб В.П., Войтович І.С., Кух А.М., Мендерецький В.В., Сергієнко В.П., Сліпучіна А.І., Слюсаренко В.В., Грифонова О.М. та ін. (навчальний експеримент з фізики) [10,12, 14] та ін.;

- Беспалов П.І., Буринська М.Н., Грабовий А.М., Дорофєєв М.В., Злотнікова Е.Г., Куленко О.А., Мартиненко Б.В., Парменов К.Я. (навчальний експеримент з хімії) [1,2,3, 5, 8,9] та ін.;

- Грубінко В.В., Неведомська Є.М., Степанюк А.В., Шамрай С.М., (навчальний експеримент з біології) [ 4,7] та ін.

Не дивлячись на значну кількість вчених, які займалися проблемою навчального експерименту, їхні дослідження переважно зосереджувалися на одній предметній галузі і належної уваги цілісному інтегративному відображенню змісту природничих наук в експериментаторській діяльності приділено не було.

**Мета статті** - полягає у теоретичному та практичному обґрунтуванні методики проведення експерименту з використанням цифрової лабораторії при навчанні інтегрованого курсу природничі науки.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використано комплекс методів: теоретичних (аналіз, порівняння), емпіричних (бесіди, спостереження, педагогічний експеримент); методів математичної статистики отриманих даних, експериментальний.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навчальний експеримент - це метод навчання, специфіка якого лежить в основі невід'ємної складової науки. Важливою особливістю експерименту як засобу пізнання є те, що при спостереженні і самостійному проведенні експериментів студенти мають можливість візуально знайомитися не тільки з конкретними об'єктами науки, а й з процесами якісної зміни речовин. Це дозволяє нам дізнатися про різноманітність природи хімічних сполук, накопичувати факти для порівнянь, узагальнень, висновків, щоб зрозуміти можливість реального управління складними хімічними, біологічними та фізичними перетвореннями.

В ХХІ столітті неможливо впроваджувати STEM - навчання без використання інформаційно-комунікаційних технологій - комп'ютерів чи планшетів (смартфонів) із встановленими на них програмами для проведення досліджень та обробки їх результатів, Інтернет-ресурсів, цифрових лабораторій та датчиків. Саме цифрові лабораторії допомагають студентам виконувати навчальні та наукові дослідження з хімії, фізики та біології чи природознавства, а також проводити математичну обробку їх результатів. Використання цифрових лабораторій має ряд переваг: а) скоротити час, який витрачається на підготовку і проведення фронтального та демонстраційного експерименту, б) дозволяє представити результати експерименту у вигляді таблиць, графіків, діаграм та проаналізувати їх, в) результати експерименту можна зберігати та в майбутньому використовувати їх, г) можна проводити дослідження в польових умовах, д) можна багаторазово повторити експеримент, є) дає можливість спостерігати за динамікою досліджуваного явища та вивчати швидкоплинні процеси, ж) підвищити наочність експерименту та візуалізацію його результатів, з) дає можливість бути більш відповідальним, и) студенти вчать працювати в команді та отримують зацікавленість до вивчення предмету [15].

Це все реалізувати допомагає цифрова лабораторія – нове покоління освітніх приладів. Основна мета використання цифрової лабораторії - надати можливість візуалізувати інформацію, отриману в результаті експерименту.

Розглянемо найбільш популярну цифрову лабораторію, яка доступна на українському ринку.

**Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс (ЦВКК)** - це продукт американського виробника, який дозволяє проводити експерименти з природничих наук (хімія, біологія, фізика) виконувати велику кількість лабораторних дослідів, практичних робіт та здійснювати демонстрацію явищ. Прилад володіє вбудованою пам'яттю та може працювати під різними операційними системами. Це можливість не лише збирати інформацію, а і швидко її обробляти з відтворенням на вбудований дисплей чи екран проектору. **Можливості ЦВКК:** швидка підготовка до навчальних занять, та зручне використання; реальне тренування до участі в олімпіадах; практичний досвід роботи в умовах «реальної лабораторії»; одержання навичок і знань для професії в майбутньому. **В готовий набір входить:** інтерфейс LabQuest2 (аналоговий-цифровий перетворювач АЦП -реєстратор даних); набір датчиків згідно Наказом 704 (Типовий перелік); всі необхідні з'єднувальні дроти [15].





Рис. 1. Цифровий вимірювальний комп'ютерний комплекс (ЦВКК)

На базі Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, природничо-географічного факультету кафедри природничих наук та методик їхнього навчання використовується обладнання цифрової лабораторії. Лабораторія є мультипредметною, яка здатна проводити вимірювання хімічних, біологічних та фізичних показників, що розширює її потенціал використання. Особливості лабораторії є програмне забезпечення, яке володіє широкими математичними та статистичними можливостями. Програмне забезпечення дає можливість працювати як з графічними так і з табличними результатами. Для прикладу наводимо лабораторну роботу на тему «Ендотермічні та екзотермічні реакції» [6].

**Лабораторна робота №1**

**Тема: Ендотермічні та екзотермічні реакції**

**Стислі теоретичні відомості:**

Під час багатьох хімічних реакцій вивільняється енергія. Хімічні реакції, під час яких вивільняється енергія, називаються *екзотермічними* реакціями. Під час деяких хімічних реакцій енергія поглинається – їх називають *ендотермічними* реакціями.

У лабораторній роботі ви використовуватимете програму для збору і відображення даних у вигляді графіка або списку, щоб вивчати ваші значення експериментальних даних на графіку, а також для друкування графіків і списків даних.

**Мета роботи:** вивчити одну екзотермічну і одну ендотермічну реакцію; ознайомитись з використанням додатку LabQuest App, навчитись збирати та відображати дані на графіку.

**Обладнання та реактиви:** додаток LabQuest App, датчик температури, мірний циліндр на 50 мл, електронні ваги, мірний стакан 250 мл., годинникове скло, пробірка діаметром П2 -16-150, розчин лимонної кислоти  $H_3C_6H_5O_7$ , харчова сода (в сухому вигляді)  $NaHCO_3$ , розчин хлористоводневої кислоти-  $HCl$ , Магній- $Mg$ .

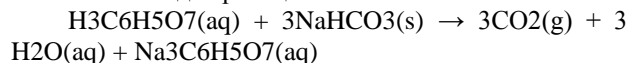


Рис. 2. Установка для проведення ендотермічної та екзотермічної реакції

**Хід роботи**

**Дослід I. Взаємодія лимонної кислоти з харчовою содою**

Рівняння для реакції:



Підключіть датчик температури до LabQuest. Помістіть пробірку в мірний стакан 250 мл, як показано на (див.рис.2). Відміряйте 30 мл розчину лимонної кислоти в пробірку. Помістіть температурний датчик у розчин лимонної кислоти. Заміряйте температуру. Зважте 10,0 г твердої харчової соди на годинниковому склі. Натисніть кнопку живлення LabQuest, щоб увімкнути його. Зміна швидкості збору даних до 0,5 вибірок/секунду (з інтервалом у 2 секунди/зразок), а тривалість збору даних – до 300 секунд. Виберіть ОК. Тепер ви готові почати збір даних. Почати збір даних. Приблизно через 20 секунд додайте соду (в сухому/ кристалічному вигляді) в розчин лимонної кислоти. Акуратно перемішайте розчин температурним датчиком, щоб забезпечити хороше перемішування.



Рис. 3. Початкова температура реакції





Рис. 4. Кінцева температура реакції

У режимі реального часу графік залежності температури від часу відображатиметься на екрані під час збору даних. Показання температури (в °C) також можна контролювати у вікні дисплея праворуч від графіка. Утилізуйте продукти реакції згідно завідувача лабораторії. Коли збір даних буде завершено, відобразатиметься графік залежності температури від часу. Для вивчення пар даних на видимій частині графіка натисніть будь-яку точку даних. При натисканні на кожну точку даних значення її температури і часу відображаються у вікні дисплея праворуч від графіка. Запишіть значення температури в таблицю даних. Зберігайте дані з першого аналізу, щоб можна було використати їх пізніше, натиснувши на значок картотеки.

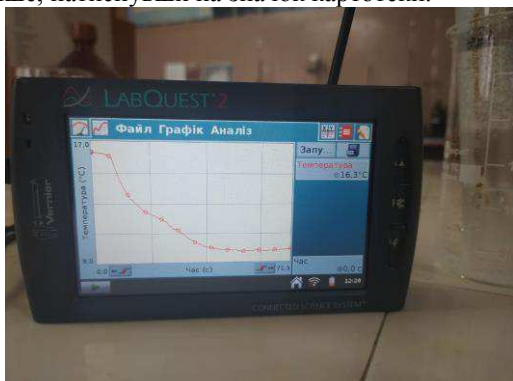


Рис. 5. Графік ендотермічної реакції

**Дослід II Взаємодія соляної кислоти з магнієм**

Рівняння цієї реакції:  $Mg(s) + 2 HCl(aq) \rightarrow H_2(g) + MgCl_2(aq)$

Відміряйте 30 мл розчину HCl у пробірку з склянкою. Помістіть температурний датчик у розчин HCl. Візьміть шматок металевого магнію у завідувача лабораторії. Починайте збір даних. Приблизно через 20 секунд додайте Mg у розчин HCl. Обережно перемішайте розчин температурним зондом, щоб забезпечити хороше перемішування. **Застереження:** не вдихати пари. Збір даних зупиняється через 5 хвилин.

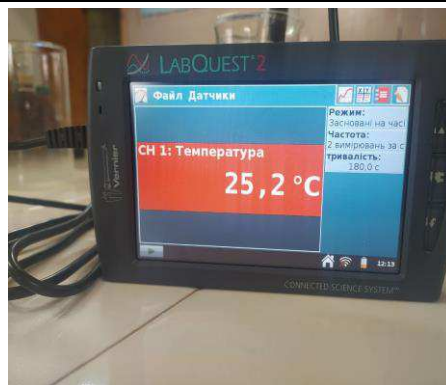


Рис. 6 Початкова температура реакції



Рис. 7 Кінцева температура реакції

Утилізуйте продукти реакції згідно з рекомендаціями завідувача лабораторії. Промийте датчик температури. Коли збір даних буде завершено, відобразатиметься графік залежності температури від часу. Вивчіть точки даних уздовж відображеної кривої. Визначте початкову температуру  $t_1$  і кінцеву (або максимальну) температуру  $t_2$ . Запишіть значення температури в таблицю даних.

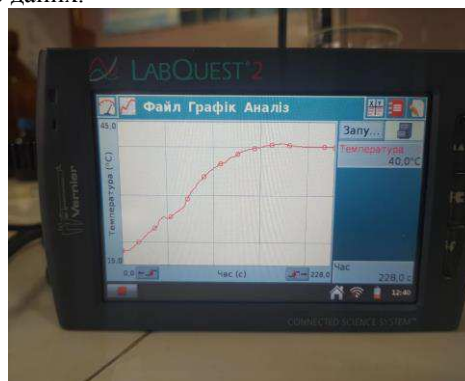


Рис. 8. Графік екзотермічної реакції

Ви також можете досліджувати дані, переглядаючи таблицю даних. Натисніть на вкладку «Таблиця» для перегляду таблиці даних. Відобразатимуться дані Частини I і Частини II. Виберіть вкладку Графік, щоб повернутися до графіка, коли ви закінчили перегляд таблиці даних.

Таблиця 1  
Результати даних

Температура, t2°C	Частина I	Частина II
Кінцева температура t2	8,2°C	40,5°C
Вихідна температура t1	15,0°C	25,2°C
Зміна температури Δt	-6,8°C	15,3°C

**Обробка та аналіз експериментальних досліджень:**

1. Обчисліть зміну температури Δt для кожної реакції шляхом вирахування початкової температури t1 від кінцевої температури t2 (Δt = t2 – t1).

2. Скажіть, яка реакція є екзотермічною. Поясніть.

3. Яка реакція мала від’ємне значення Δt? Вона ендотермічна чи екзотермічна? Поясніть.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок** використання цифрової лабораторії (ЦЛ) дозволяє отримати: методи експериментальних даних, статистику, апроксимацію розрахунків, методи дослідження, математичну обробку експериментальних даних. Сучасна ЦЛ є ефективним способом активізації дослідницької діяльності майбутніх учителів природничих наук (хімії, біології та фізики). Наочні демонстрації із використанням сучасних інформаційних технологій допоможуть у подальшому зрозуміти та засвоїти принципи збору даних та автоматизованих розрахунків. Їх включення у цифровий науково-дослідницький простір сприяє формуванню у молоді сучасної наукової картини світу, тому використання цифрових лабораторій в процесі підготовки майбутніх вчителів видається цілком виправданим і можливим на базі сучасних ІКТ [17, ст. 60].

Головною перевагою цифрової вимірювальної системи буде витрачання мало часу на підготовку до експерименту, збір даних у комплексі, аналіз результатів – і все це можливо окремо, і при груповому використанні.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Беспалов П.И., Гамаюнова А.А. Как сделать безотходным школьный химический кабинет. Журнал «Химия в школе». 2000. Вып.5.31-33 с.  
 2. Буринська Н.М. Про концептуальні підходи до реформування хімічної освіти. Журнал «Хімія в школі». 2000. Вип.5. 46-49 с.  
 3. Грабовий А.М. Шкільний хімічний експеримент як метод пізнання. Журнал «Біологія і хімія в школі». 2011. Вип. 2. 18–21с.  
 4. Грубінко В.В., Степанюк, А. В. Система формування дослідницьких умінь майбутніх учителів природничих дисциплін. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2016. Вип. 2. 227-235с.  
 5. Куленко О.А. Шкільний хімічний експеримент в умовах реформування навчально-

виховного процесу з хімії. Журнал «Хімія». Україна. 2009. Вип.7.36-39с.

6. LabQuest. Ендотермічні та екзотермічні реакції. Матеріали Vernier. Методичні рекомендації. Хімія. URL: [https://b-pro.com.ua/assets/files/\\_01-endo-exothermic-lq\\_red.pdf](https://b-pro.com.ua/assets/files/_01-endo-exothermic-lq_red.pdf) (дата звернення :18.04.2021 року).

7. Міністерство освіти і науки України. Навчальні програми для 10-11 класів. Природничі науки (4 проекти). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення :18.04.2021 року).

8. Неведомська Є.М. Організація навчального експерименту в природничій освіті. Журнал «Біологія і хімія в школі». Україна. 2008. Вип. 5-6. 10 – 12 с.

9. Парменов К.Я. Химический эксперимент в средней школе. 1959. Москва. Изд-во АПН РСФСР, 300 с.

10. Савчин М.В. Шкільний хімічний експеримент як система та його дидактичне забезпечення. Педагогічна Думка. 2003.Вип.1-2. 36-44 с.

11. Садовий М.І., Сергієнко В.П., Трифонова О.М., Сліпухіна І.А., Войтович І.С. Методика і техніка експерименту з оптики: [посібн. для студ. фіз. спец. вищ. пед. навч. закл. та вчителів фізики]. Луцьк: Волинь поліграф, 2011. 292 с.

12. Слюсаренко В.В. Методика формування експериментальних компетентностей старшокласників з використанням вимірювального комплексу на уроках фізики: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 . КДПУ ім. В. Винниченка. Кіровоград, 2015. 272 с.

13. Типовий перелік засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ Міністерства освіти і науки України 22.06.2016 № 704 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1050-16/print> (дата звернення :15.04.2021 року).

14. Трифонова О.М. Розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп’ютерних технологій під час експериментаторської діяльності з фізики та технічних дисциплін. Інноваційна педагогіка. Вип.13, т.1. Одеса: Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій, 2019. 177–182 с.

15. Цифрова лабораторія Vernier хімія. Цифровий вимірювальний комп’ютерний комплекс (ЦВКК) Vernier Хімія набір для вчителя. URL: <https://dixi.education/shop/chemistry-laboratory-teacher/> (дата звернення :15.04.2021 року).

16. Шамрай С.М., Задорожний К.М. Біологічні експерименти в школі. Серія «Бібліотека журналу «Біологія». 2003. Вип.12. Харків : Вид. група «Основа». 96 с.

17. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики. Фізико-математична освіта. Науковий

журнал. 2015. Вип.1. Ч.4. (Суми. СумДПУ ім. Макаренка А.) 53-63с.

**REFERENCES:**

1. Bespalov, P.Y., Namaiunova, A.A. (2000). *Kak sdelat bezotkhodnym shkolnyi khymicheskyi kabynet*. [How to make a school chemistry room waste-free].
2. Burynska, N.M. (2000). *Pro kontseptualni pidkhody do reformuvannya khimichnoi osvity. Zhurnal «Khimia v shkoli»*. [ On conceptual approaches to reforming chemical education. Magazine "Chemistry at school"].
3. Hrabovyi, A.M. (2011). *Shkilnyi khimichnyi eksperyment yak metod piznannia. Zhurnal «Biologhiia i khimiia v shkoli»* [School chemical experiment as a method of cognition. Journal of Biology and Chemistry at School.].
4. Hrubinko, V.V., Stepaniuk, A.V. (2016). *Systema formuvannya doslidnytskykh umin maibutnykh uchyteliv pryrodnychyykh dystsyplin. Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*. [The system of formation of research skills of future teachers of natural sciences. Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies.].
5. Kulenko, O.A. (2009). *Shkilnyi khimichnyi eksperyment v umovakh reformuvannya navchalno-vykhovnoho protsesu z khimii. Zhurnal «Khimia»* [School chemical experiment in terms of reforming the educational process in chemistry].
6. LabQuest. *Endotermichni ta ekzotermichni reaktsii. Materialy Vernier. Metodychni rekomendatsii. Khimiia*. [LabQuest. Endothermic and exothermic reactions. Vernier materials. Guidelines. Chemistry]
7. . *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Navchalni prohramy dlia 10-11 klasiv. Pryrodnychi nauky (4 proekty). (2021)* [Ministry of Education and Science of Ukraine. Curricula for grades 10-11. Natural sciences (4 projects)].
8. Nevedomska, Ye.M. ( 2008). *Orhanizatsiia navchalnoho eksperymentu v pryrodnychii osviti* [Organization of an educational experiment in natural education].
9. Parmenov, K.Ya. (1959). *Khymicheskyi eksperyment v srednei shkole* [High school chemistry experiment]. Moskva.
10. Savchyn, M.V. (2003) *Shkilnyi khimichnyi eksperyment yak systema ta yoho dydaktychne zabezpechennia* [School chemical experiment as a system and its didactic support].
11. Sadovyi, M.I., Serhienko, V.P., Tryfonova, O.M., Slipukhina, I.A., Voitovych, I.S. (2011). *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methods and techniques of experiment in optics]. Lutsk.

12. Sliusarenko, V.V. (2015) *Metodyka formuvannya eksperymentalnykh kompetentnosti starshoklasnykiv z vykorystanniam vymiriuvalnoho kompletu na urokakh fizyky* [Methods of forming experimental competencies of high school students using a measuring kit in physics lessons]. Kirovograd.
13. *Typovi perelik zasobiv navchannia ta obladnannia navchalnoho i zahalnoho pryznachennia dlia kabinetiv pryrodnycho-matematychnyykh predmetiv zahalnoosvitnykh navchalnykh zakladiv* [A typical list of teaching aids and equipment for educational and general purposes for classrooms of natural and mathematical subjects of secondary schools].
14. Tryfonova, O.M. (2019). *Rozvytok informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti maibutnykh fakhivtsiv kompiuternyykh tekhnologii pid chas eksperymentatskoii diialnosti z fizyky ta tekhnichnykh dystsyplin*. [Development of information and digital competence of future specialists in computer technology during experimental activities in physics and technical disciplines]. Odesa.
15. *Tsyfrova laboratorii Vernier khimiia. Tsyfrovi vymiriuvalni kompiuterni kompleks (TsVKK) Vernier Khimiia nabir dlia vchytelia (2021)* [Vernier Digital Chemistry Laboratory. Digital Measuring Computer Complex (CECC) Vernier Chemistry Teacher Kit].
16. Shamrai, S.M., Zadorozhnyi, K.M.(2003). *Biologichni eksperymenty v shkoli*. [Biological experiments at school].
17. Yurchenko, A. (2015). *Tsyfrovi fizychni laboratorii yak aktualnyi zasib navchannia maibutnoho vchytelia fizyky*. [Digital physics laboratories as an important means of teaching future physics teachers]. Sumy.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ЧЕРЕДНИК Діана Степанівна** – завідувач лабораторії кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка  
**Наукові інтереси:** проблема проведення експерименту.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**CHEREDNYK Diana Stepanivna** – Head of Laboratory of the Department of Natural Sciences and Teaching Methods of Volodymyr Vynnychenko Central State Pedagogical University.

**Circle of research interests:** the problem of conducting an experiment.

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2021 р.*

## АНОТАЦІЇ

**АНДРЕЄВ Андрій Миколайович, ТИХОНСЬКА Наталія Іванівна. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ВІДКРИТОЇ ОБЛАСНОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ У ЗАПОРІЗЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

**Анотація.** У даній статті розглянуті методичні особливості впровадження у процес підготовки майбутніх вчителів фізики відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті.

Метою статті було висвітлення методичних особливостей впровадження у процес підготовки майбутніх вчителів фізики першої відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті (ЗНУ). Університетська олімпіада з фізики проводилася за програмою з фізики 11 класів, але завдання за своїм змістом допускали можливість їх розв'язання не лише одинадцятикласниками. Іншою відмінністю олімпіади була наявність різних видів задач (розрахункові задачі, задачі, що потребують оцінних міркувань, а також задачі, що передбачають застосування теоретичних знань для опису фізичного експерименту). Такий підхід до складання олімпіадних завдань мав на меті виявити рівень сформованості в учнів різних аспектів вміння розв'язувати задачі.

Започаткована авторами статті та запроваджена у Запорізькому національному університеті відкрита обласна олімпіада з фізики відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики, але й є дієвою організаційною формою професійної підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика). Студенти – майбутні вчителі фізики активно долучаються до цього масового заходу, зокрема до організаційної й аналітичної роботи.

Пріоритетні напрями подальшої роботи пов'язані з розробленням та впровадження в освітній процес відкритої обласної університетської олімпіади з фізики для учнів 7-11 класів.

**Ключові слова:** відкрита олімпіада з фізики, олімпіадні фізичні завдання, майбутній вчитель фізики, квазіпрофесійна діяльність студента, професійна підготовка.

**ANDREEV Andrey Mykolayovych, TIKHONSKAYA Natalia Ivanovna. METHODOLOGICAL FEATURES OF INTRODUCTION INTO THE TRAINING PROCESS OF FUTURE TEACHERS OF THE OPEN REGIONAL STUDENT OLYMPIAD IN PHYSICS OF ZAPORIZHZHIA NATIONAL UNIVERSITY**

**Abstract.** This article considers the methodological features of the introduction of the open regional student's Olympiad in physics at Zaporizhzhia National University in the process of training future physics teachers.

The purpose of the article was to highlight the methodological features of the introduction of the first open regional student's Olympiad in physics at the Zaporizhzhia National University (ZNU) in the process of training future physics teachers. The University Physics Olympiad was held according to the 11th grade physics program, but the tasks in their content allowed for the possibility of solving them not only by eleventh-graders. Another difference of the Olympiad was the presence of different types of tasks (calculation tasks, tasks that require evaluative considerations, as well as tasks that involve the application of theoretical knowledge to describe a physical experiment). This approach to the preparation of Olympiad tasks was aimed at identifying the level of formation of students in various aspects of the ability to solve problems.

Valuable, from a methodological point of view, was the idea of involving students of the subject specialty Secondary Education (Physics) in the organization and conduct of the Olympiad. Students were involved in the preparation of the Olympiad, were on duty during the Olympiad, as well as participated in the discussion by the jury members of the author's solutions. Such immersion of students in the process of the Olympiad was an effective element of their quasi-professional activities. The article presents the tasks and solutions of the problems of the First Open Regional Olympiad in Physics of Zaporizhzhia National University in 2020/21.

The open regional Olympiad in Physics proposed by the authors of the article and introduced at Zaporizhzhia National University plays an important role not only in activating the creative activity of students in teaching physics, but also is an effective organizational form of professional training for students majoring in 014.08 Secondary education (Physics). Students – future teachers of physics are actively involved in this mass event, in particular in organizational and analytical work. Priority areas for further work are related to the development and implementation of the open regional university Olympiad in physics for students in grades 7-11.

**Key words:** open Olympiad in physics, Olympiad physical problems, future physics teacher, quasi-professional activity of a student, professional training.

**БЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна. ЯКІСТЬ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВИТИ ЯК ПРЕДМЕТ МОНІТОРИНГУ**

**Анотація.** У статті на основі аналізу науково-педагогічної літератури подано підходи до визначення понять «якість освіти» та «моніторинг якості освіти». Зазначено, що моніторинг якості освіти є важливим елементом управління в університеті. Охарактеризовано головні функції моніторингу якості університетської освіти, визначено важливі об'єкти моніторингу, окреслено основні напрями. З метою оцінювання навчальних досягнень студентів, порівняння їх рівня зі стандартом здійснюється педагогічний моніторинг. Акцентовано на можливостях моніторингу якості освітнього процесу. Під моніторингом якості освіти в університеті розуміють систему збору, опрацювання, збереження, оприлюднення об'єктивної інформації про стан університетської освіти, освітнього процесу з метою прийняття нагальних управлінських рішень щодо поліпшення якості освіти, якості підготовки фахівців. Моніторинг уможливило отримання систематизованої інформації про стан якості університетської освіти.

**Ключові слова:** якість освіти, моніторинг, управління, якість освітнього процесу, об'єкти моніторингу якості освіти.

**BILYAKOVSKA Olha Orestivna. THE QUALITY OF UNIVERSITY EDUCATION AS A SUBJECT OF MONITORING**

**Abstract.** The quality of education is an important indicator of the effectiveness of the education system as well an indicator of citizens' quality of life; it promotes economic growth and a state's progress on the global markets. Based on the analysis of scientific and pedagogical literature, the approaches to defining the concepts of 'the quality of education' and 'monitoring of the quality of education' are presented. The monitoring of the quality of education is stated to be an important element of management in the university. The meaning of monitoring involves synchronization of observation and measuring processes, after which follows formation of the knowledge about the state of the object with subsequent modelling, prognostication and appropriate management decisions. Significant objects of monitoring the quality of university education include the content quality; the quality of educational programmes; the quality of educational services; the quality of teachers' activity; the quality of academic achievements of the individuals who are part of the educational process; the quality of the material and technical supply; the quality of management processes; and the graduates' professional activity. Main functions of the monitoring of the quality of university education are informational, qualimetric, diagnostic, analytical, modelling, prognostic and administrative. All functions are interconnected and are a subject to a common goal of ensuring the quality of university education. The main aim of monitoring the quality of university education is the proper provision of informational conditions for forming the holistic view of the state of the educational process, qualitative and quantitative changes happening there.

Monitoring the quality of the educational process in the university provides the opportunity to assess the educational process on many levels considering the assurance of the quality of the professional training; and to define the strategy and tactics of ensuring the quality of the educational process concerning the innovational development of the educational institution. The monitoring of the quality of education is seen as a system of collecting, processing, storage and publishing the objective information on the state of the university education and educational process with the aim to take urgent administrative decisions concerning the improvement of the quality of education and the quality of professional training. The monitoring makes it possible to obtain systematic information about the state of the quality of university education.

**Key words:** quality of education, monitoring, management, quality of educational process, objects of monitoring education quality.

**ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна, ІВАНОВА Світлана Миколаївна, КІЛЬЧЕНКО Алла Віленівна. ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**Анотація.** У статті розглядається вітчизняний досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. Цифрова трансформація суспільства, цифрова ера використання комп'ютерних засобів суттєво впливають на вимоги до інструментарію для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. Запропоновано авторське тлумачення понять «інформаційно-цифрові технології» та «оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень». Аналіз методик дозволив встановити, що при оцінюванні не враховується така наукова продукція як підручники, навчальні посібники, хрестоматії, глосарії, словники, наукові довідники, бібліографічні покажчики, наукові каталоги, електронні ресурси, бази даних та ін. Оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень доцільно здійснювати у поєднанні експертного оцінювання і наукометричних показників інформаційно-аналітичних систем з відкритим доступом. Перспективою подальших досліджень буде визначення критеріїв і показників оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій.

*Ключові слова:* наукометрія; інформаційно-цифрові технології, бази даних; індекс; цитування; науково-педагогічні дослідження

**VAKALIUK Tetiana Anatoliivna, IVANOVA Svitlana Mykolayivna, KILCHENKO Alla Vilenivna. DOMESTIC EXPERIENCE IN THE USE OF INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL RESEARCH**

**Abstract.** The article considers the domestic experience of using information and digital technologies to evaluate the effectiveness of scientific and pedagogical research. The problem of quality and efficiency of scientific and pedagogical research, evaluation of their effectiveness using ICT is an important area for the domestic system of higher education and science. The digital transformation of society, the digital age of the use of computer tools significantly affect the requirements for tools for evaluating the effectiveness of scientific and pedagogical research. The author's interpretation of the concepts «information and digital technologies» and «evaluation of the effectiveness of scientific and pedagogical research» is offered. In particular, information and digital technologies are understood as a set of electronic tools, systems, devices, and resources that generate, store, or process data, as well as technologies for developing information systems and building communication networks. Under the evaluation of the effectiveness of scientific and pedagogical research using information and analytical systems, we will understand the definition of general indicators of scientific and pedagogical activity: several publications and citations in scientometric databases, availability of author profiles of researchers, ranking and rating of scientific and pedagogical workers, departments/laboratories/departments, institutions and establishments, information about achievements, list of publications, victories of students under the guidance, etc. The analysis of methods allowed establishing that the evaluation does not take into account such scientific products as textbooks, manuals, textbooks, glossaries, dictionaries, scientific reference books, bibliographic indexes, scientific catalogs, electronic resources, databases, etc. It is necessary to find new methods, approaches, and methods for systematic, complete, and objective evaluation of scientific and pedagogical research. The prospect of further research will be to determine the criteria and indicators for evaluating the effectiveness of scientific and pedagogical research using information and digital technologies.

**Keywords:** scientometrics; information and digital technologies, databases; index; citations, scientific and pedagogical research.

**ВОЛКОВ Юрій Іванович, ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна. РОЛЬ ТА МІСЦЕ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ КОМБІНАТОРИКИ**

*Анотація.* Комбінаторика посідає вагомe місце в змісті математичної освіти як у школі, так і в педагогічному університеті. Її задачі мають привабливе сюжетне оформлення, прикладну спрямованість і покликані максимально сприяти розвитку евристичного, творчого мислення. Проте, багаторічний досвід роботи з учнями та майбутніми вчителями математики виявляє досить посередній рівень знань з основ комбінаторики й негативне ставлення до її задач.

Тож пропонуємо переглянути традиційний підхід до вивчення основних понять комбінаторики й максимально використати всі можливості задач. Розглядається цикл вправ на підведення під поняття, на розкриття складних комбінаторних міркувань при доведенні теорем, на самостійний пошук властивостей біноміальних коефіцієнтів, на відпрацювання основних методів розв'язування типових задач.

**Ключові слова:** комбінаторика, комбінаторні задачі, правила комбінаторики, розміщення, перестановки, комбінації.

**VOLKOV Yurii Ivanovich, VOJNALOVICH Natalia Mikhailivna. THE ROLE AND PLACE OF TASKS IN THE STUDY OF COMBINATORICS**

**Annotation.** Combinatorics occupies an important place in the syllabus of mathematics education both at school and at the pedagogical university. Its tasks have an attractive plot design, applied orientation and are designed to maximize the development of heuristic, creative thinking. However, many years of experience working with students and future teachers of mathematics reveals a rather mediocre level of knowledge of combinatorics and a negative attitude to its problems.

Therefore, we propose to reconsider the traditional approach to the study of the basic concepts of combinatorics and use all possibilities of the problems. Tasks should become the main means of forming and developing the mathematical abilities of students. The model of construction of educational material which will be useful both at studying of initial concepts of combinatorics by future teachers, and pupils of schools is considered, and the cycle of exercises for formation of knowledge, abilities and skills is resulted.

The role of problems in the study of combinatorics is very diverse. They are useful in summarizing the concept and in disclosing its content. Complex combinatorial considerations in proving theorems will become clear if we first consider a similar problem with a small amount of data. The use of different mathematical models in solving the same problem allows us to hypothesize about certain properties of the objects under study. By the way, the cycle of exercises for practice the basic methods of solving typical problems is very important. It is impossible to cover all types of tasks offered by collections. Therefore, it is worth selecting such problems, the methods of solving which will facilitate the independent search for solutions to a variety of combinatorial problems. !!!!!

The main advantages of the proposed methodological approach in teaching the basic concepts of combinatorics are conscious assimilation of educational material; development of heuristic thinking; consideration of different mathematical models of the same problem; strengthening the applied orientation of the course; formation of a bank of educational tasks. By solving the problem, the student acquires new knowledge, skills and abilities, develops perseverance. He is progressing in mastering mathematics. He is given independence, not prompted by every step. In our opinion, this is the main purpose of training.

**Key words:** combinatorics, combinatorial problems, rules of combinatorics, placement, permutations, combinations.

### **ГУЛАЙ Ольга Іванівна, МОРОЗ Ірина Анатоліївна, ФЕСЮК Василь Олександрович. МОТИВАЦІЙНІ ФАКТОРИ ВИБОРУ МАЙБУТНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ**

**Анотація.** Визначено мотиваційні чинники вибору спеціальності першокурсниками технічних спеціальностей Луцького національного технічного університету. Проведений моніторинг ціннісних детермінант продемонстрував, що серед мотивів вибору напряму вищої освіти є як внутрішні, особисті, зумовлені прагненням до професійного самоствердження, так і зовнішні причини, пов'язані із фінансовими чинниками або бажанням уникнути військової служби. Найбільш значущими чинниками, які спонукали отримати вищу технічну освіту за обраним фахом, на думку опитаних студентів, є інтерес до професії та її престиж, а також здібності до професії. Найменшу мотивуючу дію мали такі чинники, як бажання займатися науковою діяльністю та прагнення змінити місце проживання. Більшість факторів за значимістю суттєво не відрізняються за гендерною ознакою. Розроблено рекомендації щодо вдосконалення профорієнтаційної роботи.

**Ключові слова:** професійна орієнтація, професійне самовизначення, учнівська молодь, мотиви вибору ЗВО, мотиви вибору спеціальності.

### **HULAI Olha Ivanivna, MOROZ Iryna Anatoliivna, FESYUK Vasyi Oleksandrovyich. MOTIVATIVE FACTORS OF CHOOSING A FUTURE SPECIALTY**

The study of university entrants' motivation in choosing a specialty does not lose relevance, because social changes at the state and global levels have the greatest impact on young people, on the formation of their attitude to themselves and their future professional activities. The purpose of the article is to determine the motivational factors for choosing a specialty by freshmen of technical specialties at Lutsk National Technical University.

For the study, the following research methods were used: theoretical - analysis of psychological-pedagogical and scientific-methodical literature - to identify the state of the researched problem; empirical methods - surveys, mathematical processing of results. A sociological survey was conducted for the first-year students majoring in 181 - Food Technology, 192 - Construction and Civil Engineering, and 208 - Agricultural Engineering at Lutsk National Technical University; the results were processed statistically.

The analysis of value determinants showed that among the motives for choosing the specialty are both internal, personal reasons, caused by the desire for professional self-affirmation, and external reasons, related to financial factors or the desire to avoid military service. The most significant factors that motivated to obtain higher technical education in the chosen specialty, according to the surveyed students, are interest in the profession and its prestige, as well as the prepositions to profession. Factors such as the desire to engage in scientific activities and the desire to change the place of residence had the least motivating effect. We can state that first-year students do not see prospects in the development of their scientific career in the future. Most factors do not differ significantly in gender. However, for female students, the desire to change their place of residence is more important than for male; for later the personal factor is more important due to the possibility of receiving a delay for a military service.

Based on the study, the purposeful pedagogical influence on the future professionals was implemented, focusing on the motivational component of professional competence. Recommendations for improving career guidance work have been developed.

**Keywords:** professional orientation, professional self-determination, student youth, motives for choosing a specialty.

### **КРЕМІНСЬКИЙ Борис Георгійович, МИСТЮК Світлана Петрівна, ЧЕРКАСЬКА Людмила Станіславівна. ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСОБУ ОПАНУВАННЯ ФІЗИКОЮ.**

**Анотація.** Метою роботи є визначення і описання специфічних відмінностей, особливостей, методичних прийомів і підходів, які доцільно використовувати, навчаючи математики осіб, які цікавляться фізикою і мають здібності до її вивчення.

Говорячи про здібності, ми ґрунтуємося на діяльнісному підході суть якого полягає в тому, що про наявність (або відсутність) певних здібностей свідчить, перш за все, процес і результат відповідної діяльності.



*Розв'язуючи задачу з фізичної точки зору необхідно, перш за все, визначити, вибрати або самостійно побудувати фізичну модель розглянутого в задачі реального процесу, явища тощо. Далі необхідно вибрати або самостійно побудувати математичну модель, що описує відповідну фізичну модель, тобто визначитися з використанням математичним апаратом розв'язання задачі і пов'язати моделі між собою.*

**Ключові слова:** навчання, фізика, математика, здібності, діяльність, розвиток, задача.

**KREMINSKYI Borys Georhiyovych, MYSTYUK Svitlana Petrivna, CHERKASKA Lyudmyla Stanislavivna.**  
**FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS AS A MEANS OF MASTERING PHYSICS.**

**Abstract.** The purpose of the work is to identify and describe specific differences, features, methodological techniques and approaches that should be used when teaching mathematics to people who are interested in physics and have the ability to study it.

Speaking about abilities, we are based on an activity-based approach, the essence of which is that the presence (or absence) of certain abilities is indicated, first of all, by the process and result of the corresponding activity.

Mathematics is based on the use of abstract concepts, the construction of a priori ideal models and the search for the shortest (simplest) solutions. This, in particular, is the essence and value of mathematical science, but the paradox of using mathematical knowledge is that in order to solve problems in physics, the mathematical apparatus must not only be used, but also be able to consciously limit this use.

The physical approach to solving any problem consists in understanding its physical content, building a model that embodies this physical content, and using a formalized mathematical apparatus, finding a solution to the problem that has an acceptable physical meaning, that is, realistic, which can be explained from the point of view of recognized fundamental physical theories.

When solving a problem from a physical point of view, it is necessary, first of all, to determine, choose, or independently build a physical model of the real process, phenomenon, and so on considered in the problem. Next, you need to choose or independently build a mathematical model that describes the corresponding physical model, that is, determine the mathematical apparatus used to solve the problem and link the models to each other.

We highlight those features that should be taken into account and those methodological techniques that should be used when teaching mathematics to people who are inclined to study physics and have the appropriate thinking style, namely.

Individuals who purposefully study physics value mathematical knowledge, respect mathematics as a science, but perceive this knowledge very utilitarian, as a means of comprehending physical science. Therefore, when studying the material of mathematics, it is advisable to demonstrate the possibility of its practical application.

Students with aptitude for physics are not very interested, for example, in describing abstract and «unreal» *n*-dimensional spaces, but they are much better able to perceive and assimilate material filled with physical content, supported by real examples of connection with reality.

Examples and illustrations that «enliven» a mathematical theory should be given in a timely manner «in fresh footsteps», in one block with the study of the corresponding theory.

For the formation of physical research skills, it is useful to solve problems, including in mathematics, that have not only several different ways or methods of solving them, but also allow for the possibility of choosing, for example, boundary conditions, and so on.

**Key words:** learning, physics, mathematics, abilities, activity, development, task.

**КУДІН Анатолій Петрович: МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ З ФІЗИКИ ПРИ ЗМІШАНОМУ НАВЧАННІ**

**Анотація.** Єдиною формою контролю за самостійною роботою студентів під час організації навчального процесу за змішаною формою навчання, яка стала затребуваною в останні роки в Україні, є комп'ютерне тестування. Робота присвячена питанню удосконалення методів і засобів комп'ютерного тестування з фізики при змішаному навчанні в закладах вищої освіти. Проведено аналіз поширених в Україні платформ для організації комп'ютерного тестування (Google Форми, Quizlet, Proprofs, Kahoot!, ClassMarker, Plickers, Easy Test Maker і MOODLE). Констатується, що оптимальним рішенням з погляду вирішення існуючих при змішаному навчанні завдань є модуль для тестування у відкритій LMS MOODLE. Розроблено освітній застосунок, який значно прискорює процес створення тестів в LMS MOODLE. Описані процедури проведення комп'ютерного тестування для змішаного навчання. Подано психолого-педагогічне обґрунтування їх складових.

**Ключові слова:** тести, фізика, застосунок, онлайн, офлайн.

**KUDIN Anatolij Petrovich. COMPUTER TESTING METHODS AND TOOLS IN PHYSICS IN BLENDED LEARNING**

**Abstract.** Computer testing is a single way to control the independent work of students during blended learning. The article is about improvement of methods and tools of computer testing in physics for blended learning in higher education institutions. The author analyzes the most common in Ukraine platforms for the organization of computer testing (Google Forms, Quizlet, Proprofs, Kahoot, ClassMarker, Plickers, Easy Test Maker and MOODLE). For his opinion, the optimal module for testing is learning management system MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). It can solve the existing problems in blended learning. However, is learning management system MOODLE has a problem: the procedure of entering tests into the testing module is cumbersome, time-consuming for the teacher. To solve this problem, additional software was developed - the application «Test for moodle 4.4». Microsoft Visual Studio 2019 (version 16.9 is the fourth supported servicing baseline) and a number of other built-in tools were used to create the application: a form editor to simplify the application's graphical user interface, a web editor, a class designer, and a database schema designer. Additional plug-ins (such as Subversion and Visual SourceSafe) have been added to Visual Studio, as well as new tools for editing and visual code design, and software development (such as Team Explorer with Team Foundation Server). The application is created in the C# programming language (object-oriented program), fully adapted to is learning management system MOODLE. The application's interface allows you to create the following forms of tests: «One correct answer», «Several correct answers», «Essay», «Match», «Missed word». There are different options to create tests: type the text of the question and answer options; insert the finished text of one question with the name and answer options; copying of all questions with names and answer options. All forms of testing are organized in the module for testing in the online course «Physics» in is learning management system MOODLE. There are two types of computer control, which have different procedures. The first one is the systematic operational offline verification of the student's work, the second one is episodic module online checking. The author gives the description of computer testing procedures.

**Key words:** tests, physics, software application, online, offline.

**КУЗЬМЕНКОВ Сергій Георгійович. ЯКІ ФІЗИЧНІ КОНСТАНТИ МОЖНА ВВАЖАТИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИМИ?**

**Анотація.** В результаті аналізу існуючих дефініцій поняття «фундаментальна фізична константа» зроблений висновок про відсутність єдиного визначення цього поняття. Внаслідок цього узгодженого списку фундаментальних фізичних констант досі не існує – різні автори обґрунтовують різні (за деякими очевидними виключеннями) списки. У статті пропонуються нові чіткі критерії фундаментальності фізичних констант. Фундаментальними, на нашу думку, слід вважати константи, які, по-перше, не можна виразити через інші константи (незалежність – для розмірних констант); а, по-друге, варіації (уявні) числових значень цих констант спричиняють кардинальні зміни у нашому Всесвіті. З цього погляду повною (на сьогодні) групою фундаментальних констант, які є необхідними й достатніми для характеристики нашого Всесвіту, слід вважати наступні константи: швидкість світла у вакуумі  $c$ , гравітаційну сталу  $G$ , сталу Планка  $\hbar$ , заряд електрона  $e$ , маси протона  $m_p$ , нейтрона  $m_n$  і електрона  $m_e$ , сталу Габбла  $H_0$ , розмірність простору.

**Ключові слова:** фізична стала, фундаментальна фізична стала, проблеми дефініції, критерії фундаментальності констант, повна група фундаментальних констант, уявні варіації констант, стійкість нашого Всесвіту, єдина астрофізична картина світу.

**KUZMENKOV Serhiy Heorhiyovych. WHICH PHYSICAL CONSTANTS CAN BE CONSIDERED FUNDAMENTAL?**

**Abstract.** As a result of the analysis of the existing definitions of the concept «fundamental physical constant» the conclusion about lack of uniform and accurate definition of this concept is made. In addition, there is still no final, agreed list of fundamental physical constants - different authors justify different (with some obvious exceptions) lists. The lack of clear criteria of fundamentality causes the appearance in the lists of fundamental constants of some authors of such physical constants that do not deserve it. For example, O.P. Spiridonov and K.O. Tomilin is referred to as the fundamental Boltzmann constant, and Spiridonov is also referred to as the Avogadro constant.

As a result of this research, we propose new clear criteria for the fundamentality of physical constants. In our opinion, constants should be considered fundamental, which, firstly, cannot be expressed in terms of other constants (independence – for dimensional constants); and, secondly, variations (imaginary) of the numerical values of these constants cause significant (cardinal and even catastrophic) changes in our Universe. From this point of view, the following constants should be considered a complete (for today) group of fundamental constants that are necessary and sufficient for the characterization of our Universe: speed of light in vacuum  $c$ , gravitational constant  $G$ , Planck constant  $\hbar$ , electron charge  $e$ , proton mass  $m_p$ , neutron mass  $m_n$  and the electron mass  $m_e$ , the Hubble constant  $H_0$ , the dimension of space. Imaginary variations of numerical values of exactly these constants radically change our universe.

As for the prospects of further research, it is expected to analyze the compliance with the proposed criteria of fundamental cosmological constant, which characterizes the so-called «dark energy», that is responsible for the accelerated expansion of the Universe.

**Key words:** physical constant, fundamental physical constant, problems of definition, criteria of fundamentality of constants, complete group of fundamental constants, imaginary variations of constants, stability of our Universe, united astrophysical view of the world.

**ПАСІЧНИК Наталія Олексіївна, РІЖНЯК Ренат Ярославович. РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЛІНІЇ В ЖУРНАЛІ «ВЕСТНИК ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ»: ЗМІСТОВНИЙ ТА КОНТЕНТНИЙ АНАЛІЗ**

**Анотація.** Стаття присвячена дослідженню історії розвитку науково-популярних та науково-методичних журналів з фізики та математики, що випускалися та розповсюджувалися на теренах сучасної України в кінці XIX – на початку XX століття. Одним з найавторитетніших журналів серед викладачів математики, учнів старших класів та любителів математики й фізики того періоду був журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики».

У якості мети дослідження авторами визначено проведення змістовного та контент-аналізу висвітлення на сторінках журналу «Вестник опытной физики и элементарной математики» функціональної лінії елементарної та вищої математики протягом всього періоду його видання.

Для проведення змістовного аналізу предмету дослідження використовувалися наукові методи – аналізу та синтезу, узагальнення та систематизації. В процесі проведення кількісного контент-аналізу були застосовані квантифікація тексту, збір емпіричних даних, їх узагальнення та математико-статистична обробка.

Дослідження змісту й динаміки представлення матеріалів функціональної змістовної лінії журналу «Вестник опытной физики и элементарной математики» за часів його видання протягом 1886–1917 років дало можливість зробити такі висновки. По-перше, аналіз змісту журналу показав, що протягом 1886–1897 рр. видання журналу теоретичні та практичні питання функціональної змістовної лінії висвітлювалися епізодично; втім, починаючи з 1897 року новий склад редакції журналу «ВОФЭМ» став приділяти значну увагу змістовному розкриттю матеріалу, пов'язаному з вивченням властивостей окремих видів функцій, з неперервністю та монотонністю функцій, з числовими та функціональними рядами та з елементами математичного аналізу. По-друге, аналіз часових рядів, що описують динаміку зміни абсолютного (в одиницях площі) та відносного обсягу матеріалу функціональної змістовної лінії в математичних матеріалах журналу «Вестник опытной физики и элементарной математики» протягом усього періоду видання, підтвердив відсутність закономірної та регулярної появи стабільних обсягів представлення таких матеріалів протягом періоду 1886–1906 рр. Явний ріст абсолютних і відносних обсягів представлення в журналі «Вестник опытной физики и элементарной математики» матеріалів функціональної змістовної лінії спостерігається з 1906–1908 рр. після розробки під керівництвом міністра народної освіти П.М. Кауфмана нових прогресивних навчальних планів для реальних училищ, у які були включені початки аналітичної геометрії на площині й математичного аналізу. По-третє, авторами не було виявлено тісного зв'язку між динамікою представлення в журналі «Вестник опытной физики и элементарной математики» матеріалів функціональної лінії та динамікою представлення математичних матеріалів загалом протягом усього періоду видання журналу.

**Ключові слова:** «Вестник опытной физики и элементарной математики», функціональна лінія, зміст видання, контент-аналіз, часовий ряд.

**PASICHNYK Natalia Oleksiivna, RIZHNYAK Renat Yaroslavovych. THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LINE IN THE JOURNAL «BULLETIN OF EXPERIMENTAL PHYSICS AND ELEMENTARY MATHEMATICS»: A SUBSTANTIVE AND CONTENT ANALYSIS**

The article is dedicated to the study of the history of development of popular science and scientific-methodical journals in Physics and Mathematics, that were published and distributed in modern Ukraine in the late nineteenth – early twentieth century. One of the most authoritative journals among the teachers of Mathematics, high school students and enthusiasts of Mathematics and Physics of that period was the journal «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics». As the aim of the study the authors conducted a meaningful and content analysis of the coverage of the functional line of elementary and higher Mathematics during the entire period of its publication in the journal «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics».

The scientific methods were used to conduct a meaningful analysis of the subject of research – analysis and synthesis, generalization and systematization. In the process of quantitative content analysis, text quantification, collection of empirical data, their generalization and mathematical and statistical processing were used.

A study of the content and dynamics of the presentation of the materials of the functional content line of the «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics» during its publication period of 1886–1917 made it possible to draw the following conclusions. First, the analysis of the content of the journal showed that during 1886–

1897 the publication of the journal the theoretical and practical issues of the functional content lines were covered sporadically; however, starting in 1897, the new editorial board of the Bulletin began to pay considerable attention to the substantive disclosure of the material related to the study of the properties of certain types of functions, with the continuity and monotony of functions, with numerical and functional series and with the elements of mathematical analysis. Second, the analysis of the time series describing the dynamics of changes in the absolute (in terms of area) and relative volume of material of the functional content line in the mathematical materials of the «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics» throughout the publication period, confirmed the lack of regular occurrence of stable volumes of such materials during the period 1886–1906. A clear increase in the absolute and relative volumes of presentation of the materials of the functional content line in the journal has been observed in 1906–1908 after the development under the leadership of the Minister of Education P.M. Kaufman a new progressive curricula for the specialized schools that included the beginnings of analytic geometry on the plane and mathematical analysis. Third, the authors did not find any close connections between the dynamics of presentation of functional line materials in the «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics» and the dynamics of presentation of mathematical materials in general throughout the period of publication of the journal.

**Keywords:** «Bulletin of Experimental Physics and Elementary Mathematics», functional line, content of the publication, content analysis, time series.

### **ПЛЮЩ Валентина Миколаївна. БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

*Статтю присвячено проблемі вдосконалення підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін шляхом впровадження білінгвального навчання як наслідку інтернаціоналізації та глобалізації. На основі вивчення науково-педагогічної та методичної літератури проведено ретроспективний аналіз поняття «білінгвальне навчання», розкрито методичні особливості ефективного впровадження білінгвального навчання майбутніх учителів природничих дисциплін.*

**Ключові слова:** білінгвальне навчання, білінгвальна компетенція, методика, майбутні учителі природничих дисциплін.

### **PLIUSHCH Valentina Nikolaevna. BILINGUAL STUDYING IN THE PROCESS OF TRAINING WOULD-BE SCIENCE TEACHERS**

The article is dedicated to the issue of enhancement of the professional training of the would-be Science teachers via the introduction of bilingual studying as a result of internationalization and globalization. The analysis of the national and international scientific research has shown that bilingual studying enables the formation of the future *specialist's professional* competence which later facilitates their integration into the world science community.

With the help of the research into the scientific and pedagogical as well as methodological literature the retrospective analysis of the notion «bilingual studying» and its interpreting concepts have been conducted, bilingualism levels and basic models of bilingual studying have been outlined. Specific features of bilingual studying and would-be *teachers' bilingual competence formation are outlined. The problems of implementing bilingual studying in Ukraine's* higher educational establishments have been identified. It is highlighted that the issue of bilingual competence formation of would-be Science teachers requires further research.

Specific methodological features of effective implementation of bilingual training for would-be science teachers *have been identified (enhancement of students' motivation to bilingual studying, gradual implementation of bilingual studying in the curriculum, availability of studying and methodology sets, which would include bilingual studying materials; implementing active studying methods; applying innovative information technologies; two-way interaction between the subjects of education process).* It is emphasized, that forming bilingual competence is an integral process and is to be carried out not separately, but integrating the use of English as an inseparable means of educational activity. *The importance of the development of the subjects' studying and methodology sets as well as methodological guidelines for conducting different types of classes with the aim of training would-be teachers on bilingual basis has been highlighted.*

**Key words:** bilingual studying, bilingual competence, pedagogical environment, would-be Science teachers.

### **САДОВИЙ Микола Ілліч. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Анотація.** У статті розглянуто головні нововведення Закону України «Про фахову передвищу освіту», прийнятого у червні 2019 р. Виокремлено студентоорієнтоване навчання майбутніх фахівців початкової освіти як сучасний підхід до організації професійно спрямованого освітнього процесу в системі педагогічних коледжів. Окреслено головні принципи організації освітнього середовища, де реалізуються інтегративний, змістовий та методичний аспекти на засадах компетентнісного підходу в закладах фахової передвищої освіти.

*Виділено особливості освітньої діяльності майбутніх фахівців як автономних і відповідальних суб'єктів освітнього процесу в умовах Нової української школи. Проаналізовано роль освітнього середовища для якісної підготовки фахівців, орієнтованого на задоволення потреб та інтересів здобувачів фахової передвищої освіти. Визначено принципи організації освітнього середовища, що забезпечують психологічно-комфортну атмосферу у закладах фахової передвищої освіти. Зазначено, що єдність теорії та практики в освітньому процесі закладів фахової передвищої освіти досягнуто шляхом організації професійно спрямованого освітнього процесу, різних видів практики студентів. Висвітлено особливості організації освітнього процесу на засадах взаємної поваги і партнерства, що ґрунтується на суб'єкт-суб'єктній взаємодії викладачів і студентів та є виявом компетентнісного підходу.*

*Ключові слова: фахова передвища освіта, освітній процес, студентоорієнтований підхід, суб'єкт освітнього процесу, освітнє середовище, дуальна освіта, професійно спрямований освітній процес, суб'єкт-суб'єктна взаємодія.*

**SADOVYI Mykola Illich. FEATURES OF THE METHODOLOGY OF PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF GENERAL EDUCATION DISCIPLINES IN INSTITUTIONS OF PROFESSIONAL HIGHER EDUCATION**

**Abstract.** The article considers the main innovations of the Law of Ukraine «On Professional Higher Education», adopted in June 2019. The student-oriented training of future primary education specialists as a modern approach to the organization of professionally oriented educational process in the system of pedagogical colleges. The main principles of the organization of the educational environment are outlined, where the integrative, semantic and methodological aspects are implemented on the basis of the competence approach in the institutions of professional higher education.

The peculiarities of the educational activity of future specialists as autonomous and responsible subjects of the educational process in the conditions of the New Ukrainian school are highlighted. The role of the educational environment for high-quality training of specialists focused on meeting the needs and interests of applicants for professional higher education is analyzed. The principles of organization of the educational environment that provide a psychologically comfortable atmosphere in institutions of professional higher education are determined. It is noted that the unity of theory and practice in the educational process of institutions of professional higher education is achieved by organizing a professionally oriented educational process, different types of student practice. The peculiarities of the organization of the educational process on the basis of mutual respect and partnership, which is based on the subject-subject interaction of teachers and students and is a manifestation of the competence approach, are highlighted.

We see the professional orientation of the content of general education subjects of pedagogical colleges in three aspects:

– integrative aspect of professionally oriented content of general educational disciplines of pedagogical colleges and methods of their teaching. Introducing this aspect, we proceeded from the fact that consciousness, holistic development, individual characteristics of the future primary education specialist are determined by the full educational picture set out in the curriculum of the pedagogical college, taking into account the means of worldview. Then there is a holistic unbroken chain: a conscious consistent perception of the elements of knowledge of one subject, which changes to another, followed by a third, etc. Accordingly, the behavior of subjects of study logically changes from lesson to lesson, from lesson to lesson. The student integrates different «pieces» of one content of experience with another, which are not always interconnected. As a result, there is a continuous set of contradictions, the solution of which determines the path of development. This approach to the formation of the content of natural sciences of pedagogical colleges according to the State Standard is provided by filling it with professionally oriented content.

– a specific aspect of the basic content of teaching natural sciences is formed in accordance with the Standard of general primary education and the Standard of specialty 013 Primary education of the first bachelor's level of higher education. In this case, we have identified cross-cutting educational lines of each educational field and based on them formed the content of education within the elements and links of the educational program through the introduction of integrative courses in natural sciences, humanities, socio-economic and professional sciences. The integrated knowledge created in this way is based on professionally oriented content.

– the specifics of the methodology of specialized training, which is based on the content of professionally-oriented integrative disciplines is formed taking into account the Guidelines for the implementation of the New Ukrainian school on the basis of target, stimulating-motivational, content-cognitive, operational-activity, control-regulatory and evaluative-effective components. They are common to all branches of primary education. In addition, certain components can successfully perform the integrative function of primary education.

**Key words:** educational movement of education, educational process, student education process, educational process, dual education, professional alignment of educational process, subjective education in the process.

**СЛПУХІНА Ірина Андріївна, ЧЕРНЕЦЬКИЙ Ігор Станіславович, ЖМАЄВА Анастасія Євгенівна.  
ПІДГОТОВКА STEM ОСВІТЯН: МІЖНАРОДНИЙ КОНТЕКСТ**

**Анотація.** У статті розглядається один із новітніх перспективних векторів розбудови STEM навчання, пов'язаний зі спеціалізованою підготовкою освітян формальної і неформальної освіти (едукаторів). Стрімкий рух розвитку науки та технологій в усьому світі детермінує появу новітніх дидактичних напрямів. У статті відображено досвід США, Австралії, Німеччини, Малайзії, Ірландії – провідних країн у впровадженні STEM, та проведено аналіз планів та напрямів в підготовці STEM освітян на найближчі роки. Розглянуто найбільш популярні типи підготовки STEM едукаторів на різних рівнях освіти від підвищення кваліфікації до магістерських програм. Продемонстровано приклади онлайн платформ підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін. Приділено увагу ролі літніх STEM таборів для здобуття автентичного досвіду STEM едукатора. Розглянуто основні риси магістерських програм з підготовки STEM-едукаторів. Зазначено можливості STEM лабораторії МАНЛаб у контексті відповідної підготовки освітян.

**Ключові слова.** STEM, підготовка, едукатор, MINT, Національний центр «Мала академія наук України».

**SLIPUKHINA Iryna Andriivna, CHERNETSKY Ihor Stanislavovych, ZHMAYEVA Anastasia Yevhenivna.  
STEM EDUCATORS PREPARATION: INTERNATIONAL CONTEXT**

**Abstract.** The article considers one of the newest perspective vectors of STEM trainings development, connected with specialized training of educators of formal and non-formal education (educators). The rapid movement of science and technology around the world determines the emergence of new didactic areas. According to the State Scientific Institution «Institute for Modernization of the Content of Education» of the Ministry of Education and Science of Ukraine, the main activities of domestic STEM centres as of 2020 are robotics (over 50%), environmental studies using digital measuring systems (45%) and 3D - modelling and printing (over 20%). The structure of STEM competences of educators includes pedagogical knowledge, affective-motivational competences and beliefs, innovative approaches to learning that contribute to cognitive and socio-emotional learning of students: this is convenient for developing survey tools in international comparative studies. A more specific approach to the formation of the content of STEM training of educators is proposed by domestic authors: problem solving, cooperation, work with technology, organizational skills. The article reflects the experience of the United States, Australia, Germany, Malaysia, Ireland - the leading countries in the implementation of STEM, and analyses the plans and directions in the preparation of STEM educators for the coming years. It is shown that the training of competent specialists in this pedagogical field is supported at the state level by countries with advanced economies. The issue of gender inequality of those interested in relevant education remains relevant. Malaysia's education development plan is described. An example of quality training of STEM educators in Ireland is given. The most popular types of training of STEM educators in the international market are considered. Analysed of the content of online training courses for teachers of science and mathematics in the United States and for volunteers in the UK. Attention is paid to an alternative way to gain authentic experience of an educator - a summer camp, which is demonstrated by the example of such a centre, which is funded and coordinated by the Ministry of Education of Australia. The main advantages of master's training programs for STEM educators are clarified. The National Centre «Junior Academy of Sciences of Ukraine» provides STEM-oriented training for teachers, as well as involves educators in working on STEM projects through the methodological materials presented at [www.stemua.science](http://www.stemua.science).

**Key words.** STEM, preparation, educator, MINT, National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine».

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна, КУРНАТ Галина Леонідівна. GOOGLE CLASSROOM ЯК ЗАСІБ  
ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

**Анотація.** Проблема активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти завжди гостро стояла перед педагогами. В умовах пандемії COVID-19, тотального запровадження дистанційних форм навчання питання заохочення здобувачів освіти до отримання нових знань набуває ще більшої ваги. Проведене опитування вчителів і власний педагогічний досвід дає змогу стверджувати, що однією з вдалих платформ для забезпечення дистанційної освіти є безкоштовний сервіс від Google Classroom. Метою дослідження є розкриття його можливостей в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти під час навчання фізики. У статті розглянуті потенційні можливості платформи Google Classroom, яка є однією з найбільш затребуваних в освітньому середовищі, щодо забезпечення за її допомогою неконтактної інформаційної взаємодії та активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти. Авторами наведено приклад створення та наповнення дидактичним матеріалом платформи Google Classroom на прикладі вивчення розділу «Електричне поле» в 10 класі.

**Ключові слова:** освітній процес, навчання фізики, дистанційна освіта, Google Classroom, метальна карта, постер, інтерактивна вправа.

**TRYFONOVA Olena Mykhailivna, KURNAT Halyna Leonidivna. GOOGLE CLASSROOM AS A MEANS OF INTENSIFYING THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONTEXT OF DISTANCE EDUCATION**

**Abstract.** The problem of activating the cognitive activity of students has always been acute for teachers. In the context of the COVID-19 pandemic, it worsened. The total introduction of distance learning helps to raise the issue of encouraging students to acquire new knowledge, the formation of competencies. This issue is gaining new weight.

A survey of teachers and their own pedagogical experience suggest that one of the successful platforms for distance education is a free service from Google Classroom. The advantage of Google Classroom is that the services available in it allow you to diversify the educational activities of students. The Google Classroom cloud-based platform brings together useful Google services designed specifically for learning. This application is successful for use in the educational process. Its advantages include the ability to intensify the educational process, to increase the cognitive activity of students.

The aim of the study is to reveal the possibilities of using the Classroom platform from Google in the educational process of general secondary education institutions during the teaching of physics.

Achieving this goal involves the use of methods: analysis and generalization of psychological, pedagogical and special literature, modeling of educational content in a cloud-based educational environment created using the Classroom platform from Google.

The article discusses the potential of the Google Classroom platform, which is one of the most popular in the educational environment. The authors give an example of creating and filling with didactic material platform Google Classroom on the example of studying the section «Electric field» in 10th grade.

We have outlined only some of the possibilities of using the Google Classroom platform and applications in the organization of distance education on the example of studying the section «Electric field». But the potential of individual resources of distance education is much wider. They help to provide students with the necessary amount of information, expand the potential of teachers in the use of various methods to achieve the goal of the educational process.

**Key words:** educational process, teaching physics, distance education, Google Classroom, metal map, poster, interactive exercise.

**ЧУМАК Микола Євгенійович. МОДЕЛІ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ: ПОГЛЯД ІЗ МИНУЛОГО У МАЙБУТНЄ**

**Анотація.** Тематика статті націлена на відрефлексування значущості феномена освітнього простору, як відкритої, багаторівневої і стохастичної системи. Акцентовано увагу на просторово-часовій залежності освітнього простору, яка розкривається у особливостях розвитку освіти на теренах різних країн світу у той чи інший історичний відрізок часу. Підкреслено феноменологічну дотичність до проблеми формування єдиного відкритого інформаційного простору, що наслідково співвідноситься із векторністю інтеграційних та глобалізаційних процесів. Унаочнено шість історико-педагогічних моделей освітнього простору, які співвіднесено із конкретними географічними «ареалами». Підсумовано залежність кожної моделі від епохально-ціннісних орієнтирів, відтворених на рівні світоглядних позицій конкретної соціальної групи. Проблематизовано значущість секуляризаційного впливу на історичні моделі різних історичних періодів.

**Ключові слова:** модель, освітній простір, освіта, соціум, культура.

**CHYMAK Mykola Yevgeniyovych. MODELS OF EDUCATIONAL SPACE: A VIEW FROM THE PAST TO THE FUTURE**

**Abstract.** The article is aimed at reflecting on the significance of the phenomenon of educational space as an open, multilevel, and stochastic system. Emphasis is placed on the space and time dependence of the educational space, which is revealed in the peculiarities of the development of education in different world countries in a certain historical period. The phenomenological involvement in the issue of the formation of a single open information space has been emphasized, which is consequently correlated with the vector of integration and globalization processes. Six historical and pedagogical models of the educational space have been identified, which are correlated with specific geographical «realms». The dependence of each model on the epoch-making values reproduced at the level of worldview positions of a particular social group has been summarized. The significance of secularization influence on historical models of different historical periods has been problematized.

The issue of forming an educational space is one of the most interesting for the modern pedagogical community, however, few people think about its semantic and historical origins. From the point of view of the available socio-cultural significance of the studied phenomenon, the necessity of its objective reflection and scientific identification does not cause objections.

The urgency of involving the term «educational space» in modern pedagogical circulation is determined by the multi-perspective formation of single open information space for educational, educational, and developmental purposes. The latter consequence is timed to the strengthening of the social significance of integration and globalization processes, which «invisible wing» covered all spheres of society, education as well. It is no coincidence, in our opinion, that in the pages of the author's thematic works we find a semantic-synonymous identification of the



studied phenomenon with a «complex, stochastic, and multilevel» construction. Extrapolating such a construction to the pedagogical outline, its high «adaptability» to the real assertion of the tasks of continuing education development at the level of different social communities is noticeably distinguished.

Educational space, like any spatial «construction», has its space and time «realms». The peculiarity of such «realms» is a certain geographical length and temporal variability. The content of the latest author's thesis is hidden in the peculiarities of the development of education in different countries of the world in a certain historical period. As a rule, such «development» reflects the value outline of socio-cultural progress when education is considered self-worth.

**Keywords:** model, educational space, education, society, culture.

**БЄЛКОВА Тетяна Олександрівна, МАЛАХОВА Жанна Володимирівна. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ**

*Анотація.* У статті розглядається проблема зміцнення і збереження здоров'я студентів на сучасному етапі розвитку системи вищої освіти, яка в останнє десятиліття набула статусу пріоритетного напрямку. Показано, що питання формування, збереження і розвитку здоров'я молодого покоління сьогодні залишається досить гострим, а показники і тенденції продовжують залишатися незадовільними. Автор підкреслює значить дотримання здорового способу життя студентської молоді. Відзначено, що підвищення рівня рухової активності студентів вищих навчальних закладів тісно пов'язане з ефективним використанням в сучасну систему освіти фітнес-технологій і є на сьогоднішній день одним з основних і актуальних завдань модернізації програм, навчальних планів. Доцільним є введення різних фітнес-програм для студентської молоді в умовах дистанційної освіти з метою підвищення адаптації до несприятливих факторів зовнішнього середовища функцій і систем організму молоді. Виникає потреба отримання необхідних знань, умінь і навичок щодо збереження власного здоров'я засобами фізичного виховання, яке спонукає до саморозвитку, стимулює до самостійної роботи.

**Ключові слова:** здоров'я, дистанційна освіта, студент, рухова активність, фізичне виховання, фітнес-технології, самостійні заняття.

**BELKOVA Tatiana Alexandrovna, MALAKHOVA Zhanna Vladimirovna. EFFICIENCY OF APPLICATION OF FITNESS TECHNOLOGIES IN SELF-LEARNING OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS.**

The article considers the problem of strengthening and maintaining the health of students at the present stage of development of the higher education system, which in the last decade has acquired the status of a priority. It is shown that the issues of the formation, preservation and development of the health of the young generation today remain quite acute, and indicators and trends continue to remain unsatisfactory. The problem of the development of a physically active, harmoniously developed personality of students in higher educational institutions, the formation of their healthy lifestyle, counteraction to harmful habits, lack of motor activity, decrease in immunity and in connection with this disease remains quite relevant and urgent.

The relevance of the chosen research topic is due to the objective requirement of society to strengthen and maintain the health of the younger generation. It is well proven that an effective approach of student youth to recovery is a necessary requirement for the harmonious development of the individual, which acquires the quality of purposeful influence. A healthy lifestyle provides the basis for physical, spiritual well-being and success in professional activities; formation of motivation for caring for one's own health and physical training, development of physical and mental qualities. The author emphasizes the importance of maintaining a healthy lifestyle of student youth. It is noted that increasing the level of physical activity of students of higher educational institutions is closely linked with the effective introduction of fitness technologies in the modern education system and is today one of the main and urgent tasks of modernization of programs, curricula. The current situation needs new methods of education that stimulate student activity, in the gradual transition from self-formation within education to self-education. Existing physical education programs for medical schools focus mainly on a certain amount of exercise, education of such physical qualities as strength, endurance, speed: a large number of standards and tests, non-compliance with which can leave students without credit. Such an approach, based on coercion, discourages students from physical education. Students should have freedom of choice, classes should be based on interests. Communicating remotely, in extracurricular activities, students mutually enrich their knowledge, skills and abilities, systematically improving them. The content of distance learning is a rational combination of traditional forms and innovative physical culture and health approaches that provide proper physical training of students. There is a question of comprehensive activation of student youth to physical culture and sports as a generating factor in their lifestyle. It is advisable to introduce various fitness programs for student youth in distance education in order to increase adaptation to adverse environmental factors of the functions and systems of the youth. There is a need to obtain the necessary knowledge, skills and abilities to maintain their own health through physical education, which encourages self-development, encourages independent work. Independent classes in health fitness are conducted with students according to the developed complex, which takes into account the general principles that will ensure high efficiency of health-improving physical exercises: individualization, gradual increase of load, systemic impact, cyclicity, application of new and various exercises, use of

control methods. Thus, distance learning opens students access to non-traditional sources of information, increases the efficiency of independent work, provides completely new opportunities for creativity, finding and consolidating various professional skills, and allows teachers to implement fundamentally new forms and methods of teaching using modern fitness technologies. students to a physically active life.

Prospects for further research have practical value in developing various fitness programs for young students in distance education in order to increase adaptation to adverse environmental factors, functions and systems of the youth.

**Key words:** health, distance education, student, physical activity, physical education, fitness technologies, independent classes.

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович, КАПРІЛЮК Світлана Олександрівна, ФОНАРЮК Олена Василівна. ЦИФРОФА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ.**

**Анотація.** У даній статті розглянуто міжнародні тенденції та стратегічні документи з питань розвитку цифрової компетентності сучасного педагога, що використовуються в системі вітчизняної та зарубіжної освіти. Метою статті є визначення змісту поняття «цифрова компетентність» та аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду її формування у майбутніх педагогів професійної освіти. Теоретичні методи дослідження – аналіз, порівняння, класифікація – дали змогу вивчити психолого-педагогічну та спеціальну літературу для визначення понятійного апарату, досвіду, виявлення структурних і функціональних компонентів цифрової компетентності особистості, обґрунтування основних положень досліджуваної проблеми. Зміст статті розкривається через характеристику термінів «цифрова компетентність», «цифрова грамотність», «цифрова освіта», «професійна освіта», «професійне навчання», «педагог професійного навчання». Окрему увагу було приділено міжнародному досвіду та напрацюванням міжнародних експертів і організацій щодо вимог до володіння цифровою компетентністю й розроблення концептуальних підходів, стандартів і рамок.

**Ключові слова:** цифрова компетентність, цифрова грамотність, цифрова освіта, професійна освіта, професійне навчання, педагог професійного навчання.

**VERBIVSKYI Dmytrii Serhiiovych, KARPLIUK Svitlana Oleksandrivna, FONARIUK Olena Vasylivna. DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF VOCATIONAL TRAINING.**

**Abstract.** This article examines the international trends and strategic documents on the development of digital competence used in the system of domestic and foreign education of modern teachers. The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) and the Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu), developed by the European Joint Research Center, have been identified and their main components identified. The interpretation of digital competence, its essence and structure are presented. The subject of the study is the digital competence of the teacher as one of the priority areas of state policy in modern education, the object of study - the training of future teachers of vocational training, aimed at forming digital competence in them. Theoretical research methods - analysis, comparison, classification - allowed to study the psychological and pedagogical and special literature to determine the conceptual apparatus, experience, identify structural and functional components of digital competence of the individual, substantiate the main provisions of the problem. The content of the article is revealed through the description of the terms «digital competence», «digital literacy», «digital education», «vocational education», «vocational training», «teacher of vocational training». The novelty of the study is to define the digital competence of the modern teacher of vocational training as the ability of the individual to promote digital technologies to empower students, improve teaching and learning; assisting colleagues in learning, mastering the skills of using and adapting new digital resources and learning tools. Analysis of the legal framework for the digitalization of all sectors of society, including education, shows the significant attention of the state to the development of digital competence of modern teachers. There considered the specifics of the activities of educational entities, which are implemented in the learning process with the help of digital resources in the process of training future teachers of vocational training. Particular attention was paid to international experience, where the formation and development of digital competence of future teachers is a strategic task of education systems, and the work of international experts and organizations on the requirements for digital competence and development of conceptual approaches, standards and frameworks.

**Key words:** digital competence, digital literacy, digital education, vocational education, vocational training, teacher of vocational training.

**ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна, ГОЛОВКО Ірина Олексіївна. ЗМІСТ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕМОВНИХ ЗВО**

**Анотація.** Володіння іноземними мовами стає однією з визначальних умов особистісного та професійного становлення майбутнього конкурентоздатного фахівці. Крім цього знання мов є переконливою умовою формування особистісних, культурних та професійних особливостей студентів закладів вищої освіти. Вивчення іноземних мов є викликом сучасного суспільства і потребує розвитку лінгвістичних, психолого-

педагогічних і суміжних наук. Комунікативний підхід є тут визначальним, який зумовлює розв'язання практичних завдань вивчення іноземних мов. Зокрема, це полягає в оволодінні іношомовним спілкуванням засобами формування і розвитку комунікативної компетентності, що також сприяє розвитку особистості.

Запровадженню інформаційних технологій в освітній процес при вивченні навчальних предметів має здійснюватися за певної **наукової концепції**. Концепцію інформаційних технологій, наприклад у лінгводидактичній освіті ми уявляємо як цілісну систему взаємозв'язаних засобів і невіддільних одна від другої складових: наукових, організаційних, матеріально-технічних, фінансових, психолого-педагогічних.

Зміст та форми організації мовної та мовленнєвої діяльності студентів ґрунтуються на потребі реалізації професійного спілкування, вирішенні виробничих завдань, пошуку та подальшого використання інформації іноземною мовою. Засобом, який дозволяє реалізувати висунуті потреби в формуванні іношомовної компетентності студентів технічних, ІТ та агротехнологічних спеціальностей є інформаційні технології.

**Ключові слова:** Інформаційні технології, наукова концепція, іношомовна компетентність, зміст, немовний ЗВО.

#### **HAVRYLENKO Olha Mykolaivna, HOLOVKO Iryna Oleksiivna. CONTENTS OF FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF STUDENTS OF NON-LANGUAGE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

**Abstract.** Knowledge of foreign languages becomes one of the defining conditions of personal and professional development of the future competitive specialist. In addition, knowledge of languages is a convincing condition for the formation of personal, cultural and professional characteristics of students of higher education institutions. The study of foreign languages is a challenge of modern society and requires the development of linguistic, psychological, pedagogical and related sciences. The communicative approach is decisive here, which determines the solution of practical problems of learning foreign languages. In particular, it consists in mastering foreign language communication by means of formation and development of communicative competence, which also contributes to the development of personality.

The introduction of information technology in the educational process in the study of subjects should be carried out according to a certain scientific concept. The concept of information technology, for example in language didactic education, we present as a holistic system of interconnected tools and inseparable components: scientific, organizational, logistical, financial, psychological and pedagogical.

The content and forms of organization of language and speech activities of students are based on the need for professional communication, solving production problems, search and further use of information in a foreign language. Information technologies are a tool that allows to realize the put forward needs in the formation of foreign language competence of students of technical, IT and agro-technological specialties.

**Keywords:** Information technologies, scientific concept, foreign language competence, content, non-language institution of higher education.

#### **GLADKA Liudmila Ivanivna, DIDUK Vitalii Andriiovych. DEVELOPMENT OF AN WHEAT FARMING MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM**

**Abstract.** Rapid development is typical to the modern global environment, where Ukrainian agribusiness works. Processes of market transformation in domestic agribusiness, increasing competition, a need for quantity and quality of agricultural production growth under the same land resources make agribusiness with traditional technology of management economically unprofitable. Therefore, the implementation of information technology and agribusiness management automation is urgent now.

The main advantage of the developed wheat production business management system is the geo-maps module.

**Keywords:** Agricultural Information Systems, Geographical Information System, Automation, Smart Farming.

#### **ГЛАДКА Людмила Іванівна, ДІДУК Віталій Андрійович. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ПО ВИРОЩУВАННЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**Анотація.** Сучасному зовнішньому середовищу, в якому працюють вітчизняні агропідприємства, властивий високий динамізм. Процеси ринкової трансформації в сфері вітчизняних агропідприємств, підвищення конкуренції, потреба в зростанні кількості та якості сільськогосподарської продукції при тих же земельних ресурсах робить агропідприємства з традиційними технологіями управління економічно нежиттєздатними та неефективними. Об'єктивною передумовою для розвитку сільськогосподарських підприємств, що займаються вирощуванням продукції рослинництва є впровадження на підприємствах комплексної системи автоматизації бізнес-процесів по вирощуванню продукції рослинництва, яка б врахувала їх специфічні особливості та забезпечувала користувачів всіх рівнів інформацією для прийняття ефективних управлінських рішень. Отже, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, технологій управління автоматизацією в сферу агропідприємств є актуальним.

Розроблена у роботі інформаційна система управління підприємством по вирощуванню зернових культур базується на технологіях з відкритим кодом та використовує сучасні програмні рішення. Головною перевагою розробленої системи є наявність в ній агрономічно-картографічного програмного модуля, який дає можливість здійснювати контроль сівозміни, відстежувати історію стану полів, здійснювати оцінку прогнозу врожайності, вести електронні агрохімічні паспорти полів. Для написання програмного забезпечення застосовано набір інтерфейсів Google Maps API, оскільки корпорація Google надає вільний доступ некомерційним проектам до розроблених інтерфейсів. Метод використання технології Google Maps API є сучасним та широко використовуваним, оскільки дає можливість застосовувати у власних розробках вже реалізовані алгоритми.

Розроблена система реалізує технології розумного землеробства, що допомагає керувати вирощуванням зернових та раціональним розподілом ресурсів.

**Ключові слова:** інформаційна система управління агропідприємством, геоінформаційна система, автоматизація, розумне землеробство.

### **ГОРБАЧЕВСЬКА Ольга Петрівна. ІНФОРМАЦІЙНІ СКЛАДОВІ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ СОЦІАЛЬНОЇ СЛУЖБИ**

**Анотація.** Проведено ґрунтовний аналіз використання інформаційних технологій у професійній діяльності працівників соціальних служб України. Розглянуто можливості підвищення якості соціальних послуг населенню в карантинних умовах з використанням інформаційних ресурсів. Виявлено недостатній рівень сформованої грамотності майбутніх соціальних працівників при використанні інформаційних ресурсів у професійній діяльності. Показана необхідність проведення аналізу поняття е-уряду та визначення основних компонентів інформаційних ресурсів в сучасному творенні держави, що забезпечують функціонування надання ефективних соціальних послуг населенню. Обґрунтовані інформаційні складові (знання, уміння, навички), що необхідні соціальним працівникам для надання допомоги різним клієнтським групам, а саме: наповнення е-бази даними, консультування он-лайн, проведення семінарів, вебінарів тощо. Запропоновано нові підходи в організації освітнього середовища майбутніх соціальних працівників, такі як: проведення заходів в онлайн-режимі (консультування, ведення двохстороннього відкритого діалогу, моніторинг соціального становища громадян тощо).

**Ключові слова:** е-офіс, інформаційні технології, надання соціальних послуг населенню.

### **HORBACHEVSKA Olha Petrivna. INFORMATION COMPONENTS OF TRAINING AND PROFESSIONAL ACTIVITY OF SOCIAL WORK**

**Abstract.** A thorough analysis of the using of information technology in the professional activities of social workers of Ukraine is performed. Possibilities of improving the quality of social services to the population during the lockdown with the use of information resources are considered. Insufficient level of literacy of future social workers on the use of information resources in professional activities was revealed. The necessity of the analysis of the concept of e-government and definition of the basic components of information resources in modern creation of the state which provides functioning of rendering of effective social services to the population is shown. Substantiated information components (knowledge, skills, abilities) needed by social workers to provide assistance to various groups of clients, namely: filling out an electronic database, online counseling, seminars, webinars, etc. New approaches in the organization of the educational environment offer the future of social workers, such as online activities (counseling, bilateral open dialogue, monitoring of the social situation of citizens, etc.).

**Key words:** electronic cabinet, information technologies, provision of social services to the population.

### **ДОБРОШТАН Олена Олегівна. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Анотація.** У статті розглядається педагогічна проблема формування професійної культури майбутніх судноводів у системі їх підготовки в умовах вищого освітнього морського закладу. Обґрунтовується доцільність застосування методів контекстного навчання як засобу формування професійної культури майбутніх судноводів у процесі їх фундаментальної підготовки.

У статті на основі теоретичного аналізу дидактичних і методичних джерел з проблем контекстного підходу до навчання конкретизовано поняття контекстного навчання вищої математики, що представляє собою методичну систему, системоутворюючим фактором якої є взаємозв'язок між освітніми цілями, з одного боку, і професійно спрямованим навчанням вищої математики майбутніх фахівців морської галузі - з іншої. Розглянуто приклад реалізації контекстного навчання вищої математики майбутніх судноводів у Херсонській державній морській академії.

**Ключові слова:** контекстний підхід, вища математика, контекстне навчання вищої математики майбутніх судноводів, проблемна ситуація, проблемне навчання, методична система навчання курсу вищої математики, контекстне навчання майбутніх фахівців морської галузі.

**DOBROSHATAN Olena Olehivna. IMPLEMENTATION OF CONTEXTUAL TRAINING OF FUTURE NAVIGATORS IN FUNDAMENTAL DISCIPLINES**

**Abstract.** In the article the concept of contextual approach to teaching higher mathematics is concretized on the basis of the theoretical analysis of didactic and methodological sources on the problems of the contextual approach to teaching. On the one hand, teaching higher mathematics is a methodical system, the systemically important factor of which is the interrelation between the educational-performance and competence goals of education. On the other hand, it is a professionally directed teaching higher mathematics for future navigators. An example implementation context of higher mathematics teaching of future navigators in Kherson State Maritime Academy. Contextual learning allows you to solve motivational problems by organizing training within a professional context. The author proposes the introduction of a professional context as the basis of a contextual approach in the mathematical training of future navigators.

**Keywords:** contextual approach, higher mathematics, contextual teaching higher mathematics, problem situation, problem training, methodical system of training of the course of higher mathematics, contextual teaching of future future navigators.

**ДЯТЛОВ Юрій Володимирович, ПУСТОВИЙ Олег Миколайович. ПРО ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ І ВІДЕОЗЙОМКИ ДЛЯ ПОТРЕБ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСВІТИ**

**Анотація.** Стаття присвячена підходам і методам до вивчення цифрової фотографії і відеозйомки для потреб різних типів освітніх установ і закладів освіти. У статті розглядаються питання методичного забезпечення вивчення техніки фотографії, відеозйомки і обробки контенту учнями навчальних закладів різних рівнів: шкіл, коледжів, університетів, а також навчання дітей і дорослих в системі суспільних освітніх організацій. Розглянуто підходи до створення лабораторних робіт з використання мультимедіа в системах навчання. Окреслено теоретичні основи формування для формування програм та приблизних планів з мультимедійної грамотності та культури. У статті робиться акцент на вивченні вільно поширюваного програмного забезпечення з метою безкоштовного доступу учнів до вивчення методів роботи з обробки статичних та динамічних зображень.

**Ключові слова:** навчання, фотографія, відеотехніка, цифрова обробка фото і відео, лабораторна робота, засіб фіксації зображення.

**DYATLOV Yuriy Volodimirovich, PUSTOVIY Oleg Mykolajovych. ON APPROACHES TO THE STUDY OF DIGITAL PHOTOGRAPHY AND VIDEO FOR THE NEEDS OF DIFFERENT EDUCATIONAL SYSTEMS**

**Abstract.** The article is devoted to approaches and methods to the study of digital photography and video for the needs of different types of educational institutions and educational institutions. Working with digital content in the form of raster graphics is widely used: in the practice of design, printing, Internet technology, the press in the form of creative photography; for the needs of science and education in order to record the results of laboratory tests. Raster graphics are generated by photos and video cameras of all kinds. That is why working with such equipment needs to be actively mastered by many people, or significantly increase the culture of interaction with these devices. It is important to teach these skills to both students and a wide range of children (clubs) and adults (courses). The following authors N.Balyk, VM Gikovaty, VEKlymnyuk, VS Lazebny, PV Popovych, VA Tokman and others. There are methodological developments aimed at organizing the work of students with raster graphics. N. Balyk in the well-known manual considers the use of raster editors gimp and paint.net in school. There are also lesser-known developments, such as VA Tokman and SG Oatmeal for working with raster graphics. V.S. Lazebny, PV Popovych raise the issue of image processing at the level of the Technical University. The main focus of this work is the development of methodological approaches to the study of photographic equipment for students of different educational institutions both in terms of theory and in a practical sense. The article considers the issues of methodological support for the study of photography, video recording and content processing by students of educational institutions of different levels: schools, colleges, universities, as well as education of children and adults in the system of public educational organizations. Approaches to the creation of laboratory work on the use of multimedia in learning systems are considered. Theoretical bases of approaches for formation of educational programs and approximate plans on multimedia literacy and culture are outlined. The article focuses on the elements of studying freely distributable software for free access of school students and other stakeholders to the study of methods for processing static and dynamic images.

**Key words:** teaching, photography, video equipment, digital processing of photo and video, laboratory work, means of image fixation.



**ЕМЕЛЬЯНОВА Тетяна Вікторівна, ЛЕГЕЙДА Дмитро Вікторович, МЕДВЕДЕВ Євген Павлович.  
РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ  
БУДІВНИЦТВА І ТРАНСПОРТУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗВО**

**Анотація.** Статтю просвічено вирішенню проблеми впровадження в процес навчання здобувачів ЗВО прикладних задач сфери управління будівельною і транспортною інфраструктурами як дієвий засіб розвитку професійно-математичної компетентності майбутніх фахівців будівельного і транспортного профілю. Представлено множину змістових умов фрагментів реальних технічних проблем, що постають перед фахівцями будівельної та транспортної галузі, математичні постановки яких систематизовано у двох прикладах за видами моделей, що складають їхні підґрунтя. Наведено розв'язання кожного виду прикладів методами теорії масового обслуговування. Приклади супроводжено формулюванням умов різних за суттю, реальних професійних задач, що передбачають розв'язання за наведеними алгоритмами.

Напрямом перспективних наукових досліджень визначено подальшу систематизацію та складання банку професійних задач для професійної підготовки здобувачів бакалаврату і магістратури зазначених спеціальностей.

**Ключові слова:** організаційно-технологічний процес, управління будівельною і транспортною інфраструктурами, прикладні задачі, теорія масового обслуговування, професійно-математична компетентність.

**EMELYANOVA Tetyana Viktorivna, LEGEYDA Dmyro Viktorovich, MEDVEDIEV Ievgen Pavlovich.  
SOLVING APPLIED PROBLEMS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL PROCESSES OF  
CONSTRUCTION AND TRANSPORT AS A WAY OF DEVELOPING THE PROFESSIONAL AND  
MATHEMATICAL COMPETENCE OF STUDENTS AT HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS**

**Abstract.** At present, the problem of high-quality preparation of future specialists in construction and transport at higher educational establishments is the most important strategic task of modern higher technical education in Ukraine.

Within the framework of the competence paradigm of education, the quality of preparation of future technical specialists at higher educational is determined by the level of formation of their professional competencies. These competencies characterize the possession of universal, fundamental knowledge, which are key for a specific type of professional activity. An important factor in the formation of professional and mathematical competencies of applicants of construction and transport specialties at higher educational establishments is the inclusion of the analysis and solution of applied problems of organizational and technological processes of construction and transport in general scientific, general technical and professional components of preparation.

However, the tasks from construction management, as a rule, are not sufficiently represented in the professional preparation of future specialists of corresponding profile. In the mathematical formulations of these problems, known from the educational and methodical literature, their real probabilistic nature is practically not taken into account.

In formulations and solution of problems of transport objects and systems management, methods and algorithms of queuing theory are used, the mathematical apparatus of which is based on probability theory, mathematical statistics, as well as on the theory of random processes. However, the meaningful nature of typical practical tasks in most cases is limited to common formulation related to the organization of loading and unloading operations, warehousing and storage of goods.

Therefore, scientific and pedagogical research in the direction of identifying new models of real practical problems of organizational and technological processes of construction and transport, for their further inclusion in the set of typical applied problems of professional preparation of students at higher educational establishments, seem relevant. The paper presents a lot of meaningful formulations for fragments of real technical problems that arise before specialists in the construction and transport industry, the mathematical statements of which are systematized and presented two examples, in accordance with the models that form their basis.

Solutions of problems of each of the two type of examples are given. These examples are accompanied by formulations of conditions of two different in content, real professional problems, which suggest solving to given algorithms.

The direction of promising scientific research consists in the further systematization and compilation of a bank of applied problems for the preparation of bachelors and masters of the relevant specialties.

**Key words:** organizational and technological process, management of construction and transport infrastructure, applied problems. queuing theory, professional and mathematical competence.

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна, КОПЕЛЕВА Кіра Григорівна, ТКАЧЕНКО Світлана Григорівна.  
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ  
ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ**

**Анотація.** У статті подані завдання для учнів 5-х класів, зміст яких відображає міжпредметну інтеграцію природничих дисциплін. Розкриті особливості технології інтегрованого навчання в умовах переходу учнів від початкової школи до гімназії, враховуючи особливості адаптації школярів та домінуючі

технології, за якими навчалися учні 1-х – 4-х класів. Продемонстровано реалізацію ряду принципів, які виступають для впровадження у майбутньому у школі STEM-освіти, серед яких: особистісний підхід до здобувачів освіти; наступність – формування необхідних компетентностей на всіх складниках та рівнях освіти; інтегрований підхід до реалізації природничо-математичної освіти; спонування до формування та розвиток «гнучких навичок» у здобувачів освіти – навичок роботи в групі, комунікації; використання технологій розвивального та проблемного навчання.

**Ключові слова:** інтегроване навчання, природничо-наукові компетентності, сучасні технології навчання.

**IVANYTSKA Natalia Anatolivna, KOPELEVA Kira Hryhorivna, TKACHENKO Svitlana Hryhorivna. FEATURES OF FORMING OF NATURALLY-SCIENTIFIC COMPETENCE OF STUDENTS OF BASIC SCHOOL ON BASIS OF INTEGRATED TECHNOLOGY OF STUDIES**

**Annotation.** In the article the given tasks are for the students of 5th classes, maintenance of that represents intersubject integration of natural disciplines. Exposed features of technology of the integrated studies in the conditions of transition of students from initial school to the gymnasium, taking into account the features of adaptation of schoolchildren and dominant technologies the students of 1th - 4th classes studied after that. Realization of row of principles, that come forward for introduction in the future at school of STEM- educations among that, is shown: personality going near the bread-winners of education; the following is forming of necessary ability and skills on all constituents and levels of education; the integrated going is near realization of naturally-mathematical education; the bread-winners of education - skills of work have a motive to forming and development of «flexible skills» in a group, communication; use of technologies of developing and problem studies. It is shown in the article, as work gets organized with all students of class, including with children with the special educational necessities. It is conditioned by that during organization of studies in 5th classes it is necessary to take into account on the requirements of new Ukrainian school, that after initial school in gymnasia will continue studies also to put those, that need an increase pedagogical attention. It is shown, as studies of mathematics can have a practical orientation and be related to other objects, life, prepare students to the capture practical abilities and skills, to give possibility to the students to demonstrate the financial literacy. Considered basic types of tasks of practical character and integrated maintenance, that it is expedient to use for the study of mathematics in 5th classes in accordance with the requirements of new Ukrainian school. It is presented in the article, as tasks from mathematics by regional maintenance, tasks from planning of budget of family, task of ethnology and engineering maintenance can be combination with other educational disciplines. Among them such educational objects, as natural history, that is basis for the study of physics, technology, Ukrainian literature, history. It is shown the authors of publication, as on the basis of offer tasks and own researches to form for student's ability independently classified geometrical figures, to develop observation for schoolchildren, to extend their world view.

**Key words:** the integrated studies, naturally-scientific to the competence, modern technologies of studies.

**КИРИЧЕНКО Римма Вікторівна ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ**

У статті проаналізовано основні теоретичні підходи та наукові погляди на розвиток комунікативної культури майбутніх педагогів, розкрито зміст понять даної проблематики. Розглянуто педагогічні та психологічні умови, які сприятимуть формуванню та розвитку комунікативної культури студентів. Визначено необхідність розробки і реалізації проєктів розвитку комунікативної культури майбутніх фахівців.

**Ключові слова:** комунікативна культура, комунікативні уміння, комунікативні здібності, комунікативні якості особистості, гуманізація, співробітництво, діалог, рефлексія, самоприйняття, психологічна гнучкість.

**KYRYCHENKO Rymma Viktorivna. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE CULTURE OF STUDENTS**

**Abstract.** At the present stage of development of Ukrainian society an important place in vocational education belongs to the communicative culture, which actually determines the presence of each specialist certain personal qualities, skills and abilities that ensure the achievement of goals in interpersonal interaction with other people, allow constructive communication, success in professional activity, to adapt to the new system of relations in the production team, to strive for self-improvement and self-realization. Communicative culture of personality is one of the leading essential characteristics of a modern specialist, one of the important indicators of the level of professional training.

The need to train a person with a high level of communicative culture in higher education is explained by many reasons: low general level of communicative culture in society, insufficient level of communicative culture of a teacher in real professional activities, which does not always optimize the educational process; imperfect methods and practice of forming a communicative culture in higher education. Given the above, it can be argued that the problem of formation and development of communicative culture of students of higher education is relevant.

The article analyzes the main theoretical approaches and scientific views on the development of communicative culture of future teachers, reveals the content of the concepts of this issue. The pedagogical and psychological conditions that will promote the formation and development of communicative culture of students are considered. The



necessity of development and realization of projects of development of communicative culture of future experts is defined.

**Keywords:** communicative culture, communicative skills, communicative abilities, communicative qualities of personality, humanization, cooperation, dialogue, reflection, self-acceptance, psychological flexibility.

**КІТОВА Ольга Анатоліївна, СТЕШЕНКО Володимир Васильович, ЧЕРНИШОВ Сергій Олександрович. СУТНІСТЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНДАРТУ ВЧИТЕЛЯ**

**Анотація.** Стаття присвячена дослідженню сутності поняття педагогічної компетентності вчителя трудового навчання і технологій відповідно до вимог професійного стандарту вчителя закладу загальної середньої освіти. В результаті аналізу наукової літератури й узагальнення поглядів учених встановлено, що педагогічна компетентність вчителя характеризується як така особистісна характеристика, яка забезпечує його здатність до якісної професійної діяльності, тобто здатність до виконання трудових функцій і вирішення професійних завдань.

Встановлено, що предметна компетентність вчителя трудового навчання і технологій має визначатися змістом технологічної освітньої галузі й передбачати володіння ним здатністю до предметно-перетворювальної, загально-технічної та художньо-трудової діяльності. Зроблено висновок, що стандарт освітньо-професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання і технологій, а також освітні програми його підготовки мають відображати системи відповідних навчальних дисциплін. Ці системи, в свою чергу, мають відповідати рівням вищої освіти, а саме: першому (бакалавському), другому (магістерському), третьому (докторському).

**Ключові слова:** вчитель трудового навчання і технологій, педагогічні компетентності, професійні компетентності вчителя, предметна (галузева) компетентність, професійний стандарт.

**KITOVA Olga Anatoliivna, STESHENKO Volodymyr Vasylovych, CHERNYSHOV Serhiy Oleksandrovych. THE ESSENCE OF TEACHER'S PEDAGOGICAL COMPETENCE OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF A TEACHER'S PROFESSIONAL STANDARD**

**Abstract.** The article is devoted to the study of the essence of the concept of pedagogical competence of a teacher of labor education and technology in accordance with the requirements of the professional standard of a teacher of general secondary education. As a result of the analysis of scientific literature and generalization of views of scientists it is established that pedagogical competence of the teacher is characterized as such personal characteristic which provides its ability to qualitative professional activity, or ability to performance of labor functions and the decision of professional tasks.

The concept of pedagogical competence of a teacher is defined on the basis of subject-functional and cultural methodological approaches as the ability to perform certain practical and intellectual professional tasks of a specialist, the solution of which ensures the quality of the educational process.

It is established that the pedagogical competence of a teacher of a general secondary education institution in accordance with the requirements of the professional standard in the educational-professional standard of higher education should be represented by general, professional and subject (branch) competencies. Moreover, the subject competence of a teacher of labor education and technology should be determined by the content of the technological educational field and provide for their mastery of the ability to subject-transforming, general-technical and artistic-labor activity. It is concluded that the standard of educational and professional training of future teachers of labor education and technology, as well as educational programs for its training should reflect the systems of relevant disciplines. These systems, in turn, must correspond to the levels of higher education, namely: the first (bachelor's), second (master's), third (doctoral).

It is also established that the prospects for further development of this problem should be related to the justification and definition of the subject competencies of the teacher of labor training and technology and the results of his training and the formation of a system of disciplines.

**Key words:** teacher of labor education and technologies, pedagogical competences, professional competences of a teacher, subject (branch) competence, professional standard.

**КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна, ІЗЮМЧЕНКО Людмила Володимирівна, ГАЄВСЬКИЙ Микола Вікторович. ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.**

**Анотація.** При вивченні математики розглядаються задачі, для розв'язання яких потрібно не лише знання шкільної програми, а й творче застосування цих знань, зокрема при розв'язуванні нерівностей з параметром. Розв'язування таких задач сприяє інтелектуальному розвитку, розвитку логічного мислення та є гарним матеріалом для відпрацювання навиків.

**Ключові слова:** нерівності, модуль, параметр.

**KLIYCHNYK Inna Hennadiivna, IZIUMCHENKO Liudmyla Volodimirivna, HAIJEVSKYI Mykola Viktorovych. FORMATION OF A STUDENT'S CREATIVE PERSONALITY IN MATHEMATICS LESSONS**

**Abstract.** To modern graduates meet the high requirements regarding the content of the knowledge, abilities and skills, which determines the capacity of the specialist to compete on the modern labour market. Teach mathematics addresses the problem, for which you need not only knowledge of school curriculum, but also the creative application of this knowledge, in particular when starting of inequalities with a parameter. This issue is quite relevant, because the problem of this type found in the tasks of school, district math olympiads, tasks for the State final certification in mathematics, EIT. Difficulty in starting of inequalities with the parameter arise both in pupils of schools and in the future teachers of mathematics. Trouble starting tasks with parameter are called first above psychological barrier associated with the notion of parameter. On the one hand, the problem should be regarded as known value, but the specific value of the parameter is not given. On the one hand, the parameter is the constant, and on the other, can take different values. It captures the essence of those difficulties which occur during solving inequalities with a parameter.

Solving such problems contributes to intellectual development, the development of logical thinking

**Keywords:** inequalities, module, parameter.

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович, КОНОНЕНКО Леся Віталіївна, МАНОЙЛЕНКО Наталія Володимирівна. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО - ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.**

**Анотація.** У статті досліджено вплив цифрових технологій на методику формування інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів вищої освіти. Зазначено, що сучасне суспільство характеризується стрімким розвитком цифрових технологій. Розглянуті основні з них, які як очікується, призведуть до найбільш суттєвих змін в усіх сферах життєдіяльності людини. Досліджено переваги та недоліки використання найбільш поширених із цифрових технологій, що використовуються у сучасній вищій школі, а саме: платформ Moodle і Zoom.

Розглянуті категорії «інформація» та «знання», встановлено їх відмінності. Зазначено, що у процесі освіти відбувається отримання здобувачем «інформації», яку він за певних умов може трансформувати на «знання». Доведено, що цей процес у сучасному середовищі значно оптимізується за умов сформованих інформаційно-дослідницьких компетентностей. Також зазначено, що за умов наявності цих компетентностей людина отримує здатність до перманентного навчання протягом всього свого життя.

**Ключові слова:** інформаційно-дослідницькі компетентності, здобувачі вищої освіти, цифрові технології, інформація, знання, Zoom, Moodle

**KONONENKO Serhii Oleksiiovych, KONONENKO Lesya Vitaliivna, MANOYLENKO Natalya Vladimirovna. METHODOLOGY OF FORMATION OF INFORMATION AND RESEARCH COMPETENCIES IN RECIPIENTS OF HIGHER EDUCATION BY MEANS OF DIGITAL TECHNOLOGIES**

**Abstract.** Today's successful person needs to learn throughout life. At the same time, the ability to make independent decisions, the ability to think, the ability to solve complex interdisciplinary problems in non-standard situations become essential. This necessitates the possession of modern man skills of search, analysis and processing of information in accordance with the methodology of scientific knowledge using digital technologies.

The process of applying digital technologies in the educational process in most educational institutions began with the introduction of software and tools platform for distance learning Moodle, which was designed as a tool to expand teaching opportunities, taking into account pedagogical aspects based on cognitive psychology. According to this approach, a student (student, listener) is an active subject who independently creates his own system of knowledge, using the sources available to him. The role of the teacher (tutor, teacher) is to motivate and support their wards, accompanying their independent work on mastering the educational material. The result of such work is the formation of skills and abilities of self-educational activities, expansion and updating of students' knowledge in a particular field.

During the period of quarantine measures in higher educational institutions, along with the software and tool platform for distance learning Moodle, the Zoom platform is widely used, which allows to obtain a synergistic effect. Yes, the Moodle distance learning platform allows the use of information resources from the workplace (with users automatically tracking all changes), and the Zoom platform allows you to conduct classes (conferences) in real time (have high-quality audio and video communication). When conducting a lesson using the Zoom platform, the teacher (conference organizer) has the opportunity to «accept» to the «conference hall» anyone who has a link (conference ID) at any time.

Using the Zoom platform allows you to conduct classes that are as close as possible to the traditional ones (the platform has a «raise your hand» function, a built-in interactive whiteboard, etc.).

The foundation for the acquisition of knowledge by a person is education, in the process of which educational institutions provide the applicant with «information», which he must turn into «knowledge». The process of transforming information into knowledge in the modern environment is possible only if the formed information and research competencies.

**Key words:** informatively-research to the competence, bread-winners of higher education, digital technologies, information, knowledge, Zoom, Moodle

**МАНОЙЛЕНКО Наталія Volodimirivna, КУЦЕНКО Тетяна Volodimirivna. ПІДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В АСПЕКТІ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

**Анотація.** Стаття присвячена перспективам розвитку легкої промисловості України. Проаналізовано історичні аспекти розвитку підприємств легкої промисловості. Розкрито потенціал та перспективи підготовки фахівців професійно-технічної та вищої освіти для легкої промисловості України.

Нові стандарти професійної освіти, розроблені на основі компетентнісного підходу, спрямовані на розвиток галузей економіки, що визначено Стратегією державної кадрової політики України і передбачає здійснення комплексу заходів щодо вдосконалення організації навчального процесу та практики навчання тощо. Кадрова політика на підприємствах легкої промисловості України визначається на рівні тісних відносин із вищими навчальними закладами та професійно-технічними школами, які організують навчання (практику) на робочому місці. Вирішення проблеми є інноваційний підхід у підготовці студентів за напрямом «Технологія виробів легкої промисловості» з використанням можливостей професійної освіти педагогічних університетів.

**Ключові слова:** легка промисловість, підприємство, виробництво, заклади освіти, розвиток.

**MANOYLENKO Natalia Vladimirovna, KUTSENKO Tetiyna Volodimirivna. TRAINING OF PROFESSIONAL EDUCATION SPECIALISTS IN THE ASPECT OF HISTORICAL DEVELOPMENT OF LIGHT INDUSTRY OF UKRAINE**

**Annotation.** The article is devoted to the prospects of light industry development in Ukraine. The historical aspects of the development of light industry enterprises are analyzed. The potential and prospects of training specialists in vocational and higher education for light industry of Ukraine are revealed.

The main purpose of vocational education in the field of light industry of Ukraine is: training of competitive in the labor market skilled worker, competent and responsible, who has professional skills and focused in various fields, able to work effectively according to world standards, ready for continuous professional growth, social and professional mobility. In Ukraine, fewer and fewer people receive vocational education, but the demand for workers is constantly growing. The shortage of qualified personnel has become a pan-European problem that requires a significant increase in the prestige of both workers and designers, designers and technologists of light industry in Ukraine. The need for workers in popular professions should be determined in the future, providing for the modernization of production. Modernization of light industry includes: automation of production, modernization of logistics technology, computerization of production, application of innovative materials, updating of information technologies.

New standards of vocational education, developed on the basis of the competence approach and aimed at the development of economic sectors defined by the Strategy of State Personnel Policy of Ukraine, and provide a set of measures to improve the educational process and teaching practice. Personnel policy at light industry enterprises of Ukraine is determined at the level of close relations with higher educational institutions and vocational schools that organize training (practice) in the workplace. The employer is ready to hire young, promising employees, ready to learn, because the material and technical base of many companies is much more modern than available in educational institutions, and students learn not only the basics of professional skills, but also the specifics of the enterprise. The solution to the problem is an innovative approach in the preparation of students in the field of «Light Industry Technology» using the opportunities of professional education of pedagogical universities.

**Key words:** light industry, enterprise, production, educational institutions, development.

**МЕДВЕДОВСЬКА Оксана Геннадіївна, ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС В УКРАЇНІ**

**Анотація.** Україна, так само як і більшість розвинених держав у світі, розглядає своє майбутнє пов'язане з розвитком цифрової економіки. Цифрова економіка визначає траєкторію розвитку не тільки промисловості, сільського господарства, будівництва, сфери послуг, а й четвертого сектора економіки – інформаційних технологій, освіти, наукових досліджень, банківської сфери. У бюджеті України на 2021 року на цифровізацію країни виділено 1,8 млрд грн., з цих коштів 602 млн. буде витрачено на Національну програму, в рамках якої будуть реалізовуватися проекти цифрової трансформації в різних сферах, в тому числі і в сфері освіти.

Однак, найбільш раціональний спосіб, як бачиться автору, для здійснення даного проекту є впровадження відповідних дисциплін для навчання молодого покоління, в першу чергу в педагогічних університетах країни; формування у студентів, педагогічних спеціальностей цифрових компетентностей і навчання цифровим навичкам для використання ними отриманих знань в майбутній практичній діяльності.

**Ключові слова:** цифрові технології, діджиталізація, цифрове суспільство, цифрова трансформація освіти, цифрова грамотність. .

**MEDVEDOVSKAYA Oksana Hennadiivna. IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN UKRAINE**

**Abstract.** Ukraine, like most developed countries in the world, is considering its future connected with the development of the digital economy. The digital economy determines the trajectory of development not only of industry, agriculture, construction, and services, but also of the fourth sector of the economy – information technology, education, research, and banking. In the budget of Ukraine for 2021, UAH 1.8 billion was allocated for the digitalization of the country, of which 602 million were allocated. It will be spent on a national program that will implement digital transformation projects in various fields, including education.

Since 2014, the country's information society development policy has been implemented by the State Agency for E-Government of Ukraine, which since 2019 has been transformed into the Ministry of Digital Transformation. During this period, a number of documents regulating the transformation of Ukraine into a digital space were adopted: Digital agenda of Ukraine-2020, Strategies for the development of higher education in Ukraine for 2021-2031, projects launched «*Diya*» («*The state and I*»), «*e- Baby*», «*BroadBand*», «*e- Residence*», «*Diya.Csty*», «*e- Business*», «*European integration*», «*Protecting children in the Internet*», «*Digital education*», digitized documents have been introduced – a driver's license and a certificate of ownership of a vehicle. The Digital Education project intends to teach digital literacy to at least 6 million citizens within 3 years, and at the age of 30 to 60+ years. For this purpose, a number of courses in five different categories for teaching digital literacy to the population were launched on the website of the Ministry of Digital Transformation.

However, the most rational way, as the author sees it, for the implementation of this project is the introduction of appropriate disciplines for the training of the younger generation, primarily in the pedagogical universities of the country; the formation of digital competencies among students of pedagogical specialties and the training of digital skills for the use of their acquired knowledge in future practical activities.

The computer science course, which is taught at the faculties of humanities in pedagogical universities, and which is usually called ICT (information and communication technologies), involves only 3 credits, this is 90 academic hours, which is not enough time to familiarize students with digital technologies in sufficient volume.

**Key words:** digital technologies, digitalization, digital society, digital transformation of education, digital literacy.

**МЕЛЬНИК Юрій Степанович. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ПОНЯТЬ МЕХАНІКИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

**Анотація.** У статті здійснено аналіз актуальних досліджень питань розвитку методики навчання механічних явищ в основній школі. Зазначено, що в процесі вивчення розділу механіки закладаються основи знань про фізичні явища і процеси – учні усвідомлюють їх сутність, оволодівають професійною термінологією, методами наукового пізнання, у них розвиваються експериментальні вміння й дослідницькі навички, формуються ключові поняття. Поняття – основний засіб формування і накопичення досягнутого людиною наукового і практичного досвіду. У базовому курсі фізики вивчаються різні види наукових понять – речовина і поле, властивості і стани матеріальних об'єктів, фізичні величини та ін.

Доведено, що розв'язування задач використовується як метод засвоєння, закріплення, перевірки й контролю теоретичних знань, засіб набуття наскрізних умінь, навичок професійного самовизначення, розвитку ключових компетентностей.

**Ключові слова:** базові знання, ключові поняття, механічні явища, наскрізні вміння, розв'язування задач, фізична освіта.

**MELNIK Yuriy Stepanovych. METHODOLOGICAL FEATURES OF FORMATION KEY CONCEPTS OF MECHANICS IN THE PROCESS OF SOLVING PROBLEMS BY PRIMARY SCHOOL STUDENTS**

**Abstract.** The analysis of actual researches of questions development methodology studies of the mechanical phenomena at basic school is carried out in the article. It is marked that in the process of study of division of mechanics of basis of knowledge about the physical phenomena and processes mortgaged – students realize their essence, by professional terminology, seize the methods of scientific cognition, experimental abilities and research skills develop for them, key concepts are formed. A concept is basic means of forming and accumulation attained of scientific and practical experience a man. In the base course of physics the different types of scientific concepts are studied is a substance and field, properties and states of material objects, physical sizes and other. The physical concepts, laws and theories, are set forth for ideal physical processes or phenomena that the models of objects of the real world are. With the aim of perfection of educational process on the basis of application of task approach in every division of course physics the system of the special level tasks is created, maintenance of that answers the aims of base secondary education and is to the interesting and accessible students, corresponding methods and methods of their untiing are worked out, educational activity is built in form raising and untiing of educational-cognitive tasks. It is well-proven that untiing of tasks is used as a method of mastering, fixing, verification and control of theoretical knowledge, means of acquisition of through abilities, skills of professional self-determination, development of key

компетентностей. The successful untiing of tasks needs both certain and generalized knowledge, abilities and skills of students. Basis of the generalized knowledge is presented by the fundamental concepts of methodological character, among that: the physical «phenomenon», «law», «system», «model», «size», «cooperation», «ideal objects and processes», «state of the physical system» and others like that.

The general algorithm of untiing of far of calculable physical tasks will point: analysis of condition and it evident interpretation; stowage of equalizations, that link physical sizes that in number characterize the prospected phenomenon; untiing of the system of equalizations is in relation to the sought after size; analysis of authenticity of the got result.

**Keywords:** base knowledge, key concepts, mechanical phenomena, cross-cutting skills, problem solving, physical education.

**МОСІЮК Олександр Олександрович, СІКОРА Ярослава Богданівна, УСАТА Олена Юрійвна.  
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО НАВЧАННЯ 3D  
ГРАФІКИ**

**Анотація.** У статті розкриваються основні методичні аспекти професійної підготовки майбутніх педагогів до навчання 3D графіки на прикладі хмарного сервісу TinkerCAD. Було проаналізовано методичні напрацювання вітчизняних та закордонних фахівців із цієї тематики. Зауважується на важливості вивчення таких освітніх компонент як «Основи комп'ютерної графіки» та «Методика навчання інформатики» для фахової підготовки студентів спеціальностей Середня освіта (Інформатика) та Професійна освіта (Цифрові технології). Вказується на доцільність використання саме програмного засобу TinkerCAD.

Значна частина роботи присвячена опису основних методичних аспектів підготовки майбутніх педагогів до процесу навчання здобувачів освіти закладів загальної середньої та професійної освіти тривимірній графіці. Докладно аналізуються завдання, які можна виконувати за допомогою TinkerCAD при вивченні теми «3D графіка» та проблемні ситуації, на які варто звернути увагу педагогу.

**Ключові слова.** 3D графіка, тривимірне моделювання, методика навчання інформатики, хмарні технології, хмарний сервіс TinkerCAD.

**MOSIYUK Oleksandr Oleksandrovych, SIKORA Yaroslava Bohdanivna, USATA Olena Yuriyivna.  
METHODOICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS FOR TEACHING 3D  
GRAPHICS**

**Abstract.** The article is devoted to the disclosure of methodological aspects of professional training of future teachers for teaching 3D graphics. The authors analyzed thoroughly modern methodological literature on this issue both by domestic and foreign scientists. Summarizing the results of the study of scientific sources, they draw attention to the lack of study of this topic by Ukrainian scientists and the great interest of teachers from leading countries.

The main part points out the importance of studying such educational components as «Fundamentals of Computer Graphics» and «Methods of teaching computer science» for the professional development of future teachers. Among the main aspects of training, the authors pay attention to the choice of software for learning three-dimensional graphics; difficulties that will arise in mastering navigation in virtual 3D space; description of the main approaches to modeling and the feasibility of their study in the course of computer science, etc.

Based on the cloud online service TinkerCAD, as one of the most convenient for learning about three-dimensional graphics, there are examples of typical tasks that should be considered with students in class.

In conclusion, the authors draw attention to the following points: the transformation of the educational process in educational institutions requires the adaptation of curricular programs of educational components that are responsible for the professional training of future teachers; the study of programs for modeling three-dimensional objects is an important component of forming a specialist who can understand the complex technologies of modern design and production, and therefore computer science teachers must know the basic tools of 3D graphics and approaches to creating virtual three-dimensional figures and be able to explain them; the choice of software for mastering 3D design technologies is an important part of the learning process, because it must contain an unloaded interface and at the same time provide ease of creating spatial objects based on existing ones. In this context, the TinkerCAD cloud service stands out.

Further research prospects are associated with a detailed study and development of methodological approaches to teaching three-dimensional graphics, the use of 3D graphics in STEM projects, the creation of textbooks and Internet resources on relevant topics and more.

**Keywords.** 3D graphics, three-dimensional modeling, computer science training methods, cloud technologies, TinkerCAD cloud service.

**НІЧИШИНА Вікторія Вікторівна. ПРО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

**Анотація.** У статті окреслено сутність поняття «екологічне виховання» як систематичної педагогічної діяльності, спрямованої на розвиток в учнів екологічної культури; сформувано завдання екологічного виховання – сприяння накопиченню екологічних знань, виховання любові до природи, прагнення берегти, примножувати її багатства, формування вмінь і навичок діяльності в природі; визначено результат екологічного виховання; з'ясовано роль математики у екологічному вихованні – навчити учнів розуміти окремі екологічні поняття методом доцільно підібраних задач та функціональних залежностей; виокремлено напрямки екологічного виховання учнів на уроках математики та види дидактичних матеріалів, необхідних для здійснення екологічного виховання на уроках математики, зокрема, цікаві задачі з природничим змістом, проведення екскурсій з біології з елементами математики, проведення інтегрованих уроків, інтегрована позакласна робота, проведення екологічних ігор тощо. Наведено приклад конспекту уроку математики із використанням задач екологічного змісту для 5 класу.

**Ключові слова:** математичне моделювання екологічних процесів, задача екологічного змісту, екологічне виховання учнів, методика екологічного виховання учнів у процесі навчання математики, розвиток екологічної культури.

**NICHYSHYNA Viktoriya Viktorivna. ON MATHEMATICAL MODELING OF ECOLOGICAL PROCESSES AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL CULTURE OF PERSONALITY OF A STUDENT OF SECONDARY SCHOOL**

**Abstract.** The article outlines the essence of the concept of «environmental education» as a systematic pedagogical activity aimed at developing students' environmental culture; formed the task of environmental education - promoting the accumulation of environmental knowledge, education of love for nature, the desire to preserve, increase its wealth, the formation of skills and abilities in nature; the result of ecological education is determined - the formation of ecological culture of man, characterized by diverse deep knowledge about the environment (natural and social), the presence of worldview values about nature, ecological style of thinking and responsible attitude to nature and their health, skills and experience environmental problems, direct participation in environmental protection work, anticipation of possible negative long-term consequences of nature-transforming human activity; the role of mathematics in ecological education is clarified - to teach students to understand certain ecological concepts by the method of expediently selected tasks and functional dependencies; the directions of ecological education of pupils at lessons of mathematics are allocated: disclosure of mathematical patterns through introductory conversations of the teacher in accordance with the topic of the lesson, elucidation of the role of mathematics in solving environmental problems, construction of graphs and diagrams illustrating the functional dependences of human impact on nature, analysis of examples of economical and efficient use of natural resources. mathematical laws of certain natural phenomena, education of ecological understanding and ecological culture, responsibility for the state of the environment and formed types of didactic materials necessary for the implementation of environmental education in mathematics lessons, in particular, interesting problems with natural content, conducting excursions in biology with elements of mathematics, conducting integrated lessons, integrated extracurricular activities, conducting environmental games. An example of a syllabus of a mathematics lesson using ecological problems for the 5th grade is given.

**Key words:** mathematical modeling of ecological processes, the problem of ecological content, ecological education of students, methods of ecological education of students in the process of teaching mathematics, development of ecological culture.

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна. ЗМІСТ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В АСПІРАНТУРІ.**

**Анотація.** Метою статті є вивчення змісту навчання та завдань дисциплін з англійської мови в аспірантурі вищого технічного навчального закладу. Дисципліни, що викладаються в аспірантурі ОНАХТ, включають «Іноземне академічне письмо» та «Особливості перекладу наукових текстів» і відносяться до циклу базових у післядипломному навчанні; вони тісно пов'язані з іншими дисциплінами професійної аспірантської підготовки та з науково-дослідною роботою. Молоді науковці повинні вміти читати оригінальну літературу англійською мовою зі своєї спеціальності; виділяти основні думки і факти, знаходити логічні зв'язки, виключати надлишкову інформацію при читанні іноземного тексту і оформляти здобуту з іноземних джерел інформацію у вигляді перекладу, реферату, анотації та ін. Програма вивчення іноземної мови в аспірантурі передбачає, що до кінця навчання молодий вчений повинен володіти всіма видами мовленнєвої діяльності іноземною мовою, а саме, читанням, письмом, говорінням та аудіюванням.

**Ключові слова:** аспірантура, іноземна мова, комунікативна компетенція, самостійна робота, вищий технічний навчальний заклад.

**OHRENICH Mariia Anatoliyivna. THE CONTENT OF THE ENGLISH LANGUAGE TEACHING AT A POSTGRADUATE COURSE.**

**Abstract.** *Foreign language communication has become essential in modern scientists' academic activity and includes such components as learning a foreign language as a way of mastering a specialty and as a means of professional interaction. English is regarded as a tool of young scholars' self-education which significantly increases their professional chances to find themselves within the international scientific environment. The aim of the article is to study the essence and tasks of the English language disciplines taught at a post-graduate school at a higher technical educational institution.*

The main purpose of studying a foreign language at a post-graduate school of Odessa National Academy of Food Technologies is the foreign language communicative competence formation depending on the specialty, i.e. achieving the level of practical language proficiency that allows to be used in professional and scientific research. The ultimate tasks of the disciplines are the following: formation and improvement of professionally significant foreign language communication skills in all types of speech activity (reading, speaking, listening, writing); extension of the vocabulary required for postgraduate students to carry out scientific and occupational activities in accordance with their specialization and areas of science; development of independent work skills to increase the level of the foreign language knowledge; development of skills to deal with the world English-language information resources on a specialty profile to be ready to make up written (abstracts, summaries, theses, articles, motivation letters) and oral scientific reports; mastering the norms of the English speech and written etiquette in professional and scientific fields.

The foreign language curriculum at a post-graduate school presupposes that by the end of the study a young scientist is to master all the types of the speech foreign language activity. In terms of the structure and content, the post-graduate English language course is based on original English and American sources (journal scientific publications, the latest investigations news, the Internet, etc.). Thus, the necessary language skills and abilities to possess various types of speech activity and translation are upgraded. With the help of the same educational materials the necessary phonetic, lexical and grammatical knowledge is improved, expanded and deepened. The performance control is carried out at the lectures in the form of home assignments, grammar and lexical tasks, written tests, presentations, essays, etc.

Summarizing all the above mentioned, we can draw a conclusion that the post-graduate English teaching content is aimed at developing communicative competence in order to learn a professional foreign language at the level sufficient for academic communication within the international scientific environment. In the future it is planned to *research the method of independent students' mastering the skills of English for specific purposes during their postgraduate studies.*

**Key words:** post graduate studies, a foreign language, communicative competence, individual work, non-linguistic university.

**ПЕРЕГУДОВА Валентина Іванівна. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ МЕТОДІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ.**

**Анотація.** *В статті пропонуються шляхи удосконалення процесу підготовки вчителів трудового навчання та технологій під час вивчення технічних дисциплін за рахунок проблемних методів. Проаналізовано понятійний апарат проблеми, запропоновано деякі аспекти використання проблемного навчання в процесі вивчення майбутніми вчителями трудового навчання та технологій модуля «Обробка конструкційних матеріалів» дисципліни «Основи виробництва та матеріалознавство».*

**Ключові слова:** *проблемне навчання, проблемна ситуація, підготовка вчителя трудового навчання та технологій.*

**PEREGUDOVA Valentyna Ivanivna. APPLICATION OF PROBLEM METHODS IN THE PROCESS OF STUDYING TECHNICAL DISCIPLINES BY FUTURE TEACHERS OF LABOR EDUCATION AND TECHNOLOGIES.**

**Abstract.** The article suggests ways to improve the process of training teachers of labor training and technology to study technical disciplines using problem methods. The conceptual apparatus of the problem is analyzed, some aspects of the use of problem – based learning in the process of studying labor training and technologies of the module «Processing of structural materials» of the discipline «Fundamentals of production and materials science» are offered.

Pedagogical effectiveness of problem-based learning is manifested in the formation of useful stereotypes of cognitive activity that underlie skills and universal educational activities; increasing cognitive activity, independence, ability to generalize and systematize knowledge; formation and development of critical thinking; improving the personal qualities of students, increasing the productivity of interaction of the subjects of the educational process and contributes to the improvement of educational activities.

**Key words:** problem training, problem situation, training of teachers of labor training and technologies.



**СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна, КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович, КМІН Віктор Федорович. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

**Анотація.** В даній статті аналізуються результати дистанційного навчання здобувачів вищої військової освіти заочної форми навчання. Воно (дистанційне навчання) відбувалось з використанням інструментів віртуального середовища дистанційного навчання MOODLE Міністерства Оборони України. Результати вивчення (виконання запланованих діяльностей) предметів «Основи теплотехніки» та «Вища математика», а також складання іспитів із згаданих дисциплін дало підґрунтя для проведення аналізу щодо якості засвоєння матеріалу. Варто зауважити, що можливістю навчатись та складати звітність дистанційно користувались в середньому 60% слухачів. Гістограма отриманих результатів іспитів з дисциплін математичного циклу свідчить про схожість графіка розподілу балів до графіка нормального розподілу. При цьому не спостерігалось різкого збільшення крайніх результатів. В поєднанні дані результати можуть свідчити про те, що слухачі групи виконували роботи, користуючись своїми знаннями та навичками в більшій мірі, аніж «підказками» інтернет-мережі, що можна трактувати, як позитивний результат дистанційного навчання.

**Ключові слова:** підготовка військових спеціалістів, дистанційне навчання, платформи дистанційного навчання, впровадження, аналіз.

**SOKULSKA Nataliia Bogdanivna, KOVALCHUK Roman Anatoliiovych, KMIN Viktor Fedorovich. ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION ELEMENTS OF DISTANCE TRAINING**

**Abstract.** This article analyzes the results of distance learning for applicants for higher military education by correspondence. It (distance learning) took place using the tools of the distance learning platform MOODLE of the Ministry of Defense of Ukraine. The results of studying (performing the planned activities) subjects «Fundamentals of Heat Engineering» and «Higher Mathematics», as well as passing exams in these disciplines provided the basis for analysis of the quality of learning.

It should be noted that 30-55% of students in higher mathematics and 55-75% in the basics of heat engineering used the opportunity to study and report. At the same time, 90% of students sent paper copies of their tests in higher mathematics and other disciplines of the department to the mailbox of the Academy, 50% of students used the opportunity of electronic reporting, duplicating the work.

It is worth noting that 55-60% used the opportunity to take exams for tickets integrated into the system. In this case, 40% of the tasks were theoretical, the answers to which were evaluated by the teacher, and 60% - practical tasks, which students had to solve and enter answers to the platform themselves, or choose from a list of proposed. The correctness of such answers was «checked by the system». Therefore, it can be argued that this method adequately reflected the real skills of students and minimized the personal factor possible in the face-to-face exam.

The average time of examination work was 1 hour and 28 minutes. The histogram of the received results of examinations on disciplines of a mathematical cycle testifies to similarity of the schedule of distribution of points to the schedule of normal distribution. At the same time there is no sharp increase in extreme results. In combination, these results may indicate that the students of the group performed the work using their knowledge and skills to a greater extent than the «hints» of the Internet.

Therefore, such results can be interpreted as a positive consequence of distance learning.

**Key words:** training of military specialists, distance learning, distance learning platforms, implementation, analysis.

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович, СОМЕНКО Олена Олексіївна. ПРАКТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ РЕАЛЬНИХ ВИРОБНИЧИХ ЗАВДАНЬ З РЕВЕРС-ІНЖИНІРИНГУ В РАМКАХ ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ З ФАХУ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 015 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (КОМП'ЮТЕРНІ / ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)**

**Анотація.** Технології 3D друку широко використовуються у світовому сільському господарстві, але знаходяться на етапі впровадження в Україні. Застосування технології реверс-інжинірингу дозволяє створювати нові вироби за готовим зразком, а також, за потреби, вносити необхідні конструкторські зміни у вже існуючі об'єкти. Тому такий підхід є актуальним і розкриває широкі можливості для використання 3D моделювання у сільському господарстві.

Реалізація цього технологічного підходу при написанні курсових проектів дозволяє закріпити, поглибити й узагальнити знання, одержані студентами за час навчання та застосувати їх до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

У статті розкриваються можливості реалізації реального виробничого завдання з реверс-інжинірингу в рамках виконання курсових проектів з фаху студентами спеціальності 015 Професійна освіта (Комп'ютерні / Цифрові технології), що передбачає самостійне розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми у галузі.

**Ключові слова:** 3D друк, реверс-інжиніринг, модель, проектування, технічне завдання, прототип, пневматичний пульт.

**SOMENKO Dmytro Viktorovych, SOMENKO Olena Oleksiivna. PRACTICE OF REALIZATION OF REAL PRODUCTION TASKS ON REVERSE ENGINEERING WITHIN THE FRAMEWORK OF EXECUTION OF COURSE PROJECTS BY STUDENTS OF SPECIALTY 015 VOCATIONAL EDUCATION (COMPUTER / DIGITAL TECHNOLOGIES)**

**Abstract.** 3D printing technologies are widely used in world agriculture, but are being implemented in Ukraine. The use of reverse engineering technology allows to create new products on a ready-made model, as well as, if necessary, make the necessary design changes to existing facilities. Therefore, this approach is relevant and opens wide opportunities for the use of 3D modeling in agriculture.

The implementation of this technological approach in writing course projects allows to consolidate, deepen and generalize the knowledge gained by students during their studies and apply them to the complex solution of a specific professional task.

The article reveals the possibilities of realization of a real production task in reverse engineering in the framework of course projects in the specialty of students majoring in 015 Vocational Education (Computer / Digital Technology), which involves solving a complex specialized task or practical problem in a particular field.

The body of the pneumatic hydraulic control panel was chosen as the object for modeling by reverse engineering. This was due to the statement of the technical task from the company-manufacturer and distributor of agricultural machinery. Creation of reversible products - a creative process that involves understanding the technology, the principles of operation of devices, the ability to connect all the details of products so as to achieve the specified performance characteristics. A reverse engineer has the task of restoring an unknown part-creation technology to obtain the same results.

As a result of work performance: the complex approach of creation on the basis of technology of reverse engineering of spare parts to agricultural machinery is realized; the optimal technology of manufacturing the body part according to the finished sample is proposed; received further development of research models of reverse engineering projects; the functional 3D model of the body part of the hydraulic manipulator of the tractor is modeled; a prototype of the body part of the hydraulic manipulator of the tractor is made by means of 3D printing.

**Keywords:** 3D printing, reverse engineering, model, design, technical task, prototype, pneumatic remote control.

**СОРОКА Тарас Петрович, СОКОТОВ Юрій Вікторович, СОПІГА Віктор Борисович. ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Анотація.** У статті розкрито сутність конструкторсько-технологічної підготовки, що являє собою сукупність (вищий ступінь інтеграції) основних її складників: конструкторського, технологічного, художньо-естетичного, графічного та практичного, які проявляються у відповідній креативній діяльності майбутніх учителів трудового навчання та технологій з урахуванням їх індивідуальних особливостей.

Визначено, що за структурою конструкторсько-технологічна підготовка повинна бути спрямована на формування конструкторсько-технологічних знань (моделювання, комп'ютерно-графічні засоби) та умінь (конструкторські, технологічні, проєктні). Відповідно до структури конструкторсько-технологічної підготовки у процесі застосування спеціалізованих програмних засобів окреслено критерії такої підготовки: мотиваційно-особистісний, когнітивно-пізнавальний, діяльнісно-поведінковий, рефлексивно-результативний із відповідними показниками.

Показники цих критеріїв покладені в основу характеристики чотирьох рівнів готовності до конструкторсько-технологічної діяльності майбутніх фахівців: низький, середній, достатній, творчий.

**Ключові слова:** конструкторсько-технологічна підготовка, знання, уміння, показники, критерії.

**SOROKA Taras Petrovich, SOKOTOV Yuriy Viktorovych, SOPIHA Viktor Borysovych. THE FORMATION OF READINESS OF FUTURE TEACHERS OF LABOR TRAINING AND TECHNOLOGIES FOR DESIGN AND TECHNOLOGICAL TRAINING.**

**Abstract.** The article reveals the essence of design and technological training, which is a synthesis of its main components: design, technological, artistic and aesthetic, graphic and practical one. They are manifested in the corresponding creative activity of future professionals taking into account their individual characteristics.

It has been determined, that the structure of design and technological training should be aimed at the formation of design and technological knowledge and skills. According to the structure of design and technological training in the application of specialized software tools the following training criteria have been outlined: motivational and personal, cognitive, activity and behavioral, reflexive and result with relevant indicators.

Indicators of these criteria are the basis for the characteristics of four levels of readiness for design and technological activity of future carpenters. There are the following levels: low (inability to independently set and solve complex problems, inadequate assessment and self-assessment of professionally important features); medium (a

student perceives and reproduces basic theoretical knowledge); sufficient (a student knows the fundamentals of geometric and graphic base, and possesses the ability to apply the acquired theoretical knowledge in accordance with the model); creative (a future specialist realizes the need to apply graphic knowledge, skills and abilities in new situations).

Taking into account the peculiarities of technical education, the organization of design and technological training of teachers is based on system (accumulating the fundamental complexity of subsystems, including vocational training, each of which describes certain aspects of the system, requiring clear pedagogical circumstances, model building, specific innovative pedagogical interaction, methodical mechanisms of its functioning), competency (formulating the updated purpose of professional training of future specialists, specifying clear tasks of its realization aimed at a qualitative result) and activity (providing development of abilities and skills of a person, practical application of the acquired knowledge in various subjects, successful human adaptation in society, professional self-realization, the formation of abilities for collective action and self-education and is crucial in assessing the quality of skilled workers' training) approaches focused on the formation of theoretical and practical readiness for design and technological activity.

**Keywords:** design and technological training, knowledge, skills, indicators, criteria.

### **СТАДНІЧЕНКО Світлана Миколаївна. МЕДИЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ У КУРСІ «МЕДИЧНА БІОФІЗИКА» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ**

**Анотація.** У статті проведено дослідження щодо вивчення медичної візуалізації у курсі «Медична і біологічна фізика» в медичних ЗВО. На прикладі теми «Рентгенівське випромінювання» сформульовані методичні рекомендації систематизації і узагальнення знань з акцентом на медичну візуалізацію та підпорядкування змісту навчального матеріалу фаховим потребам. Зображено структурно-логічну схему зв'язків методів рентгенологічного дослідження та видів томографії. З'ясовано на основі історико-методологічного підходу послідовність упровадження медичної візуалізації та вплив нових наукових знань на поліпшення медичної допомоги. Наведені приклади професійно зорієнтованих завдань та ситуативних задач. Запропоновано методичні прийоми формування практичних навичок роботи зі зображеннями, у тому числі за допомогою програми MultiVox DICOM Viewer. Описані найсучасніші технології візуалізації (створення 3D-реконструкцій органів, мультимодальних зображень; використання технології віртуальної реальності; 3D-біопринтинг та ін.).

**Ключові слова:** медична візуалізація, медична біофізика, рентгенівське випромінювання, комп'ютерна томографія, рентгенодіагностика.

### **STADNICHENKO Svitlana Mykolaivna. MEDICAL IMAGING IN THE COURSE «MEDICAL BIOPHYSICS» FOR FUTURE DOCTORS.**

**Abstract.** The article is devoted to the peculiarities of studying the medical imaging in the course «Medical and Biological Physics» in medical institutions of higher education. On the example of the topic «X-ray» methodological recommendations for systematization and generalization of knowledge with an emphasis on medical imaging and subordination of the content of educational material to professional needs are formulated: 1. Based on historical and methodological approach to show the role of knowledge in physics for medicine, to demonstrate the progressive trend of improving medical imaging and its impact on the quality of medical care. 2. To apply an extensive network of interdisciplinary and intradisciplinary links of the topic for generalization and systematization of knowledge about medical imaging of the whole course. 3. To compose applied and professionally oriented tasks for students' interest in the profession. 4. To form practical skills of work with images when examining radiographs or sections of computed tomography in comparison (normal and in pathology; in people of different ages; in different projections; with different imaging techniques: ultrasound, MRI, etc.). 5. To add the content of educational material with modern achievements of medical science: the latest technologies of surgical intervention in combination with radiological research methods; introduction of digital technology, telemedicine, PACS / MACS systems, robotics in medicine; creation of 3D-reconstructions of organs, multimodal images; using virtual reality technology, 3D - bioprinting, etc.

The structural-logical scheme of connections of methods of X-ray examination and types of tomography is shown. The sequence of introduction of medical imaging and the influence of new scientific knowledge on the promotion of medical care are clarified on the basis of historical and methodological approach. Examples of professionally oriented tasks and situational tasks are given. Methodical methods of formation of practical skills of work with images, including by means of the MultiVox DICOM Viewer program are offered.

Attention is attracting to the educational aspects in the study of the topic. Historical information about the discovery and work of scientists contributes to the formation of students' qualities of perseverance, determination, independence and more. Examples about of neglect of protective equipment and the harmful effects of X-rays should lead to responsibility.

**Key words:** medical imaging, medical biophysics, X-ray radiation, computed tomography, X-ray diagnostics.

**ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович, ЛИМАРЄВА Юлія Миколаївна, ТКАЧЕНКО Вікторія Володимирівна. ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

**Анотація.** Статтю присвячено проблемі створення моделі проектування предметних засобів навчання з приладів промислового виробництва загального призначення при вивченні фізики. Розглянуто можливості використання даної моделі для створення проектів у процесі підготовки лекційних демонстрацій і проведення лабораторних робіт з фізики

Пропонована модель проектування предметних засобів навчання із приладдя промислового виробництва загального призначення при вивченні фізики оперує наявним промисловим приладдям для створення нагальних сучасних предметних засобів навчання, що забезпечать найбільш ефективний результат. Існує, принаймні, три аспекти необхідності створення такої моделі: недостатність, а в окремих випадках, відсутність предметних засобів для навчального експерименту; потреба в новаторських приладах і засобах для авторського експерименту; залучення студентів до проектування приладів і засобів навчання з метою запровадження діяльнісного підходу в освітній процес підготовки майбутніх вчителів фізики (перетворення того хто навчається із об'єкта освітнього процесу в його суб'єкт). Слід зазначити доцільність такого підходу при вивченні фізики в будь-якому закладі освіти.

Запропонована й проаналізована на конкретних прикладах модель проектування предметних засобів навчання із приладдя промислового виробництва. Вона передбачає наступні процедури: конкретизація освітніх цілей (призначення предметного засобу навчання); складання можливих варіантів із приладдя промислового виробництва; оцінювання кожного варіанту та вибір оптимального; розробка технології реалізації обраного варіанту; підбір необхідних додаткових матеріальних засобів для модернізації приладдя із обраного варіанту; уявне експериментування, уточнення характеристик отриманого предметного засобу навчання.

Запропонована модель проектування предметних засобів навчання із приладдя промислового виробництва – не самоціль, а засіб задля запровадження діяльнісного підходу у освітній процес підготовки майбутніх вчителів фізики.

**Ключові слова:** модель проектування; навчальний експеримент; фізика; приладдя промислового виробництва; предметні засоби навчання.

**TKACHENKO Volodymyr Mykolayovych, LYMARJEVA Yuliya Mykolayivna, TKACHENKO Victoria Volodymyrivna. DEVELOPMENT OF SUBJECT MEANS FOR THE LEARNING EXPERIMENT**

**Abstract.** The article is devoted to the problem of creating a model of designing of the subject means of instruction from accessories of general industrial production in the study of physics. The possibilities of using this model for creating projects in the process of preparing lecture demonstrations and conducting laboratory work in physics are considered.

The proposed design model that operates with the available industrial accessories to create relevant modern thing means of education that provide the most effective result. There are at least three aspects of the need to create such a model: the inadequacy, and in some cases, the lack of subject tools for an educational experiment; the need for innovative devices and tools for the author's experiment; attracting students to the design of instruments and teaching aids in order to introduce an activity-based approach into the educational process of training future physics teachers (transforming the one who learns from the object of the educational process into its subject). It should be noted the expediency of this approach in the study of physics in any educational institution.

A model for designing subject teaching aids from industrial devices is proposed and analyzed using specific examples. It provides for the following procedures: concretization of educational goals (purpose of a subject teaching tool); compilation of possible options from industrial devices; evaluating each option and choosing the optimal one; development of technology for the implementation of the selected option; selection of the necessary additional material resources for the modernization of devices from the selected option; mental experimentation, clarification of the characteristics of the received subject teaching tool.

The proposed model for designing subject teaching aids from industrial production accessories is not an end in itself, but a means for introducing an activity approach into the educational process of training future physics teachers.

**Key words:** design model; training experiment; physics; industrial devices; subject teaching aids.

**ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, РОМАНЕНКО Тетяна Василівна. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ В ОСВІТЬОМУ ПРОЦЕСІ УНІВЕРСИТЕТУ**

**Анотація.** Стаття присвячена актуальній проблемі використання технології змішаного навчання студентів закладів вищої освіти. У процесі дослідження з'ясовано, що зміст, методи, форми і засоби навчання, що засновані лише на традиційному здобуванні знань, втрачають свою актуальність і вимагають кардинального оновлення і вдосконалення відповідно до інноваційних перетворень та вимог сучасної мінливої реальності. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що бурхливий та невпинний розвиток нових інформаційних технологій, новітні досягнення у науці та техніці зумовили появу нових трендів у сучасній освіті, зокрема технології змішаного навчання, яка упродовж 2020 року стала найактуальнішим освітнім

трендом в Україні у зв'язку з світовою пандемією COVID-19. У статті нами окреслено найважливіші особливості організації навчання студентів ЗВО з використанням технології змішаного навчання та виокремлено загальні методичні підходи до проектування навчального курсу з використанням цієї технології, а також представлено основні складові системи змішаного навчання в університеті.

**Ключові слова:** технологія змішаного навчання, освітній процес, навчання студентів університетів, онлайн навчання, проектування навчального курсу при змішаній формі навчання студентів.

#### **TKACHENKO Anna Valeryivna, ROMANENKO Tetiana Vasilivna. FEATURES OF USING MIXES LERNING TECHNOLOGY BY STUDENTS IN EDUCATIONAL UNIVERSITY PROCESSES**

**Abstract.** The article is devoted to the actual problem of using the technology of blended learning of students in higher education institutions. The study suggests that the content, methods, forms and means of learning, based only on traditional knowledge acquisition, lose their relevance and require radical renewal and improvement in accordance with the innovative transformations and requirements of modern changing reality.

Based on the analysis of literature sources, it is established that the rapid and continuous development of new information technologies, the latest advances in science and technology have led to new trends in modern education, including blended learning technology, which in 2020 became the most relevant educational technology in Ukraine during global pandemic COVID-19.

Blended learning technology is essentially a kind of teaching methodology that implements fundamentally new methods and forms of learning, using information and communication tools for their implementation. The main idea of this technology is to mix in different proportions traditional and e-learning, during which students gain knowledge, skills and form competencies both independently online and in person (offline, in classrooms) with the teacher and other participants in the learning process (classmates), and also provides an important requirement of the current generation of young people - to learn quickly, efficiently and mobile.

In the article we outline the most important features of blended learning technology: 1) active use of modern information and communication technologies to search for educational material and gain new knowledge, ICT are an integral part of the educational process; 2) integration of various methodological approaches, methods, techniques and means of presenting educational material (educational information), types of educational activities of students, in particular, part of the information is distributed for group work, part – for independent study regardless of where learning takes place: «on the spot» (in the audience) or online. It is emphasized that the concepts of «blended learning» and «e-learning» are not identical in nature, as there is a fundamental difference between them: the latter does not involve personal communication between students directly in the classroom or student and teacher, ie students while learning online quite limited opportunities for the formation and development of teamwork skills, and in fact the technology of blended learning involves the formation of competencies of teamwork of students. It was found that with such an organization of the system of student education in HEI the role of a teacher acquires a noticeable transformation, which can be characterized in three aspects: 1) the teacher acts as a consultant when students choose an individual educational trajectory; 2) the teacher acts as an instructor (mentor) in the process of studying the educational material by students; 3) the teacher plays the role of organizer of the educational process.

The general methodical approaches to designing by the teacher of a training course with use of technology of blended learning are allocated, the basic stages of planning and development of a training course in system of blended training are defined: preliminary preparation, giving the new information, formation of abilities, performance of practical tasks, estimation, reflection and feedback. The main components of the blended learning system at the university are also presented.

**Key words:** technology of blended learning, educational process, teaching of university students, online learning, designing a training course with a mixed form of student learning.

#### **ТКАЧУК Андрій Іванович. ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ПИТАННЯ «КВАНТОВІ КОМП'ЮТЕРИ» ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ СУЧАСНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕОМ**

**Анотація.** У статті розглянуті нові підходи при вивченні особливостей будови та принципів функціонування квантових комп'ютерів, як однієї з складових тем з основ елементної бази сучасної комп'ютерної електроніки та ЕОМ, за рахунок більш ефективного комбонування та подачі відповідного лекційного матеріалу з допомогою системи мультимедійних презентацій. Показано, що на сучасному етапі створення квантових комп'ютерів іде у двох напрямках: спеціалізовані квантові комп'ютери, які спрямовані на вирішення одного конкретного специфічного завдання, наприклад, завдання оптимізації (квантові комп'ютери D-Wave); та універсальні квантові комп'ютери, які здатні реалізувати довільні квантові алгоритми (Шора, Саймона, Гровера) – в архітектурі від IBM, Google та ін. Проаналізовано роботу квантових регістрів.

**Ключові слова:** елементна база електроніки, квантовий комп'ютер, кубіт.

#### **TKACHUK Andriy Ivanovych. FEATURES OF CONSIDERATION OF THE ISSUE OF «QUANTUM COMPUTERS» DURING THE STUDY OF THE FOUNDATION OF THE ELEMENT BASE OF MODERN COMPUTER ELECTRONICS**

**Abstract.** The article deals with new approaches in studying the features of the structure and principles of

functioning of quantum computers, as one of the components of the elemental base of modern computer electronics, due to more efficient layout and supply of the corresponding lecture material using the multimedia presentation system. It is shown that at the present stage of the creation of quantum computers goes in two directions: specialized quantum computers that are aimed at solving one particular specific task, such as optimization tasks (quantum computers D-Wave); and universal quantum computers that are capable of implementing arbitrary quantum algorithms (Shore, Simon, Grover) - in implementing from IBM, Google, etc. The work of quantum registers is analyzed.

When processing this material, students show that the ability of devices that are based on the classical principles of computing machines, in recent years reached a level in which most tasks can be solved relatively quickly and quite accurately. However, in various areas of knowledge, there are problems to decide which, including using the best supercomputers of the world, is not possible. After all, modern transistors have already reached a few nanometers, and in the future, electronic semiconductor components cannot be reduced infinitely, because their elements will consist of one atom. The development of classical computers in the form of cloud computing capacities is also limited in the area and consumed energy. In addition, not each algorithm is subject to parallelization. Effective processing of large volumes of data requires high-performance computations in the field of artificial intelligence, science-intensive industrial areas, modeling of chemical and physical phenomena and processes, that is, where it ceases to have the capabilities of modern supercomputers. Solving this problem is possible to apply the latest technologies of quantum computers. It has been shown that the quantum computer is a computing device that uses the phenomenon of quantum superposition (parallelism) and quantum confusion to transmit data and data processing, that is, the basis of its central processor is laid logic of quantum mechanics using special quantum algorithms. Such a computer is fundamentally different from a traditional computer that perceives any information in the form of a binary code, which may be in one of two possible states: 0 or 1. Any classic processor represents these two states of low or high voltage levels inside the semiconductor transistor. Its task to select zero or unit. Quantum processors are made according to the same principle, but a radical cancellation that instead of a transistor, they use kubit (Qubit) – quantum bits.

**Keywords:** elemental base of electronics, quantum computer, qubit.

**ТРОФИМЕНКО Вікторія Ігорівна, КУДЗИНОВСЬКА Інна Павлівна, ШКВАРНИЦЬКА Тетяна Юрійвна. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Анотація.** У статті проаналізовано використання інформаційних технологій при навчанні математичних дисциплін. Зокрема, встановлено, що на тлі глобалізаційних світових процесів відбувається зростання конкуренції на ринку дистанційних освітніх послуг. Це зумовлює необхідність реформування вітчизняної системи вищої освіти, стимулювання університетів активно використовувати методики навчання, засновані на застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій навчання. У статті розглянуто переваги та недоліки дистанційної освіти при навчанні математичних дисциплін, підкреслено необхідність урахування трьох основних аспектів розвитку дистанційної освіти: постійного розвитку змісту і методів навчання, їх впливу на розвиток особистості і, як результат, – впливу на розвиток соціокультурного середовища закладів вищої освіти.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, математичні дисципліни, розвиток особистості, інформаційні технології.

**TROFYMENKO Viktoriya Igorivna, KUDZINOVSKA Inna Pavlivna, SHKVARNYTSKA Tetyana Yuriyvna. USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES**

**Abstract.** The article analyzes the use of information technology in the teaching of mathematical disciplines In Ukraine, distance education or its elements are introduced mainly in the university environment. In particular, it is established that against the background of globalizing global processes there is an increase in competition in the market of distance education services.

This necessitates the reform of the domestic system of higher education, encouraging universities to actively use teaching methods based on the use of information and communication technologies. The article considers the advantages and disadvantages of distance education in teaching mathematics, emphasizes the need to consider three main aspects of distance education: the constant development of content and teaching methods, their impact on personal development and, as a result - the impact on socio-cultural environment.

**Key words:** distance education, mathematical disciplines, personality development, information technologies.

**ЦАРЕНКО Олександр Миколайович. ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДУ НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ**

**Анотація.** У статті досліджуються методичні особливості використання інформаційно-технічних засобів нового покоління (мультимедійних засобів) у процесі впровадження проблемного навчання учнів автосправи; розкрито їх дидактичні можливості та визначено творчі напрямки використання у процесі оволодіння старшокласниками професійними знаннями.

*Перевагами використання інформаційно-технічних засобів нового покоління є візуалізація будь-яких об'єктів або подій в режимі реального часу, що підвищує мотивацію учнівської молоді під час оволодіння першою робітничою професією і в процесі самостійної навчальної діяльності. Результати дослідження у вигляді розроблених навчально-методичних матеріалів забезпечують належний рівень емоційного сприйняття та активності учнів. Частина розробок упроваджена в освітній процес з автосправи Новоукраїнського МНВК трудового навчання та профорієнтації учнів.*

*Подальші дослідження доцільно спрямувати на оновлення дидактичного комплексу з усіх розділів навчальної програми для учнів 10–11 класів профільного рівня за спеціалізацією «Автосправа».*

**Ключові слова:** автосправа, предметна компетентність, проблемне навчання, інформаційно-технічні засоби.

#### **TSARENKO Oleksandr Mykolaevich. EFFECTIVE USE OF MULTIMEDIA IN THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF THE PROBLEM METHOD OF LEARNING IN PROFILE SCHOOL**

**Abstract.** The article examines the methodological features of the use of information and technical means of the new generation (multimedia tools) in the process of implementing problem-based learning of students in the automotive industry; their didactic possibilities are revealed and creative directions of use in the process of mastering professional knowledge by high school students are determined.

The advantages of using the new generation of information technology tools is the visualization of any objects or events in real time, which increases the motivation of young students during the mastery of the first working profession and in the process of independent learning. The results of the research in the form of developed educational and methodical materials provide the appropriate level of emotional perception and activity of students. Some of the developments have been introduced into the educational process on the automotive business of the Novoukrainsky interschool educational and production complex of labor training and vocational guidance of students.

The main advantages of problem-based learning, which is realized with the help of modern teaching aids of the new generation, over the traditional one, are intensive mental activity of students. They choose the best ways to solve problem situations with the help of acquired knowledge, which is fully consistent with the competency approach, which today is the basis for improving the quality of education of the younger generation.

Modern problem-based development lesson in automotive business is based on a system of didactic principles, which is adequate to the laws of learning. These are the principles of scientific and systematization; activity and independence; unity of education, upbringing and development; connection of theory with practice; problems; motivation for learning and productive work; accessibility; unity of word and clarity; differentiation and individualization; professional orientation of the educational process.

New generation information and technical teaching aids have significant opportunities to improve the quality of education of high school students in specialized schools, and in combination with elements of augmented reality, their didactic potential is growing.

Further research should be aimed at updating the didactic complex of all sections of the curriculum for students of 10-11 grades of the profile level in the specialization «Automotive».

**Key words:** car business, subject competence, problem-based learning, information and technical means.

#### **ЧУБАР Василь Васильович. ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Анотація.** Стаття присвячена проблемі удосконалення формування дослідницької компетентності в учнів старшої школи у процесі профільного навчання технологій. В дослідженні запропоновано визначення змісту терміну «дослідницька компетентність старшокласників» у процесі профільного навчання технологій, відповідно до якого розроблено перелік його компонентів; визначено методіку комплексного використання активних, інтерактивних й традиційних методів навчання та навчальних завдань; розроблено структурно-функціональну схему процесу формування дослідницької компетентності старшокласників під час профільного навчання технологій, а також алгоритм реалізації освітнього процесу; запропоновано методіку діагностики результатів формування дослідницької компетентності старшокласників.

**Ключові слова:** дослідницька компетентність, профільне навчання технологій, старшокласники, навчальні завдання, структурно-функціональна схема.

#### **CHUBAR Vasyly Vasylovych. FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE PROCESS OF SPECIALIZED TECHNOLOGY TRAINING**

**Abstract.** The article is devoted to the search for ways to improve the formation of research competence of high school students in the process of specialized training of technologies, according to which the author proposes:

- the meaning of the term «research competence of high school students» (they have: motives that manifest themselves in the form of cognitive interest and formed under the influence of the purpose of educational activities; ability to cognitive activity, in particular, sufficient knowledge of methods and methods of scientific knowledge;



actions based on previously mastered experience of technological activity and provide for the experience of practical and research activities and the system of skills available to high school students, etc.);

- list of components of research competence of high school students (ability: to identify and formulate problems and search for explanations, evidence of logical connections and relationships related to them to find ways to solve them; formulate and propose hypotheses, analyze and adjust the purpose of research, search for solutions problems, defend their scientific position, navigate in the situation of choice, choose the object of observation, determine the purpose and objectives of observation, observe phenomena and facts related to them, accurately and completely record, analyze and describe them, develop and conduct experiments, analyze work performed, draw general conclusions, evaluate the results of the study from the standpoint of their reliability and practical significance, etc.);

- methods of forming research competence of high school students through the use of problem-based, partial-search and research methods and active and interactive technologies, as well as comprehensive use of explanatory-illustrative and reproductive teaching methods, which together will ensure optimal implementation of cognitive activity;

- algorithm for implementing the formation of research competence (offering tasks to identify problems based on observations of technological processes, analysis of objects or facts, study of primary sources related to the selected profile; use of theoretical information related to the selected problem and use them to formulate various proposals (hypotheses) for its solution, development of a plan and conducting experiments with accurate and complete recording of the results, systematize and analyze the results of the study and determine how to design them, summarize and formulate new problems for the study).

**Key words:** research competence, profile training of technologies, senior pupils, educational tasks, structural-functional scheme.

### **ЩИРБУЛ Олександр Миколайович. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НИМИ ДИСЦИПЛІНИ КУРСУ «НАРОДНІ РЕМЕСЛА»**

*Анотація.* Стаття присвячена проблемам формування інформаційної компетентності у майбутніх учителів трудового навчання й технологій при вивченні ними дисципліни «Народні ремесла».

На основі аналізу наукових джерел встановлено, що загальні проблеми формування компетентності та використання компетентнісного підходу в освітньому процесі були і є предметом багатьох наукових досліджень.

Зокрема, в публікації наводиться теоретичний аналіз термінів «компетентність», «компетенції», «інформаційна компетентність», виокремлюються складові компоненти інформаційної компетентності. Також у статті зазначається про те, що комп'ютерно-технологічний компонент інформаційної компетентності можна формувати у студентів, використовуючи можливості графічного редактора CorelDRAW для розроблення складних орнаментів геометричного різьблення.

Доведено, що такий підхід сприяє формуванню інформаційної компетентності майбутніх педагогів, розвитку їхніх особистісних здібностей, збільшує мотивацію студентів до навчання та осучаснює освітній процес.

**Ключові слова:** компетентність, компетенції, інформаційна компетентність, трудова підготовка, програма CorelDRAW, геометричні орнаменти.

### **SHCHYRBUL Alexandr Mykolaiovych. FORMATION OF THE INFORMATION COMPETENCE OF STUDENTS WHEN THEY STUDY THE DISCIPLINE OF THE COURSE «FOLK CRAFTS»**

**Abstract.** The article is devoted to problems of information competence formation of future teachers of labor education and technologies in their study of the discipline «Folk Crafts».

On the basis of an analysis of scientific sources, it has been established that the general problems of competence-building and the use of competence in the educational process have been and are the subject of many scientific studies.

In particular, the publication provides a theoretical analysis of the terms «competence», «information competence», distinguishes the components of information competence: information (students' ability to work effectively with information in all forms of presentation) computer or computer-technological (defines skills and skills in working with modern computer tools and software); procedural and operational (defines the ability to use modern information and computer technology tools in dealing with information and solving various problems).

The article also states that the computer and technology component of information competence can be formed in students using the possibilities of the photo editor CorelDRAW for drawing geometric carvings, wood burning. CorelDRAW has a number of positive features: first, the program allows working with different geometric shapes, lines of different complexity; second, CorelDRAW can be copied, Combine objects, change their sizes, that is, make complex ornaments; thirdly, this graphic editor has wide possibilities of using different colors and shades, light effects, therefore objects can be designed with an aesthetic look.

It has been shown that this approach contributes to the development of the information competence of future teachers and to the development of their personal abilities: the ability to acquire new knowledge independently, to use knowledge in new educational situations, to be able to be diligent, hard work, capable of fine-tuning, etc.

Also, the attraction of modern computer hardware and software in studying the practical part of the discipline «Folk Crafts» increases the motivation of students to learn and modernizes the educational process.

**Key words:** competence, competence, informational competence, labor training, CorelDRAW program, geometric ornaments.

**БЕВЗ Анна Володимирівна. ФОРМУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ ВИПУСКНИКА ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Анотація.** У даній роботі розглянуто, як приклад, спеціальні компетентності, що визначені у стандартах фахової передвищої освіти для спеціальностей 131 Прикладна механіка та 133 Галузеве машинобудування. Проаналізовано стандарти ФПО для даних спеціальностей, виокремлено ряд спеціальних компетентностей, що мають зв'язок з курсом фізики закладів фахової передвищої освіти. Одним з аспектів, пов'язаних з вдосконаленням вивчення фізики у фахових коледжах, є проблема її професійного спрямування. Проте на сьогодні не розроблено окремих навчальних програм з фізики для фахових коледжів, які дали б змогу робити навчання фізики орієнтованим на майбутню професію випускника. У зв'язку з цим завдання розвитку інженерної освіти студентів інженерних фахових коледжів у процесі навчання фізики є особливо актуальним для сучасного виробництва.

**Ключові слова:** фахова передвища освіта, фізика, професійне спрямування, навчальні програми.

**BEVZ Anna Volodymyrivna. FORMATION OF SPECIAL COMPETENCIES IN PHYSICS OF THE GRADUATE OF THE INSTITUTION OF PROFESSIONAL PRELIMINARY EDUCATION**

**Abstract.** In terms of industrial and innovative development of modern society, the task of institutions of professional higher education in engineering (hereinafter engineering vocational colleges) is to provide the necessary amount of knowledge, to teach future professionals creative thinking. He must independently perform professional tasks, restore and develop his own knowledge. To achieve this goal, the methods of empirical and theoretical research related to the methods of formation of professionally oriented teaching of physics in institutions of professional higher education were used.

This paper considers, as an example, the special competencies defined in the standards of professional higher education for the specialties 131 Applied Mechanics and 133 Industrial Engineering. The standards of FPO for these specialties are analyzed, a number of special competencies related to the physics course of vocational higher education institutions are singled out. One of the aspects related to the improvement of the study of physics in vocational colleges is the problem of its professional orientation. However, to date, no separate physics curricula have been developed for vocational colleges that would make physics education focused on the future profession of the graduate.

The education that future professional junior bachelors will receive is, first of all, a process and a result of mastering the knowledge of the general basics of modern production, forming the necessary skills and abilities. It is important to understand that the future graduates of the College of Engineering must also have knowledge of the physical foundations of modern production. The competencies of future graduates, formed in physics classes, will not only help to quickly master the chosen specialty, but also make it professionally in demand, competitive and mobile. In this regard, the task of developing engineering education for students of engineering vocational colleges in the process of teaching physics is especially relevant for modern production.

**Key words:** applied higher education, physics, vocational direction, educational programs.

**БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна. ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДНИХ ПОЗИЦІЙ ПРЕДСТАВНИКІВ НАДДНІПРЯНСЬКИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ВПЛИВОМ СОЦІОКУЛЬТУРНИХ УМОВ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ СТОЛІТТЯ**

**Анотація.** Проблематика статті торкається розкриття проблеми формування світоглядних позицій представників наддніпрянських університетів, під впливом цілого спектру соціокультурних умов досліджуваної епохи. Підкреслено глибинність впливу суспільно-політичного вектору на переорієнтування змісту вищої освіти у напрямку задоволення проімперських сил в умовах посилення радикальних настроїв.

Виокремлено значущість впливу на академічну спільноту наявних суспільно-політичних реалій, що продукувало необхідність реформування існуючого ладу у напрямку досягнення відповідного рівня соціокультурного оптимуму.

Підсумовано, як зростання академічно-інтелігентної ініціативності щодо можливої зміни існуючого суспільно-політичного укладу, привнесла ноти панічного настрою серед представників галузевої верхівки, що актуалізувало проведення галузевого реформування. Зауважено, що другій пол. 60-х років означеного століття спостерігалася часткова переорієнтація змісту освітньої політики у напрямку релігійно-центрованих перетворень, що позначилося зокрема введенням до навчального плану загальноосвітніх закладів предметів теологічного змісту.

**Ключові слова:** світогляд, соціокультурні умови, освіта, Наддніпрянщина, університет.

**BRONISHEVSKA Oksana Vasylivna. WORLDVIEW FORMATION OF THE DNIEPER REGION UNIVERSITIES' REPRESENTATIVES UNDER SOCIO-CULTURAL CONDITIONS OF THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY**

**Abstract.** The article concerns the issue of forming the worldview positions of the representatives of the Dnieper region universities, under the influence of a whole range of socio-cultural conditions of the studied epoch. The depth of the influence of the socio-political vector on the reorientation of the content of higher education to satisfy the pro-imperial forces under the conditions of strengthening radical sentiments has been emphasized.

The significance of the influence of current socio-political realities on the academic community, which produced the need to reform the existing system to achieve the appropriate level of socio-cultural optimum, has been highlighted.

In summary, the growth of academic and intelligent initiatives on a possible change in the current socio-political system brought notes of panic among the top of the industry bringing it to the forefront of sectoral reform. It has been noted that in the second half of the 1960s, there was a partial reorientation of the content of educational policy at religiously centered transformations, which was reflected, in particular, in the introduction of theological subjects in the secondary school curriculum.

A socio-cultural variability of the second half of the nineteenth century was marked by the multilevel transformations of civilization, which affected all spheres of social functioning. The informal «opposition» of the manifestations of wisdom to the nihilistic echoes of class impoverishment brought certain dissonances to the outline of the social system, which exacerbated an already complicated situation of everyday life.

The primacy of pro-imperial plans to establish universities to meet the educational needs of local aristocrats became one of the key highlights on the way to establishing an inviolable system of universal Russian domination. The elitism of the status of higher education continued to decompose the integrity of a single socio-regional body into fragments of social exclusion, which essentially contrasted intellectual and physical labor.

At the level of such a socio-regional dichotomy, the universities of Dnieper Ukraine continued to deepen their functioning in various areas of education, upbringing, and student development. In general, the multilevel cooperation of the teaching staff with together with their students reflected the subjectivity of their worldviews towards the existing social and political system.

**Keywords:** worldview, socio-cultural conditions, education, Dnieper region, university.

**ВЕРГУН Ігор Вячеславович. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАДАЧІ НА ОСНОВІ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

**Анотація.** У статті висвітлюється проблема формування предметної компетентності в учнів на уроках фізики під час розв'язування задач на основі білінгвального підходу та зацікавлення учнів до вивчення природничих наук. У результаті теоретичного дослідження та аналізу наукових робіт передових дослідників, встановлено визначення предметної компетентності з фізики, яку в учні повинні формувати педагоги під час навчання фізики. У результаті проведеного дослідження нами запропоновані елементи удосконалення методики формування предметної компетентності з фізики. В статті окреслена актуальність використання білінгвального підходу в освітньому процесі. Доведено, що розробка задач з фізики педагогом на основі білінгвального підходу розширює можливості педагога для організації навчання фізики та дає можливість підвищувати пізнавальну активність учнів. Розв'язуючи задачі з учнями на засадах білінгвального підходу протягом усього курсу фізики в закладах загальної середньої освіти педагог мотивує учнів до вступу на природничі факультети. Використовуючи дані задачі заклад загальної середньої освіти підготує випускника який здатний використовувати закордонні дослідження, різноманітні науково-інформаційні ресурси для свого розвитку та подальшого навчання.

**Ключові слова:** компетентність, предметна компетентність, білінгвальний підхід, методика навчання фізики, заклади загальної середньої освіти, освітній процес.

**VERHUN Ihor Vyacheslavovich. SOLVING COMPETENCE PROBLEMS ON THE BASIS OF BILINGUAL APPROACH IN PHYSICS LESSONS**

**Abstract.** The article highlights the problem of forming subject competence in students in physics lessons while solving problems based on the bilingual approach and students' interest in studying natural sciences. As a result of theoretical research and analysis of scientific works of advanced researchers, the definition of subject competence in physics, which students must form teachers during the teaching of physics. As a result of the research we have proposed elements of improving the methodology of formation of subject competence in physics. The article outlines the relevance of using a bilingual approach in the educational process. It is proved that the development of problems in physics by the teacher on the basis of the bilingual approach expands the possibilities of the teacher for the organization of teaching physics and gives the opportunity to increase the cognitive activity of students. By solving problems with students on the basis of a bilingual approach throughout the course of physics in general secondary education, the teacher motivates students to enter the faculties of natural sciences. Using these tasks, the general

secondary education institution will prepare a graduate who is able to use foreign research, various scientific and information resources for their development and further study. Bilingual education is recognized as a necessary component of the modern education system. Its implementation contributes to the growth of self-awareness, expanding the worldview of students. The article demonstrates the developed problem based on the bilingual approach. The use of problems of this type make it possible to form key competencies in physics. Also, this process of forming students' subject competencies in physics lessons involves: the formation of a modern physical picture of the world, the laws and principles of physics; ability to conduct a physical experiment; skills of analysis of solving physical problems.

The research and the methods used show that the development of the teacher and the solution of problems by students using a bilingual approach allows the teacher to form subject competence in physics.

**Key words:** competence, subject competence, bilingual approach, methods of teaching physics, general secondary education institutions, educational process.

**ГАЙДА Василь Ярославович, САДОВИЙ Микола Ілліч, МИХАЙЛЕНКО Василь Володимирович.  
ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ «ARDUINO»**

**Анотація.** У статті автором звертається увага на не актуальність засвоєних знань та сформованих навичок сучасних школярів, отриманих в освітньому процесі на момент опанування певними професіями. Пропонується запровадження в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти дослідницького навчання з використанням апаратно-обчислювальної платформи Arduino, що повинно посилити мотивацію учнів, активізувати їх пізнавальну діяльність та сприяти формуванню самоосвітньої компетентності. Проаналізовано стан вивчення розробки та реалізації цифрового обладнання та методики його використання науковцями. Обґрунтовано, що одним із напрямків впровадження STEM-освіти, що забезпечує формування інформаційно-цифрової компетентності учнів, є робототехніка, що дозволяє зацікавити інженерною творчістю дітей з молодшого шкільного віку. Як приклад реалізації STEM-проекту в закладі загальної середньої освіти висвітлено роботу «Вимірювання швидкості ультразвуку за допомогою апаратно-обчислювальної платформи Arduino». Детально проаналізовані технічні характеристики пристроїв та елементів, необхідних для реалізації проекту. Наведено програмний код, що керує роботою апаратно-обчислювальної платформи та описано особливості його використання. Підкреслюється, що використання пристрою на основі Arduino для вимірювання швидкості звуку дало можливість отримати значення, що з високою точністю підтвердило числове значення швидкості звуку отримане у спеціальних лабораторіях. Автори переконані, що залучення школярів до створення роботів, проведення наукових і дослідницьких експериментів, виконання спільних або групових завдань сприяє їх розвитку, спонукає ефективніше справлятися з поставленими завданнями, контролювати хід їх розв'язання та формувати самоосвітні навички. Перспективу подальших наукових пошуків автори вбачають у розробці інших вимірювальних пристроїв, цікавих фізичних експериментів на основі Arduino та розробка відповідних методичних рекомендацій та інструкцій для використання.

**Ключові слова:** дослідження, освітній процес, самоосвітня компетентність, Arduino.

**GAYDA Vasil Yaroslavovich. SADOVYI Mykola Illich, MIKHAYLENKO Vasily Vladimirovich.  
FORMATION OF SELF-EDUCATIONAL COMPETENCE OF STUDENTS THROUGH ORGANIZATION OF  
RESEARCH ACTIVITY ON THE BASIS OF «ARDUINO»**

**Abstract.** In the article the authors pay attention to the irrelevance of the acquired knowledge and skills of modern students, obtained in the educational process at the time of mastering certain professions. It is proposed to introduce research education in the educational process of general secondary education with the use of hardware and computer platform Arduino, which should increase the motivation of students, enhance their cognitive activity and promote the formation of self-educational competence. The state of studying the development and implementation of digital equipment and methods of its use by scientists is analyzed. It is substantiated that one of the directions of introduction of STEM-education, which provides the formation of information and digital competence of students, is robotics, which allows to interest the engineering creativity of children from primary school age. As an example of the implementation of the STEM-project in a general secondary education institution, the work «Measuring the speed of ultrasound using the hardware and computing platform Arduino» is highlighted. The technical characteristics of devices and elements necessary for the project implementation are analyzed in detail. The program code that controls the operation of the computer hardware and describes the features of its use. It is emphasized that the use of an Arduino-based device to measure the speed of sound made it possible to obtain a value that highly confirmed the numerical value of the speed of sound obtained in special laboratories. The authors are convinced that involving students in the creation of robots, conducting scientific and research experiments, performing joint or group tasks promotes their development, encourages them to cope more effectively with tasks, monitor their progress and develop self-educational skills. The authors see the prospect of further research in the development of other measuring devices, interesting physical experiments based on Arduino and the development of appropriate guidelines and instructions for use.

**Key words:** research, educational process, self-educational competence, Arduino.

**МАЛЕЦЬ Дмитро Олександрович. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АМЕРИКАНСЬКОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ У ПРИВАТНИХ ШКОЛАХ КУВЕЙТУ**

**Анотація.** У статті висвітлено особливості впровадження американської системи навчання у приватних школах Кувейту. Відображено історію становлення системи приватної освіти в країні. Зазначено, що розвиток приватних шкіл набув поширення у зв'язку із необхідністю задоволення потреб у навчанні іноземних дітей, які проживають у Кувейті. Навчання у приватних школах за американською системою є не лише престижним, але й шляхом забезпечення раннього цивілізаційного впливу і вільного володіння англійською мовою, яка стала спільною у процесі міжнаціональної комунікації. Розкрито особливості освітньої системи у Американській міжнародній школі Кувейту (AISK), Міжнародній школі A'Takamul, Американській школі Кувейту (ASK). Виокремлено загальні тенденції в розвитку приватної шкільної освіти. Визначено результати впливу американської системи навчання у приватних школах Кувейту на систему освіти загалом. Сформовано перспективні напрямки подальшого розвитку американської системи навчання у приватних школах країни.

**Ключові слова:** освіта, приватна школа, американська система навчання, особистість, учень, вчитель фізичної культури.

**MALETS Dmytro Oleksandrovych. PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF THE AMERICAN EDUCATION SYSTEM IN PRIVATE SCHOOLS OF KUWAIT**

**Abstract.** The article highlights the peculiarities of the introduction of the American system of education in private schools in Kuwait. The history of formation of the private education system in the country is reflected. It is noted that the development of private schools has become widespread due to the need to meet the educational needs of foreign children living in Kuwait. Teaching children in private schools under the American system is not only prestigious, but also a way of securing early civilizational influence and fluency in English, which has become common in the inter-ethnic communication process. The peculiarities of the educational system at the American International School of Kuwait (AISK), the International School A'Takamul, the American School of Kuwait (ASK) are revealed. The general tendencies in the development of private school education are highlighted. The results of the impact of the American system of education in Kuwait's private schools on the education system as a whole are determined. Prospective directions of further development of the American system of education in private schools of the country have been formed.

**Keywords:** education, private school, American system, personality, student, teacher.

**УЛИЧ Андрій Іванович. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

**Анотація.** У статті здійснено спробу дослідити структуру та обґрунтувати зміст графічної компетентності вчителя трудового навчання як важливої складової професійної підготовки фахівця. Структуру графічної компетентності вчителя трудового навчання складають такі взаємопов'язані компоненти: 1) змістовий (когнітивний) – наявність теоретичних знань, що забезпечує усвідомлену професійно-графічну діяльність; 2) діяльнісний – практичні вміння, апробовані у діяльності та засвоєні особистістю, як найбільш ефективні; 3) мотиваційно-ціннісний – система зовнішніх та внутрішніх стимулів, пов'язаних з професійно-графічною діяльністю педагога; 4) індивідуально-особистісний – особистісні якості, що визначають позицію і спрямованість особистості вчителя як суб'єкта діяльності. Змістовий (когнітивний) та діяльнісний компоненти графічної компетентності вчителя трудового навчання не можуть бути статичними, а мають систематично коригуватися відповідно до рівня розвитку техніки і технологій, враховувати нові умови й особливості здійснення професійно-графічної діяльності педагога.

**Ключові слова:** графічні знання; графічні вміння; графічна компетентність; графічна підготовка; професійно-графічна діяльність; учитель трудового навчання.

**ULYCH Andrii Ivanovych. STRUCTURE AND CONTENT OF GRAPHIC COMPETENCE OF A TEACHER OF LABOUR TRAINING**

**Abstract.** The article reveals the structure and content of graphic competence of a teacher of labour training as an important component of professional training.

The structure of the graphic competence of the teacher consists of the following components: semantic; activity; motivational and value; individual-personal.

The semantic component of the teacher's graphic competence consists of: knowledge of the basic theoretical positions, methods and ways of graphic constructions, regularities and properties of objects of three-dimensional space; knowledge of the requirements of standards for the creation and design of drawing and graphic documentation; mastery of ways to solve professional and pedagogical problems by graphic methods; knowledge of the possibilities of digital technologies, computer graphics for the creation, editing, conversion, duplication, storage, dissemination of graphic information in the professional field; knowledge of methods of technical creativity, principles of technical

design; knowledge of the requirements of technical aesthetics and ergonomics for design objects; knowledge of rational methods of manufacturing products, choice of tools and devices, basic modes of processing, etc.

The activity component of the teacher's graphic competence consists of the following skills: 1) intellectual skills; 2) the ability to conduct a comprehensive analysis of the shape of the object, to justify the optimal number of images in the drawing and to clarify their varieties; 3) reading and execution of design and technological documentation; 4) drawing on drawings of details of normative requirements concerning their manufacturing, control and operation; 5) selection of material, optimal shape and size of parts; performing the necessary technical measurements; 6) use of state standards, reference and technical literature; 7) the use of digital technologies, computer graphics to automate the creation of design documentation.

*The motivational and value component of the teacher's graphic competence is considered as a system of motivations, ideals, value orientations, needs, goals, interests, inherent in the teacher's personality and related to his professional and graphic activity.*

The individual-personal component of the graphic competence of a teacher of labour training consists of the following interrelated components: cognitive; emotional; intellectually strong-willed.

**Keywords:** graphic knowledge; graphic skills; graphic competence; graphic training; professional and graphic activity; teacher of labour training.

### **ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна. НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИМІР**

*Анотація.* У статті висвітлено європейський досвід навчання школярів природничо-математичних дисциплін на основі досліджень (IBSE). Робота містить огляд освітніх платформ, на базі яких організовується навчально-дослідницька діяльність учнів, таких як: ZDI у Німеччині, UPSTI у Франції, LUMA у Фінляндії, STEM у Болгарії, ASTRA у Данії, ETAg в Естонії та NATDID у Швеції. Досвід країн Європи із запровадження навчання на основі досліджень в урочний і позаурочний час переконує у ефективності такого підходу. Заслужують на увагу зусилля спрямовані на підтримку не лише старшокласників, а й учителів природничо-математичних дисциплін. Застосування навчально-дослідницької діяльності в Європі є атрибутом технологічно та економічно розвинутого суспільства. Огляд європейських освітніх платформ спонукають до теоретичного переосмислення та практичного розв'язання проблеми навчання на основі досліджень.

**Ключові слова:** IBSE, ZDI, UPSTI, NATDID, LUMA, STEM, ETAg, ASTRA

### **YAKOVENKO Anastasia Oleksiiivna. INQUIRY-BASED MATHEMATICS EDUCATION: THE EUROPEAN DIMENSION**

**Abstract.** The article focuses on the European experience of inquiry-based education of Natural Sciences and Mathematics for schoolchildren (IBSE). The work provides an overview of the educational platforms, on the basis of which students' learning and inquiry activities are organized, such as: ZDI (Zukunft durch Innovation) in Germany, UPSTI (Union of Professors of Sciences and Technology for Industry) in France, LUMA (short for «luonnon tieteet», Finnish for Mathematics and Natural Sciences) in Finland, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) in Bulgaria, ASTRA (Centre for Learning in Science, Technology and Health) in Denmark, ETAg (Estonian Research Council) in Estonia and NATDID (The Swedish National Centre for Science and Technology Education) in Sweden. These educational platforms are funded by governmental and non-governmental institutions. The article shows that IBSE plays one of the central parts in the educational process in all European countries. It is emphasized that inquiry-based learning develops the ability of students to think critically, to experiment, to ask questions and to offer answers based on their own considerations, to understand outstanding scientific ideas. IBSE is used not only in school but also in extracurricular activities (summer (winter) camps, competitions, seminars, scientific circles, competitions, cafes, science festivals). Efforts to support not only high school students, but also Science and Mathematics teachers are noteworthy. *Teachers receive effective assistance in guiding students' creative and inquiry activities.* For this purpose, in some countries, there is a cooperative network of school coordinators of creative and inquiry activities of students. Teachers develop their professional activity by mentoring students-inquirers. Scientists are also involved in the management of educational inquiry activities. Inquiries are conducted in the areas of interest to companies participating in the partnership. The cooperation between the school and the company contributes to the functioning of dual education.

The experience of European countries in implementing inquiry-based learning in classroom and in extracurricular activities proves the effectiveness of this approach. Learning through inquiry is an attribute of a technologically and economically developed society. A review of the experience of European educational systems, which actively use it, encourages a rethinking of domestic realities.

**Key words:** IBSE, ZDI, UPSTI, NATDID, LUMA, STEM, ETAg, ASTRA

**ДРОГОВОЗ Наталія Анатоліївна, МАТЯШ Вікторія Володимирівна. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

*Анотація.* Стаття присвячена проблемам формування інформаційно-цифрової компетентності у студентів педагогічних спеціальностей через вивчення навчальної дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» у цифровому середовищі на базі вікі-сайту в умовах дистанційного навчання. У Центральноукраїнському педуніверситеті успішно функціонує вікі-сайт на базі MediaWiki – Вікі-ЦДПУ (<https://wiki.cuspu.edu.ua>), на сторінках якого розміщуються навчальні матеріали електронних курсів. Для дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» розроблено такий курс, що не один рік залучався для змішаного навчання студентів. Однак, для дистанційного навчання матеріали виявилися неефективними і потребували коригування.

Був оновлений список програмних засобів. Обрали такі, що потрібні майбутньому вчителю та є вільнорозповсюджуваними і безкоштовними. У електронному курсі також оновили завдання та форми звітності.

Досвід навчальної діяльності в умовах карантину сприяв виявленню певних недоліків у підготовці навчально-методичних матеріалів. Сподіваємося, що удосконалений варіант представленого курсу буде більш ефективним.

*Ключові слова:* компетентнісний підхід, інформаційно-цифрова компетентність, вікі-сайт, електронний навчальний курс, вікі-курс, дистанційне навчання, змішане навчання.

**DROHOVOZ Nataliia Anatoliivna, MATIASH Viktoriia Volodymyrivna. THE FORMATION OF INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN DISTANCE LEARNING CONDITIONS**

**Abstract.** The article is devoted to the problems of the formation of information and digital competence with the students of pedagogical specialties through the study of the discipline «Information and Communication Technologies» in the digital environment on the basis of a Wiki site in distance learning conditions. The Wiki-site based on MediaWiki–Wiki-CDPU (<https://wiki.cuspu.edu.ua>) of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University operates successfully, where there are the educational materials of electronic courses (Wiki-courses). The Wiki-course for the discipline «Information and Communication Technologies» has been developed. It has been involved for students' blended learning for more than one year. However, the materials for distance learning presented in that course have appeared to be ineffective and they need to be adjusted.

At the first stage, the list of software was updated. The programme funds that a future teacher needs were chosen: operating systems, word processor, spreadsheet, online resources for creating publications and presentations, video processing, cloud storage, resources for blogging, calendar, testing, surveys etc. Free software for distance learning has been chosen, namely: operating systems–Linux distributions Ubuntu and Android, office package LibreOffice. Online services are also free. These are Google applications, Canva and Crello publishing system, Prezi streaming presentations, LearningApps.org interactive exercise website, and the resources of the University: Wiki-CDPU and Moodle-CDPU.

It should also be noted that in addition to office suite LibreOffice, all other software tools are available even from smartphones and tablets. The experience of training during the spring quarantine in 2020 showed that not all the students had laptops or computers. Therefore, it was decided to choose software in such a way that you can work with touchscreen devices properly.

At the second stage, the tasks of the electronic course were updated. Working with students in the classroom, the teacher has the opportunity to monitor their activities and immediately evaluate it, whereas it is impossible to do it remotely. Therefore, items for creating screenshots have been added to the tasks, which would show the execution process. Also, the description of the reports (list of files) for each laboratory work has been added, which must be provided to the teacher for verification.

The experience of educational activities in the context of the quarantine has contributed to the identification of certain shortcomings in the preparation of educational materials. We hope that the improved version of the distance course «Information and Communication Technologies» will be more effective.

**Keywords:** competence-based approach, information and digital competence, wiki site, e-learning course, wiki course, distance learning, blended learning.

**ДУБОВИК Віталій Васильович. ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ**

*Анотація.* У роботі висвітлено актуальність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання майбутніх учителів математики. Описано окремі підходи до трактування поняття



«електронний підручник». Охарактеризовано основні фактори, які сприяють впровадженню електронних підручників у процес навчання лінійної алгебри. Висвітлено особливості структури та методичні аспекти використання електронного підручника «Лінійна алгебра. Частина I» під час навчання лінійної алгебри студентів педагогічних університетів, зокрема описано особливості подання навчального матеріалу в поєднанні із мультимедійним контентом: картинками, анімаціями, навчальними відеороліками, аплетами Geogebra. Наведено методичні особливості використання електронного підручника під час лекційних, практичних занять та під час самостійного опрацювання студентами навчального матеріалу. Розкрито переваги використання електронних підручників з лінійної алгебри над друкованими виданнями. Охарактеризовано недоліки використання електронних підручників в освітньому процесі та наведено можливі шляхи для їх усунення.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, засоби навчання, електронний підручник, лінійна алгебра, майбутні учителі математики, освітній процес.

#### **DUBOVYK Vitalii Vasylovych. PECULIARITIES OF THE STRUCTURE AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF USING THE ELECTRONIC TEXTBOOKS DURING THE LEARNING OF LINEAR ALGEBRA OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES**

**Abstract.** One of the priority areas of modernization of the system of teacher training in Ukraine is the introduction of modern information and communication technologies in the educational process. This encourages pedagogic educators to use teaching aids allowing to introduce educational material in an interesting, convenient, and accessible form into the process of teaching Mathematic sciences in general, and linear algebra in particular. Electronic textbook is one of such aids. Since didactic possibilities of an electronic textbook are quite significant it can replace entire educational and methodological complexes. The paper presents some approaches to the interpretation of the concept of «electronic textbook». It is noted that the introduction of electronic textbooks in the teaching of linear algebra is relevant due to several reasons, in particular: the intensification of the educational process, as more and more hours for the study of linear algebra are allocated to self-study; the need for constant activation of educational and cognitive activities of students due to the complexity of studying linear algebra; the need to visualize educational material; the ability to quickly and effectively evaluate the results of students' learning activities, etc. This article describes peculiarities of the structure and methodological aspects of using the electronic textbook «Linear Algebra. Part 1» as an aid in teaching linear algebra to pedagogical university students and the multimedia possibilities of this electronic textbook. It is noted that the use of pictures, animations, educational videos and built-in Geogebra application helps to enhance cognitive activity of students, improves memorization of educational material and formation of practical skills and abilities. The advantages of using electronic textbooks in linear algebra over printed publications are revealed. The shortcomings of the use of electronic textbooks in the educational process are described and possible ways to eliminate these shortcomings are suggested. It is noted that considering the advantages, disadvantages, and ways to eliminate these disadvantages will contribute not only to the formation of professional skills, general and professional competencies, but will also provide students with increased cognitive activity, development of critical and logical thinking, curiosity, imagination, and independence through the formation of research skills.

**Key words:** information and communication technologies, teaching aids, electronic textbook, linear algebra, future teachers of mathematics, educational process.

#### **КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна, МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович, ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна. «ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА» ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ**

**Анотація.** Зміни в сучасному суспільстві, що зумовлені викликами сьогодення, не могли обійти й сферу вищої педагогічної освіти. У зв'язку з цим виникає потреба внесення коректив у процес навчання кожної дисципліни, зокрема потребує продуманого та організованого механізму цілеспрямованого залучення студентів до процесу навчання з використанням активних форм взаємодії онлайн, викладання дисциплін методичного спрямування.

У статті розглядаються варіанти організації роботи на практичних заняттях з елементарної математики в умовах дистанційного навчання на етапах діагностування та повторення шкільного курсу через завдання в контексті методичної підготовки. Студенти залучаються до активної навчально-пізнавальної діяльності через організацію тестування з використанням сервісу Quizizz та подальшою роботою над завданнями щодо аналізу та усунення допущених помилок, та завдання на складання системи задач і побудови схеми можливого їх підпорядкування.

**Ключові слова:** викладач, студент, елементарна математика, методична підготовка, дистанційне навчання.

**KOVALENKO Olena Volodymyrivna, MOSKALENKO Yurii Dmytrovych, CHERKASKA Liubov Petrivna. «ELEMENTARY MATHEMATICS» THROUGH THE PRISM OF METHODOLOGICAL TRAINING OF THE FUTURE TEACHER OF MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF THE CHALLENGES TODAY.**

**Abstract.** The changes taking place in modern society could not bypass the sphere of education. Due to the epidemiological situation in the country, most educational institutions were forced to switch to distance learning. Ideally, under the conditions of high-quality technical equipment of both teachers and each student, comprehensive development of educational and methodological support, this form of education should significantly reduce the burden on teachers, improve the quality of education. However, distance learning is new for most higher education institutions. After all, in particular, the nature and methods of joint activities of teachers and students, the ratio of didactic functions, methods and forms of teaching have changed.

In this regard, there is a need to make adjustments to the learning process of each discipline, in particular requires a carefully thought-out and organized mechanism of targeted involvement of students, future teachers in the learning process using active forms of online interaction, teaching disciplines for which visualization is essential. In the learning process, personal communication, interactivity.

Training of future teachers of mathematics should contribute to the formation of readiness for continuous self-education, increase the level of professional competence. Elementary mathematics belongs to those disciplines on which the methodical preparation of the future teacher of mathematics directly depends.

The article considers possible options for organizing work in practical classes in elementary mathematics in terms of distance learning at the stages of diagnosing and repeating the school course through tasks in the context of methodological training.

The diagnostic stage is presented through the organization of testing using the Quizizz service and further work on tasks in the mode of videoconference on the analysis and elimination of errors on the material of the topic «Quadrilaterals». The stage of actualization is presented through the task of compiling a system of tasks and building a scheme of possible subordination on the example of the topic «Coordinates. Vectors».

Students are involved in active learning activities, which is important during distance learning. At the same time, through the work on the tasks there is an indirect formation of methodical skills directly on the material of the school course, and, as a result of systematic work in a given direction - the formation of components of methodical skills of future mathematics teachers.

**Key words:** teacher, student, elementary mathematics, methodical training, distance learning.

**КРАМАРЕНКО Наталія Миколаївна, РЯБЕЦЬ Сергій Іванович. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННЮ ЗАСОБАМИ САПР «ГРАЦІЯ» НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Анотація.** Стаття присвячена проблемам методики навчання системам автоматизованого проектування, зокрема програми «Грація» на уроках технологій в ЗЗСО. Використання вищезазваної програми розглядалось при вивченні модуля «Комп'ютерне проектування». В роботі наголошується на актуальності знайомства із САПР та значущості для учнів вивчення даного матеріалу. Крім того, поєднання цих питань з проектно-технологічною діяльністю на уроках праці формує не тільки ключові компетентності, а сприяє формуванню компетентності у цифрових технологіях. Автори звертають увагу на можливості програмного продукту «Грація» та його переваги в порівнянні з подібними. Разом з тим, при впровадженні даної програми вказується на ряд складнощів опанування САПР та шляхи їхнього подолання. Наведено алгоритм дій учня під час виконання проекту засобами САПР «Грація» та на конкретному прикладі продемонстровано методичні особливості виконання практичної роботи – креслення основи конструкції переду та спинки плечового виробу з деталлю вишивного рукава, який містить індивідуальні особливості замовника.

**Ключові слова:** цифровізація, цифрові технології, комп'ютерне проектування, САПР.

**KRAMARENKO Natalia Mykolaivna, RYABETS Serhiy Ivanovich. METHODOLOGY FOR TEACHING COMPUTER ENGINEERING BY THE CAD «GRAZIA» IN TECHNOLOGY LESSONS**

**Abstract.** The article is devoted to the problems of the methodology of teaching systems of automated design, in particular the program «Grazia» at technology lessons in general secondary education institutions. The application of the above program was considered in the study of the module «Computer Design». The work emphasises the relevance of CAD and the importance for students of learning about this material. Moreover, combining these issues with design and technology-based activities in work lessons not only builds core competencies, but also contributes to the development of digital competence. The authors pay attention to the possibilities of the software product «Grazia» and its advantages in comparison with such. However, the application of the programme points to a number of difficulties in the study of CAD arising from the transition from a paper-based approach to an automated approach, with difficulties in understanding the principle of work, construction in the program and the functioning of the algorithm itself. Possible ways to overcome such problems are described. This is a deeper study of the subject «Drawing», the allocation of additional teaching time on computer and special (sewing) preparation. Much depends both on the

availability of developed teaching and learning resources and on teaching experience. In the work the algorithm of actions of the learner during execution of project by means of CAD «Grazia» is proposed and on a concrete example the methodological peculiarities of carrying out a practical task of drawing of a construction basis of a front part of a shoulder piece with a part of a needle sleeve containing individual characteristics of the customer are demonstrated. At the same time, it is noted that such tasks contribute to the formation of research competence, since during practical work with the program «Grazia» schoolchildren pass all stages of research. Thus, the application of the CAD program «Grazia» at the technology lessons in the upper classes of general secondary educational establishments during the study of the module «Computer Design» gives grounds to speak about: that the design of the parts of garments can be automated, increasing the economy of the learning process. At the same time, students' thinking is greatly improved, positive influence on the development of creative personality is increased and modern digital competences are efficiently formed.

**Key words:** digital, digital technologies, computer design, CAD.

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович, САДОВИЙ Микола Ілліч. НАУКОВА СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК В.П. ДУЩЕНКА**

**Анотація.** У статті розглянуто та проаналізовано значення науково-педагогічної спадщини В.П. Дущенко для сучасного етапу розвитку технічної теплофізики, освіти та науки в цілому. Наукова і педагогічна спадщина професора В. П. Дущенко цінна як з точки зору пізнання набутого досвіду науковця–професіонала у галузі теорії теплофізики та практики проведення експериментальних досліджень явищ тепло- масо- і електропереносу в різноманітних дисперсних середовищах, зокрема і в полімерних системах. Професор В. П. Дущенко є автором понад чотирьохсот наукових праць, зокрема підручників та навчальних посібників для технічних і педагогічних вищих навчальних закладів. Дослідження, які він започаткував, продовжили його учні в Україні та за її межами. Проаналізувавши науково-педагогічну діяльність вченого, приходимо до висновку, що освітній системі В.П.Дущенко було притаманне поняття: нестандартна інноваційна система, теоретичне мислення, творча особистість.

**Ключові слова:** В.П. Дущенко, теплофізика, технічна теплофізика, тепло- і масоперенос, промислова теплотехніка.

**PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovich, SADOVYI Mykola Illich. SCIENTIFIC HERITAGE OF PROFESSOR, DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES V.P DUSHCHENKA**

**Abstract.** The article considers and analyzes the importance of scientific and pedagogical heritage of V.P. Dushchenko for the current stage of development of technical thermophysics, education and science in general. The scientific and pedagogical heritage of Professor V.P. Dushchenko is valuable both from the point of view of knowledge of the gained experience of the scientist-professional in the field of the theory of thermophysics and practice of carrying out experimental researches of the phenomena of heat and mass and electric transfer in various dispersed environments, in particular in polymeric systems in terms of mastering the experience of a wise educator, teacher and innovator in the field of psychology and pedagogy. Professor V.P. Dushchenko is the author of more than four hundred scientific works, including textbooks and manuals for pedagogical institutes and secondary schools. All his life V.P. Dushchenko was engaged in scientific and pedagogical activities, paid much attention to pedagogy and solving organizational and practical problems of educational activities. V.P. Dushchenko established his own scientific school in the field of heat and mass transfer. The research he initiated was continued by his students in Ukraine and abroad. The main characteristic feature of the research activity of V.P. Dushchenko is that the scientist was engaged and was able at each stage of development of thermophysics to identify the most pressing and significant problems and solve them. He took on completely new problems, developing directions for their solution, and at the next technical stage passed their achievements to his scientists. When conducting classes in the classroom with students, he was open, honest, and not standard, gave lectures with humor, and personally conducted demonstration experiments, which improved the assimilation of the material. He patiently explained mistakes; treated students well in exams and always supported them in exams. In communication with his students he showed attentiveness and friendliness, but required the ability to combine a physical approach, a physical understanding of the essence with a convincing mathematical interpretation. After analyzing the scientific and pedagogical activities of the scientist, we conclude that the educational system of V.P. Dushchenko was characterized by concepts: non-standard innovation system, theoretical thinking, and creative personality. The basis of V.P. Dushchenko's research technology and methodology is based on non-standard ideas.

**Key words:** V.P. Dushchenko, thermophysics, engineering thermophysics, heat and mass transfer, industrial heat engineering.

**ФЕДОРЕНКО Владилена Петрівна, САДОВИЙ Микола Ілліч. РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ІНТЕГРАТИВНОГО ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МЕДИЧНИХ КОЛЕДЖАХ**

**Анотація.** В статті розглянуто результати педагогічного експерименту з визначення ефективності розробленої методики навчання інтегративного професійно спрямованого курсу фізики у медичних коледжах передвищої фахової освіти. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики: позитрон-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія, електронний парамагнітний резонанс, доплерографія, лапароскопічна та лазерна хірургія. Все це потребує від студентів як базових фізико-математичних знань так актуалізації сучасних медичних проблем. До них насамперед відносяться розробка методів візуалізації у професійній діагностиці, використання методів ядерної фізики, розвитку радіаційної медицини тощо. В цілому різниця коефіцієнтів успішності вивчення елементів фізичних знань в експериментальних і контрольних груп рівна  $\Delta d = K_{ze} - K_{zk} = 31,16\%$ , що свідчить про ефективність запроваджених інновацій.

**Ключові слова:** експериментальні, контрольні групи, медичні коледжі, коефіцієнт успішності.

**FEDORENKO Vladylena Petrivna, SADOVYI Mykola Illich. RESULTS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT FOR INTEGRATED PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF PHYSICS IN MEDICAL COLLEGES**

**Abstract.** The article considers the results of a pedagogical experiment to determine the effectiveness of the developed method of teaching an integrative professionally oriented course of physics in medical colleges of higher professional education. Everyday medical practice includes new diagnostic and therapeutic methods: positron emission tomography, magnetic resonance imaging, electronic paramagnetic resonance, Doppler, laparoscopic and laser surgery. All this requires from students both basic physical and mathematical knowledge and actualization of modern medical problems. These primarily include the development of imaging methods in professional diagnostics, the use of nuclear physics, the development of radiation medicine and more. In general, the difference in the coefficients of success in the study of elements of physical knowledge in the experimental and control groups is equal to  $\Delta d = Kze - Kzk = 31.16\%$ , which indicates the effectiveness of the introduced innovations.

According to the educational and professional programs of the industry standards of higher education in Ukraine for medical colleges, almost all disciplines of the scientific and natural cycle and the cycle of professional training of future medical professionals are based on the knowledge of modern physics. Based on the above, we came to the conclusion that there is a problem of forming such a method of teaching physics in medical colleges, which would be dominated by the principle of integrative physical and medical knowledge in a professionally oriented educational environment of medical college.

We have formed methodical recommendations for conducting integrated professionally oriented teaching of physics in medical colleges and conducted a pedagogical experiment. Control (377 students) and experimental (388 students) groups were selected for this purpose. Selection of knowledge elements was carried out during a statement experiment, which was attended by 384 students. The calculations were performed using the success rate.

**Key words:** experimental, control groups, medical colleges, success rate.

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ДИСЦИПЛІНИ «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Анотація.** Стаття присвячена актуальній проблемі підготовки майбутніх вчителів технологій на засадах компетентнісного підходу. Зазначається, що ідеєю компетентнісного підходу є компетентнісно-орієнтована освіта, яка спрямована на комплексне засвоєння різних знань та способів практичної діяльності; компетентнісний підхід визначає вміння особистості розв'язувати проблеми, що виникають у пізнанні та поясненні явищ дійсності; при засвоєнні сучасних технологій; при виборі професії та оцінюванні готовності до навчання. Визначено, що найбільш ефективним при організації освітнього процесу з харчових технологій з метою формування предметних компетентностей є інформаційно-діяльнісний підхід. Обґрунтовано, що інтеграція інформаційного і діяльнісного підходів у процесі планування та організації освітнього процесу з харчових технологій має відбуватися з урахуванням необхідності реалізації дидактичних принципів навчання і дотримання закономірностей інформаційної взаємодії майбутнього вчителя.

**Ключові слова:** методологія, освітній процес, інтеграція, інформаційно-діяльнісний підхід, харчові технології.

**TSARENKO Irina Leontyevna. INNOVATIVE APPROACHES IN TRAINING FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGIES IN THE DISCIPLINE «FOOD TECHNOLOGIES»**

**Abstract.** The article is devoted to the topical problem of training future teachers of technology on the basis of the competence approach. It is noted that the idea of the competency approach is competency-oriented education, which is aimed at the comprehensive acquisition of various knowledge and methods of practice; competence approach

determines the ability of an individual to solve problems that arise in the knowledge and explanation of the phenomena of reality; when mastering modern technologies; when choosing a profession and assessing readiness for study. It is determined that the most effective in the organization of the educational process in food technology in order to form subject competencies is the information-activity approach. The technological approach to learning involves: clear formulation of learning goals focused on achieving the end result; preparation of educational materials and organization of training in accordance with educational goals; assessment of current results, correction of training aimed at achieving goals; final evaluation of results.

It is substantiated that the integration of information and activity approaches in the process of planning and organization of the educational process on food technologies should take into account the need to implement didactic principles of teaching and compliance with the laws of information interaction of future teachers. The highest level of information approach involves such complex factors as the content, meaning, value of information, the purpose of its transmission, reception, accumulation, processing and use, motivations of all participants in the information process and more. Like any other general scientific tool, the information approach, of course, can not be separated from specialized, more specific tools of scientific, cognitive and practical activities or to oppose them.

In the process of professional training of future teachers of technology an important element is the use of competency, technological, environmental and information-activity approaches that can optimize the educational process, make it more effective and relevant to society's needs. The problem of methodological approaches in the higher education system is very relevant and important. Modernity places new demands on human education and requires teachers of vocational education to be able to effectively solve various problems on the basis of existing knowledge, as well as to constantly improve their professional level and learn throughout life.

**Key words:** methodology, educational process, integration, information-activity approach, food technologies.

**ЧЕРЕДНИК Діана Степанівна МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ПРИ НАВЧАННІ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧИХ НАУК»**

*У статті розглядаються особливості використання цифрової лабораторії у вивченні майбутніми вчителями природничих наук. Зазначено про вплив їх використання на якість навчального процесу інтегрованого курсу «Природничі науки». Наведено факти на користь використання цифрової лабораторії в освітньому процесі.*

**Ключові слова:** хімічний експеримент, цифрова лабораторія, датчик температури, екзотермічна та ендотермічна реакція, тепловий ефект.

**CHEREDNYK Diana Stepanivna. METHOD OF CONDUCTING AN EXPERIMENT WITH THE USE OF A DIGITAL LABORATORY IN TEACHING AN INTEGRATED COURSE OF «NATURAL SCIENCES»**

The article considers the peculiarities of the use of digital laboratory in the study of future science teachers. The influence of their use on the quality of the educational process of the integrated course "Natural Sciences" is noted. The facts in favor of the use of digital laboratory in the educational process are given.

**Keywords:** chemical experiment, digital laboratory, temperature sensor, exothermic and endothermic reaction, thermal effect.

## Шановні науковці!

Здійснюється підготовка до друку чергового випуску збірки наукових праць «Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» (на комерційній основі), який включено до Переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** (галузь знань: Освіта/Педагогіка), згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 886 від 02.07.2020, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах **Index Copernicus, Google Scholar, Academic Journals, Research Bible, WorldCat**, публікаціям присвоюється ідентифікатор цифрового об'єкта **DOI**.

### 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, ORCID, DOI, електронна адреса.

Далі через рядок по центру великими літерами та жирним шрифтом – назва статті.

Посилання у тексті робляться у квадратних дужках [1, с. 5], цитати беруться у лапки «».

Через 1 рядок після тексту статті 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 списку джерел в алфавітному порядку подається слово REFERENCES, де 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](http://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.

Анотація та ключові слова (5–10) – українською та російською мовами, міжрядковий інтервал 1,5 розмір (кегель) 14 пт, шрифт – курсив.

До статті додається назва статті та реферат англійською мовою обсягом 2000–2200 знаків (не менше 25 рядків), розмір (кегель) 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5.

---

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Серія:**

**Педагогічні науки**

**Випуск 198**

**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 24.04.2021 р.  
Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Друк різнограф.  
Ум. др. арк. 39,46. Тираж 200. Замовлення № 9396.

*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**  
**Е-Mail.: mails@kspu.kr.ua**