

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Центральноукраїнський державний університет  
імені Володимира Винниченка

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

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ ACADEMIC NOTES

**Серія:**  
**Педагогічні науки**

**Series:**  
**Pedagogical Sciences**

Випуск 212 (2024)  
Edition 212 (2024)

Кропивницький – 2024  
Kropyvnytskyi – 2024

УДК 378  
Н 34

DOI випуску: 10.36550/2415-7988-2024-1-212

**Н 34 Наукові записки.** Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, 2024. Випуск 212. 223 с.

ISBN 978–7406–57–8  
ISSN 2415–7988 (Print)  
ISSN 2521–1919 (Online)  
ICV 2020 = 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: 01 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:

##### Головний редактор:

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

##### Члени редакційної колегії:

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

**Габелко О. М.** – кандидат педагогічних наук, доцент Центральноукраїнського університету імені Володимира Винниченка

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

**Жаган Є.** – професор Гданського університету, Польща

**Калініченко Н. А.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного 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

**Лещенко Г. А.** – доктор педагогічних наук, професор Льотної академії Національного авіаційного університету

**Окольнича Т. В.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

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

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

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

**Рацул О. А.** – доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

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

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

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

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

Друкується за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка (протокол №6 від 29.12.2023)

Статті подано в авторській редакції

© Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, 2024

UDK 378  
A 34

DOI issue: 10.36550/2415-7988-2024-1-212

A 34 **Academic notes.** Series: Pedagogical Sciences. Kropyvnytskyi: Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, 2024. Edition 212. 223 p.

ISBN 978–7406–57–8  
ISSN 2415–7988 (Print)  
ISSN 2521–1919 (Online)  
ICV 2020 = 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:*

**Filonenko O. V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

*Editorial Board:*

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

**Habelko O. M.** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian

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

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

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

**Klim-Klimashevskaya 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

**Leshchenko H. A.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Flight Academy of the National Aviation University

**Okolnycha T. V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

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

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

**Ratsul O. A.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

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

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

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

Published by the resolution of the Academic Council of the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University (Protocol №6 from 29.12.2023)

© Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State University, 2024

**ЗМІСТ**

<i>БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна</i>	
ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК УЧИТЕЛІВ У СИСТЕМІ ОСВІТИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА.....	10
<i>БОТУЗОВА Юлія Володимирівна</i>	
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ .....	14
<i>МЕХЕД Ольга Борисівна</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	19
<i>КОВТОНЮК Мар'яна Михайлівна, КОСОВЕЦЬ Олена Павлівна, СОЯ Олена Миколаївна</i>	
СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ .....	23
<i>ОВЧАРУК Оксана Василівна</i>	
ОРГАНІЗАЦІЯ ОПИТУВАНЬ ВЧИТЕЛІВ ЩОДО ГОТОВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ВОЄННИЙ ЧАС В УКРАЇНІ.....	29
<i>ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна, РІЖНЯК Ренат Ярославович</i>	
ФОРМУВАННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ В МАЙБУТНІХ ЕКСПЕРТІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ .....	36
<i>РОМАНЕНКО Тетяна Василівна, ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, ВЛАСЕНКО Володимир Миколайович</i>	
ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ЗВО.....	44
<i>САДОВИЙ Микола Ілліч, ТРИФОНОВА Олена Михайлівна</i>	
С.У. ГОНЧАРЕНКО – ВЕЛИЧ ПЕДАГОГІЧНОЇ НАУКИ (ДО 95-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ) .....	51
<i>СЕМЕРНЯ Оксана Миколаївна, СУХОВІРСЬКИЙ Олег Васильович, РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна</i>	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ.....	56
<i>ТКАЧЕНКО Ігор Анатолійович, КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович, ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна</i>	
ДО МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ У АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	60
<i>УСОВ Валентин Валентинович</i>	
СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДИЗАЙНІ ОДЯГУ .....	67
<i>ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович</i>	
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ .....	72
<i>ВОЙТКІВ Галина Володимирівна</i>	
ТЕХНОЛОГІЇ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	77
<i>ГАЙДА Василь Ярославович</i>	
ЕФЕКТИВНІ ПРИЙОМИ STEM-НАВЧАННЯ.....	81
<i>ГОЛОВІНА Ніна Анатоліївна, ГОЛОВІН Микола Борисович, КАЛУГІНА Ірина Миколаївна</i>	
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА – ПЕРШИЙ КРОК ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СЕБЕ ЯК ПЕДАГОГА .....	85
<i>ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна, КОВАЛЬОВ Сергій Григорович</i>	
ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ «ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛИВАЛЬНОГО КОНТУРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОСЦИЛОГРАФА» В МЕЖАХ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У ВНЗ .....	94

ДРОБІН Андрій Анатолійович

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ... 100

ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна

ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ТА БАЗОВОЇ ШКОЛИ В СИСТЕМІ «ВЧИТЕЛЬ – УЧНІ»..... 107

КОСЯК Інна Василівна

ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ШВЕЙНОЇ ГАЛУЗІ ..... 111

МИЦЕНКО Валерій Іванович

РОЛЬ ЛІНГВІСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ..... 116

ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ..... 120

РЯБКО Андрій Вікторович, КУХАРЧУК Роман Павлович, ХУДАН Максим Юрійович

ІННОВАЦІЙНІ ТА ТРАДИЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІЗОПРОЦЕСІВ У ГАЗАХ НА УРОКАХ ФІЗИКИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНУ БОЙЛЯ-МАРІОТТА ..... 126

СОМЕНКО Дмитро Вікторович, СОМЕНКО Олена Олексіївна

ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ: РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ У НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН «РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ» ТА «БАЗИ ДАНИХ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)..... 131

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «РНУВЕ»..... 136

ШИШЕНКО Інна Володимирівна, ЛУКАШОВА Тетяна Дмитрівна, ДРУШЛЯК Марина Григорівна, СКАСКІВ Лілія Василівна

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ОЛІМПІАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ..... 141

СРІБНА Юлія Анатоліївна, НАГОРНА Наталія Олександрівна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АІ-ГРАФІКИ У КОНТЕКСТІ STEM-ОРІЄНТОВАНОЇ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ..... 149

ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна,

STEM-ОСВІТА – ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ..... 154

БАНАК Роман Данилович, ЄФІМЕНКО Василь Володимирович

НАВЧАЛЬНИЙ МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ. «ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІNET ФІЗИКИ» ..... 160

КАРМАЗІНА Коміла Баходирівна

ТЕРМІНОТВОРЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ НАУКАХ: СТРАТЕГІЇ ТА МЕТОДИКИ ЕФЕКТИВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ПРИ ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ..... 165

МИСНИК Алла Вікторівна, РЯБЕЦЬ Сергій Іванович

«ТЕХНОЛОГІЇ» В РОЗРІЗІ СКЛАДОВИХ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ У ЗЗСО..... 170

ФІЛОНЕНКО Оксана Володимирівна

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МОБІЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ..... 174

КОШЛЯК Михайло Анатолійович

ПРОБЛЕМА ВИХОВАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ В ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ  
В. СУХОМЛИНСЬКОГО .....179

ЦУКАНОВА Наталія Миколаївна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....183

БЕВЗ Анна Володимирівна

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ  
МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ІНТЕГРАТИВНОГО КУРСУ ФІЗИКИ  
У ФАХОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ КОЛЕДЖАХ.....188

МУКОСЄЄНКО Ольга Анатоліївна

ТАБЛИЦІ, ЯК ЗАСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ В УКРАЇНСЬКИХ  
ТА ЛАТИСЬКИХ ШКОЛАХ.....193

ГАЛЕТА Ярослав Володимирович

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ  
ІСТОРІЇ ТА СУСПІЛЬСТВОЗНАВЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....205

ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна

СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВИЙ АСПЕКТ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ МАГІСТРІВ ОСВІТНЬО-  
ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ: УПРАВЛІННЯ ТА  
ЕКСПЕРТИЗА» .....209

САВЧЕНКО Лариса Олексіївна, САФ'ЯН Карина Юріївна, ТАРАНЕНКО Тетяна Олександрівна

УПРАВЛІННЯ ПЕДАГОГІЧНОЮ ДІАГНОСТИКОЮ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ КУЛЬТУРИ.....216

**CONTENTS**

*BILYAKOVSKA Olha Orestivna*  
*PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF POLAND*..... 10

*BOTUZOVA Yuliia*  
*POSSIBILITIES OF USING IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS* ..... 15

*MEKHED Olha Borysivna*  
*EXPERIMENTAL ACTIVITIES OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF BIOLOGY AND HEALTH PROTECTION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION*..... 19

*KOVTONIUK Mariana Mykhailivna, KOSOVETS Olena Pavlivna, SOIA Olena Mykolaivna*  
*CREATION OF A VIRTUAL MATHEMATICAL EDUCATIONAL SPACE*..... 23

*OVCHARUK Oksana Vassylivna*  
*ORGANIZATION OF TEACHERS' SURVEYS REGARDING READINESS TO USE ICT DURING WARTIME IN UKRAINE*..... 29

*PASICHNYK Natalia, RIZHNIAK Renat*  
*FORMATION OF TOLERANCE OF FUTURE EXPERTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS* ..... 36

*ROMANENKO Tetyana Vasylivna, TKACHENKO Anna Valeriyivna, VLASENKO Volodymyr Mykolayovych*  
*ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR INFORMATION AND COMMUNICATION INTERACTION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION*..... 44

*SADOVYI Mykola Illich, TRYFONOVA Olena Mykhaylivna*  
*S.U. GONCHARENKO – THE GREATNESS OF PEDAGOGICAL SCIENCE (TO THE 95TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH)*..... 51

*SEMERNIA Oksana, SUHOVIRSKYI Oleh, RUDNYTSKA Zhanna*  
*INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PHYSICS TEACHING: A TOOL FOR DEVELOPING STUDENT COMPETENCIES* ..... 56

*TKACHENKO Ihor Anatoliiovych, KRASNOBOKYI Yurii Mykolayovych, ILNITSKA Kateryna Serhiivna*  
*ON THE METHOD OF USING THE MATHEMATICAL METHOD OF LEAST SQUARES IN ASTRONOMICAL RESEARCH*..... 60

*USOV Valentyn Valentynovych*  
*MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES IN CLOTHING DESIGN* ..... 67

*VERBIVSKYI Dmytrii Serhiyovych*  
*CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE TRAINING OF PROSPECTIVE COMPUTER SCIENCE TEACHERS*..... 72

*VOITKIV Halyna Volodymyrivna*  
*TECHNOLOGIES OF COOPERATIVE LEARNING IN PHYSICS LESSONS*..... 77

*HAIDA Vasiliy*  
*EFFECTIVE METHODS OF STEM LEARNING*..... 81

*HOLOVINA Nina, HOLOVIN Mykola, KALUGINA Iryna*  
*PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL TEACHING PRACTICE – THE FIRST STEP OF AN EDUCATOR TO REALIZING OWNSELF AS A TEACHER*..... 85

<i>HURIEVSKA</i> <i>Oleksandra Mykolayivna</i> , <i>KOVALOV</i> <i>Serhii Hryhorovych</i>	
<i>IMPLEMENTATION OF MODERN TECHNICAL AND PEDAGOGICAL APPROACHES IN THE IMPLEMENTATION OF THE LABORATORY WORK "RESEARCH OF AN OSCILLATORY CIRCUIT WITH THE HELP OF AN OSCILLOGRAPH" WITHIN THE PHYSICAL PRACTICUM IN A UNIVERSITY</i> .....	94
<i>DROBIN</i> <i>Andrii Anatoliyovych</i>	
<i>METHODOLOGICAL FEATURES OF THE USE OF VIRTUAL EXCURSIONS IN PHYSICS LESSONS</i> .....	100
<i>IVANYTSKA</i> <i>Natalia Anatoliivna</i>	
<i>DETERMINATION OF COMPONENTS OF SCIENTIFIC AND RESEARCH COMPETENCES OF PRIMARY AND BASIC SCHOOL TEACHERS IN SYSTEM «TEACHER – STUDENTS»</i> .....	107
<i>KOSIAK</i> <i>Inna Vasilievna</i>	
<i>ECOLOGICAL DESIGN IN PROJECT ACTIVITY OF FUTURE SPECIALISTS IN THE SEWING INDUSTRY</i> .....	111
<i>MYTSENKO</i> <i>Valerii Ivanovych</i>	
<i>THE ROLE OF LINGUISTIC COMPETENCE IN THE TRAINING OF STUDENTS AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS</i> .....	116
<i>OGRENICH</i> <i>Maria Anatoliivna</i>	
<i>FUTURE MANAGERS' COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH</i> .....	120
<i>RIABKO</i> <i>Andrii Viktorovych</i> , <i>KUKHARCHUK</i> <i>Roman Pavlovych</i> , <i>KHUDAN</i> <i>Maksym Yuriyovych</i>	
<i>INNOVATIVE AND TRADITIONAL APPROACHES TO THE STUDY OF ISOPROCESSES IN GASES IN PHYSICS LESSONS: STUDYING THE BOYLE-MARRIOTT LAW</i> .....	126
<i>SOMENKO</i> <i>Dmytro Viktorovych</i> , <i>SOMENKO</i> <i>Olena Oleksiivna</i>	
<i>FROM THEORY TO PRACTICE: IMPLEMENTATION OF THE PROJECT METHOD IN TEACHING THE COURSES "MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT" AND "DATABASES" FOR STUDENTS OF THE PROFESSIONAL EDUCATION PROGRAM (DIGITAL TECHNOLOGIES)</i> .....	131
<i>SLYUSARENKO</i> <i>Viktor Volodymyrovych</i>	
<i>STUDYING THE STEPHAN-BOLTZMANN LAW WITH THE HELP OF THE NEWEST EQUIPMENT «PHYWE»</i> .....	137
<i>SHYSHENKO</i> <i>Inna</i> , <i>LUKASHOVA</i> <i>Tetiana</i> , <i>DRUSHLYAK</i> <i>Maryna</i> , <i>SKASKIV</i> <i>Lilia</i>	
<i>THE POSSIBILITIES OF THE CONTENT OF INDIVIDUAL SECTIONS OF OLYMPIAD MATHEMATICS FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS</i> .....	141
<i>SRIBNA</i> <i>Yuliia Anatoliivna</i> , <i>NAHORNA</i> <i>Nataliia Oleksandrivna</i>	
<i>TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS USING AI-GRAPHICS IN THE CONTEXT OF STEM-ORIENTED PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION</i> .....	149
<i>DONETS</i> <i>Nataliia Volodymyrivna</i>	
<i>STEM EDUCATION – DOMESTIC IMPLEMENTATION EXPERIENCE</i> .....	154
<i>BANAK</i> <i>Roman Danylovych</i> , <i>YEFYMENKO</i> <i>Vasyl Vasylovych</i>	
<i>MOBILE APPLICATION FOR ENSURING THE EDUCATIONAL PROCESS. «VIRTUAL PHYSICS OFFICE»</i> .....	160
<i>KARMAZINA</i> <i>Komila Bakhodyrivna</i>	
<i>TERMINOLOGY FORMATION IN COMPUTER SCIENCES: STRATEGIES AND METHODS FOR EFFECTIVE INTEGRATION OF TERMINOLOGY INTO THE EDUCATIONAL PROCESS IN TEACHING THE ENGLISH LANGUAGE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS</i> .....	165



---

<i>MYSNYK Alla Viktorivna, RYABETS Sergiy Ivanovich</i>	
<i>«TECHNOLOGIES» IN THE CONTEXT OF THE COMPONENTS OF COMPETENCE TRAINING IN ZZSO ...</i>	170
<i>FILONENKO Oksana Volodymyrivna</i>	
<i>FORMATION OF PROFESSIONAL MOBILITY OF FUTURE TEACHERS IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION .....</i>	174
<i>KOSHIAK Mykhailo Anatoliyovych</i>	
<i>THE PROBLEM OF STUDENTS' PHYSICAL EDUCATION IN THE PEDAGOGICAL HERITAGE OF V. SUKHOMLYNSKY .....</i>	179
<i>TSUKANOVA Nataliia Mykolayivna</i>	
<i>TRAINING OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS FOR INNOVATIVE ACTIVITIES.....</i>	183
<i>BEVZ Anna</i>	
<i>RESULTS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT ON VERIFYING THE EFFICIENCY MODEL OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF TEACHING THE INTEGRATIVE COURSE OF PHYSICS IN ENGINEERING APPLIED COLLEGE .....</i>	188
<i>MUKOSIEIENKO Olga Anatoliivna</i>	
<i>TABLES AS A TOOL FOR SOLVING LOGICAL PROBLEMS IN UKRAINIAN AND LATVIA SCHOOLS .....</i>	193
<i>HALETA Yaroslav Volodymyrovich</i>	
<i>FEATURES OF THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF HISTORY AND SOCIAL SCIENCES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING .....</i>	205
<i>PASICHNYK Natalia</i>	
<i>STRUCTURAL AND CONTENT ASPECT OF THE INDUSTRIAL PRACTICE OF THE MASTERS IN THE EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL PROGRAM «ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS: MANAGEMENT AND EXPERTISE» .....</i>	209
<i>SAVCHENKO Larysa Oleksiivna, SAFIAN Karyna Yuryivna, TARANENKO Tetiana Oleksandrivna</i>	
<i>MANAGEMENT OF PEDAGOGICAL DIAGNOSTICS OF THE QUALITY OF THE PROFESSIONAL TRAINING OF THE FUTURE SPECIALIST AS A CONDITION FOR THE FORMATION OF A PROJECT CULTURE.....</i>	216

УДК [378.011.3.046-021.68:005.336.2/.5](438)

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-10-14

**БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна** –  
доктор педагогічних наук, професор,  
професор 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)

### ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК УЧИТЕЛІВ У СИСТЕМІ ОСВІТИ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА

У статті розглядається проблема професійного розвитку учителів з урахуванням сучасних вимог суспільства до особистості вчителя. Встановлено, що професійний розвиток вчителя у Польщі триває впродовж усієї його активної професійно-педагогічної діяльності. Професійний розвиток учителів польськими науковцями розглядається як цілеспрямований, планований та постійний процес у ході неперервної освіти, що полягає у підвищенні та модифікації професійних компетентностей і кваліфікацій, всебічному розвитку особистості, організованому та реалізованому спеціалізованими у цій сфері закладами, а також у процесі самоосвіти і самовдосконалення.

Післядипломну освіту в сучасних умовах можна розглядати як важливу складову безперервної професійної педагогічної освіти лише за умови, що вона мобільна, відкрита, неупереджена, гнучка, національно орієнтована, здатна швидко оновлюватися, трансформуватися, запроваджувати новітні методики, адекватно реагувати на зміни та виклики сьогодення. Визначено головну мету та засадничі принципи післядипломної освіти. Виокремлено принципи професійного розвитку учителів у системі освіти Республіки Польща.

Акцентовано на трьох формах професійного розвитку вчителів у Республіці Польща: інституційній, внутрішньошкільній та самоосвіти / неформальній освіті. Інституційні форми педагогічної освіти найчастіше ототожнюються зі створенням і функціонуванням закладів, зокрема післядипломної освіти, що проводять заняття – кваліфікаційні курси, майстер-класи тощо, які спрямовані на оновлення та модифікацію вчительських компетентностей. Водночас учителі можуть набути додаткову кваліфікацію для викладання нового навчального предмета. Також професійний розвиток учителів здійснюється в школі за умов, коли педагогічна спільнота об'єднується навколо спільних цілей навчання і виховання та завдань закладу освіти. На базі школи зазвичай створюються цільові предметні групи / об'єднання на постійній основі, до складу яких входять компетентні фахівці. Важлива роль у професійному розвитку учителів належить самоосвіті.

**Ключові слова:** професійний розвиток, післядипломна педагогічна освіта, вчитель, Республіка Польща.

**BILYAKOVSKA Olha Orestivna** –  
doctor of pedagogical sciences, professor,  
professor of the department of general pedagogy and  
pedagogy of higher education of the  
Ivan Franko University of Lviv  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2880-6826>  
e-mail: [olha.bilyakovska@lnu.edu.ua](mailto:olha.bilyakovska@lnu.edu.ua)

### PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF POLAND

The article examines the problem of professional development of teachers, taking into account the modern requirements of society for the teacher's personality. It has been established that the professional development of a teacher in Poland continues during his active professional and pedagogical activity. The author has revealed that the professional development of a teacher is considered by Polish scholars as a purposeful, planned and continuous process of life-long education, which consists in improving and changing his professional competences and qualifications, comprehensive personality development organized and implemented by specialized institutions in these fields also in the process of self-education and self-improvement.

Postgraduate education in modern conditions can be considered as an important component of continuous professional teacher education only if it is mobile, open, impartial, flexible, nationally oriented, able to be quickly updated, transformed, introduce the latest methods, and respond adequately to the changes and challenges of today. Postgraduate education is an important component of continuous professional pedagogical education and a condition for high-quality professional development of teachers. The main goal and basic principles of postgraduate education are determined. The principles of professional development of teachers in the education system of the Republic of Poland are highlighted.

Emphasis is placed on three forms of professional development of teachers in the Republic of Poland: institutional, intra-school and self-education / non-formal education. Institutional forms of teachers' training are most often identified with the establishment and functioning of the institutions providing various classes: postgraduate courses, qualification courses, workshops, trainings, etc. Postgraduate education and qualification courses, in addition to updating and modifying different areas of teaching competence, also offer additional qualifications such as teaching another subject or conducting an educational course. Teachers' in-school improvement is a form that integrates a team of teachers around a joint vision of the school's goals and objectives. Teachers' in-service teacher improvement goals are usually formed by working groups that bring together competent people who are interested in a particular problem. The above-mentioned forms of teachers' training are supplemented by their self-educational activities. An important role in the professional development of teachers belongs to self-education.

*Key words: professional development, postgraduate pedagogical education, teacher, Republic of Poland*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Соціальні зміни та сучасні глобальні кризи постійно ставлять перед закладами загальної середньої освіти та вчителями нові виклики. Вчитель сьогодні має ефективно справлятися зі швидкозмінними умовами праці та відповідати зростаючим очікуванням суспільства, школи, учнів. Останнім часом постійно зростає рівень вимог до праці вчителя та фахового виконання ним свого обов'язку – якісно навчити учнів і застосувати здобуті знання на практиці, важливої місії – виховати гідного громадянина. Відбувається зміна моделі сучасної школи від адаптивно-репродуктивного навчання до критично-творчого навчання, що на практиці означає зміщення акценту з навчання й адаптивного учіння на здатність самостійно здобувати та перевіряти знання, уміння робити вибір, на формування механізмів і навичок постійного самовдосконалення та творчої самоадаптації [10]. Власне у такому розумінні освітніх змін зростатиме роль і значення професійного розвитку вчителів, модифікації різноманітних компетентностей, які на сучасному етапі професійної підготовки вчителів виходять далеко за її межі. Дослідники вказують на важливість постійного розвитку та саморозвитку, самовдосконалення вчителів у системі післядипломної освіти як вагомого чинника забезпечення її неперервності: «для забезпечення якості людського капіталу в Україні необхідно посилити увагу до формування у майбутніх фахівців компетентності самовдосконалення, що пов'язано з утвердженням у суспільстві знань ідеї безперервної освіти та стрімким розвитком освіти дорослих як важливої складової освіти впродовж життя» [3, с. 28-29]. У цьому контексті особливої актуальності набувають проблеми професійного розвитку вчителів, ефективність функціонування системи післядипломної освіти. З огляду на це важливими для нашого дослідження є врахування конструктивних ідей педагогічного досвіду європейських країн з питань професійного вдосконалення та розвитку вчителів у системі освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблема професійного розвитку, підвищення професійної компетентності вчителя є складною та багатоаспектною, тому різні напрямки, форми та методи професійного розвитку особистості стали предметом наукових розвідок як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників у галузі освіти (Г. Балл, С. Гончаренко, Р. Гуревич, І. Дзержовська, І. Дичківська, І. Зязюн, Т. Левовицький, С. Сисоєва, В. Семиченко, Б. Суходольский, М. Шиманський та ін.).

Також варто зазначити, що професійний розвиток вчителів науковці досліджували у контексті: філософії освіти (О. Антонова, І. Зязюн,

В. Кремень, О. Отич), професійної освіти (Л. Павленко, Н. Ничкало, С. Сисоєва), професійно-педагогічного розвитку педагога (М. Бирка, В. Маслов, Л. Чернікова, О. Шевченко). Питання вдосконалення організації освітнього процесу в системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, інших форм післядипломної освіти знайшли своє відображення у наукових працях Ю. Василенка, П. Грабовського, Л. Даниленко, К. Корсака, Г. Кравченко, А. Кузьмінського, Н. Мукан, В. Олійника та ін.

Проте, незважаючи на чимало досліджень науковців з окресленої освітньої проблеми та значну цікавість до питання професійного розвитку та вдосконалення вчителів певні аспекти все ще потребують більш детального вивчення.

**Мета статті.** Мета статті полягає в обґрунтуванні теоретичних засад професійного розвитку вчителів в системі освіти Республіки Польща.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження було використано низку методів, зокрема: аналіз наукових джерел для уточнення проблемного поля дослідження та узагальнення результатів наукових розвідок; порівняння, систематизація психолого-педагогічної літератури з проблеми професійного розвитку вчителів у післядипломній освіті, а також з метою аналізу різних її аспектів; логічний метод для послідовного поділу матеріалу дослідження на смислові фрагменти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Концептуальні положення Нової української школи докорінно змінюють не лише систему освіти, але й самого вчителя, який займає провідне місце в освітньому закладі, стає освітнім лідером, провайдером нових перетворень. Ці зміни ставлять нові виклики перед післядипломною освітою, яка має швидко адаптуватися до нових умов, забезпечити якісне підвищення професійної компетентності вчителів, розвитку їх професійно-особистісних якостей. Учитель зобов'язаний професійно розвиватися відповідно до потреб школи – розвиток є статутним обов'язком кожного вчителя, тому вчитель не може відмовитися від участі у формах підвищення кваліфікації, пов'язаних з його посадою [8]. В основу професійного розвитку вчителів покладено усвідомлення всіх перетворень в освіті, як природної потреби постійно підвищувати свою кваліфікацію, формувати та розвивати професійний світогляд і педагогічну свідомість [4, с. 40].

Вдосконалення та професійний розвиток учителів у Республіці Польща відбувається через: самоосвіту, вдосконалення в межах закладу освіти, удосконалення поза закладом освіти (наприклад, додаткові заняття, курси, тренінги, семінари) в спеціалізованих установах [5, с. 30]. Положення

щодо вдосконалення та професійного розвитку вчителів викладені у нормативних документах – Закон «Про освіту», Карта (статут) вчителя та інших освітніх актах. У системі освіти функціонують спеціалізовані заклади, нормативними документами яких гарантуються фінансові ресурси для виконання завдань щодо підвищення кваліфікації та методичного консультування вчителів.

Система розвитку вчителів у Республіці Польща включає установи, діяльність яких спрямована на забезпечення вдосконалення та розвиток учителів на національному, регіональному та місцевому рівнях [5, с. 33]:

1. Інститут освітніх досліджень – польський науково-дослідний інститут, який проводить міждисциплінарні дослідження щодо проблем функціонування й ефективності системи освіти в Польщі.

2. Центр розвитку освіти – загальнонаціональний державний освітній заклад під егідою Міністерства національної освіти та науки.

3. Центр польських учителів у Любліні, який є частиною Центру розвитку польської освіти за кордоном.

4. Воєводські центри підготовки та розвитку вчителів.

5. Районні та міські центри підготовки вчителів при органах місцевого самоврядування.

Вчитель – особистість, яка постійно розвивається, вдосконалюється, підвищує свою професійну кваліфікацію, а система післядипломної освіти спрямована на забезпечення якісного професійного розвитку. Професійний розвиток педагога – це процес «систематичного оновлення, модернізації, поглиблення та доповнення знань і навичок з метою їх адаптації до вимог посади, які змінюються у зв'язку з науково-технічним, технологічним, економічним і соціальним прогресом» [6, с. 54]. Окрім того, професійний розвиток педагога на думку польських науковців «найчастіше ототожнюється з цілеспрямованим, спланованим і безперервним процесом у ході неперервної освіти, що полягає у підвищенні та модифікації професійних компетентностей і кваліфікацій, всебічному розвитку особистості, організованому та реалізованому спеціалізованими закладами у цій сфері, а також у процесі самоосвіти і самовдосконалення; процес, що триває від прийняття рішення про вибір професії впродовж усього періоду професійної діяльності» [9, с. 123-138]. Водночас професійний розвиток учителя – це свідомий, цілеспрямований процес підвищення рівня професійної компетентності та розвитку професійно значущих якостей відповідно до сучасних соціальних вимог, умов професійно-педагогічної діяльності та власної програми саморозвитку.

Так, Х. Дибек [7, с. 15] наголошує, що «підготовка та розвиток вчителів є невід'ємною частиною безперервної освіти, яка сьогодні є абсолютною необхідністю в усьому світі та є одним із найважливіших завдань освітньої політики». Власне професійний розвиток вчителя починається з моменту закінчення ним закладу вищої освіти та стає постійним елементом його професійного вдосконалення і розвитку. Умовою ефективної професійно-педагогічної діяльності є підвищення кваліфікації шляхом подальшої освіти та самоосвіти [7, с. 17].

Післядипломну освіту розглядаємо як важливу складову неперервної педагогічної освіти, яка в сучасних умовах здатна швидко оновлюватися, трансформуватися, бути мобільною, відкритою, гнучкою, національно спрямованою, впроваджувати новітні методики, технології й адекватно реагувати на нові зміни та виклики, а також «...має бути сконцентрована на впровадженні сучасних технологій для професійного вдосконалення педагогів, підвищення їх педагогічної майстерності згідно з вимогами, що ставляться до освіти ХХІ століття, характеризуватися випереджувальним спрямуванням підвищення кваліфікації, з врахуванням необхідності модернізації та оновлення навчальних планів, програм, методів, форм навчання, використанням цифрових технологій та інших ресурсів тощо» [2, с. 30].

Основна мета післядипломної педагогічної освіти полягає у професійному розвитку та самосвідомості вчителів, формування їх готовності до оновлення змісту педагогічної діяльності та потреби постійного професійного вдосконалення, забезпечення якісної науково-теоретичної та практико орієнтованої підготовки компетентних педагогів. Головні принципи післядипломної освіти – системність, неперервність, персоналізація навчання, фундаментальність і гуманізація освіти.

Діяльність закладів післядипломної освіти спрямована на організацію курсів з підвищення кваліфікації та професійного розвитку вчителів, практикумів для вчителів різних предметів і різних типів шкіл, підготовка конференцій та семінарів, колективні й індивідуальні консультації для вчителів, а також організація різноманітних тематичних зустрічей.

Зокрема Г. Косіба [9] акцентує на трьох формах професійного вдосконалення та розвитку вчителів – інституційній, внутрішньошкільній та самоосвіті / неформальній освіті.

Інституційні форми педагогічної освіти найчастіше ототожнюються зі створенням і функціонуванням закладів, зокрема післядипломної освіти, що проводять заняття – кваліфікаційні курси, майстер-класи тощо, які спрямовані на оновлення та модифікацію вчительських компетентностей. Водночас учителі

можуть набути додаткову кваліфікацію для викладання нового навчального предмета.

Адаптація альтернативних шляхів навчання та професійного розвитку вчителів відбувається відповідно до їхніх потреб і очікувань за допомогою сучасних цифрових технологій. Завдяки використанню інтернету вчителі можуть брати участь в онлайн-тренінгах, курсах електронного навчання, використовувати ресурси освітніх платформ і онлайн-форумів.

Також професійний розвиток учителів здійснюється в школі за умов, коли освітня педагогічна спільнота об'єднується навколо спільних цілей навчання і виховання та завдань закладу освіти. На базі школи зазвичай створюються цільові предметні групи / об'єднання на постійній основі, до складу яких входять компетентні фахівці. Варто зауважити, що співпраця у таких групах відбувається не лише в межах школи, але й з іншими освітніми закладами із залученням експертів, консультантів, методистів.

Важлива роль у професійному розвитку вчителів належить самоосвіті. Зазвичай це читання професійно-педагогічної літератури, журналів, онлайн-участь у конференціях, тренінгах, обмін досвідом і знаннями під час ділових зустрічей, співпраця з університетами, освітніми організаціями й асоціаціями. Цифрові ресурси й інструменти надають учителям нові освітні можливості. Використання онлайн навчання дозволяє скоротити витрати за участь у курсах і надає більшу свободу в організації робочого часу (включаючи відсутність витрат на проїзд, проживання та харчування, а також будь-яку організацію роботи та навчання у вільний час від професійної діяльності).

Вважаємо за доцільне виокремити принципи професійного розвитку вчителів, а саме: *цілісності* (системність професійного розвитку у педагогічній діяльності); *праксеологічності* (практична спрямованість педагогічної праці); *мобільності* (відповідність змісту етапів розвитку рівню професійної компетентності); *самореалізації* (здатність ефективно та раціонально організувати професійну діяльність).

На основі аналізу оцінювання кількох сотень програм професійного розвитку вчителів експерти в галузі освіти виділили сім ознак ефективного розвитку: 1) зосередженість на змісті навчання; 2) використання методів активізації навчально-пізнавальної діяльності та навчання через практику; 3) співпраця, зокрема в закладі освіти; 4) використання передового досвіду та модельних рішень; 5) консультації експертів, коучинг; 6) стимулювання рефлексії, використання зворотного зв'язку; 7) протяжність у часі [11].

**Висновки та перспективи подальших розвідок напруму.** Отже, професійний розвиток вчителів у Республіці Польща триває впродовж

усієї його активної професійно-педагогічної діяльності та проходить у системі формальної, ненормальної освіти. Сучасна школа, що так чутлива до змін, вимагає критичних та мудрих учителів, здатних до постійного професійного вдосконалення та розвитку [1], готових впроваджувати інноваційні методики навчання та спроможні показати учневі різні варіанти вибору індивідуального шляху, пошуку ідентичності, самореалізації. Професійний розвиток учителів важливо розглядати через призму неперервної педагогічної освіти, зокрема, післядипломної освіти, головна місія якої полягає не лише у вдосконаленні професійної діяльності педагогів, а у формуванні вчителів нової генерації.

Подальшого дослідження потребує проблема забезпечення якості системи підвищення кваліфікації вчителів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Біляковська О. Система забезпечення якості професійної підготовки майбутніх учителів у Республіці Польща та в Україні: порівняльний аналіз : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 440 с.
2. Кульбач Л., Швидун Л., Шахова К. Сучасні підходи до розвитку професійної компетентності педагога НУШ. Інноваційна педагогіка. Вип. 56. Т. 1. 2023. С. 28–31.
3. Олійник В., Отич О. Післядипломна педагогічна освіта в контексті глобальних цивілізаційних змін. *Вища освіта України в умовах глобалізації суспільства* : монографія / за наук. ред. М. Б. Євтуха. Київ : Агроосвіта, 2015. 300 с.
4. Черній А. Професійний розвиток педагога: досвід, співпраця, пріоритети на шляху до Нової української школи. Післядипломна освіта в Україні. 2018. № 2. С. 40–43.
5. Baracz A. Istota i miejsce doskonalenia nauczycieli w polskim systemie prawnym – formy doskonalenia zawodowego nauczycieli. Z doświadczeń Powiatowego Centrum Doskonalenia Zawodowego Nauczycieli w Puławach. *Kultura – Przemiany – Edukacja*. 2022. T. X. S. 29–50.
6. Baraniak B. Koncepcja kształcenia i doskonalenia zawodowego w ujęciu Tadeusza W. Nowackiego wciąż aktualna we współczesnych realiach rynku pracy. *ANNALES. Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia*. 2013. Vol 26. № 1–2. S. 45–58.
7. Dybek H. Doradztwo metodyczne i doskonalenie zawodowe nauczycieli. *Kraków* : Impuls, 2000. 204 s.
8. Eurydice. 2023. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/poland/overview> (дата звернення: 10.01.2024).
9. Kosiba G. Doskonalenie zawodowe nauczycieli – kategorie, kompetencje, praktyka. *Forum Oświatowe*. 2012. № 2 (47). S. 123–138.
10. Lewowicki T. *Przemiany oświaty: Szkice o ideach i praktyce edukacyjnej*. Warszawa : Wyd. Akademickie „Żak”, 1994.
11. Witkowski J. Skuteczne doskonalenie nauczycieli w praktyce. URL: <https://ceo.org.pl/skuteczne-doskonalenie-nauczycieli-w-praktyce/> (дата звернення: 21.01.2024).

## REFERENCES

1. Bilyakovska, O. (2020). *Systema zabezpechennia yakosti profesynoi pidhotovky maibutnix uchyteliv u Respublitsi Polshcha ta v Ukraini: porivnialnyi analiz* [The quality assurance system of teacher training in the Republic of Poland and in Ukraine: comparative analysis] : monographia. Lviv. [in Ukrainian].
2. Kulbach, L., Shvydun, L., Shakhova, K. (2023). Suchasni pidkhody do rozvytku profesiinoi kompetentnosti pedahoha NUSh [Modern approaches to the development of the professional competence of the teacher of the NUS]. *Innovative pedagogy*. Vyp. 56. T. 1. [in Ukrainian].
3. Oliynyk, V., Otich, O. (2015). *Pisliadyplomna pedahohichna osvita v konteksti hlobalnykh tsyvilizatsiynykh zmin. Vyshcha osvita Ukrainy v umovakh hlobalizatsii suspilstva* [Postgraduate pedagogical education in the context of global civilizational changes. Higher education of Ukraine in the conditions of globalization of society] : monohrafiia. Kyiv. [in Ukrainian].
4. Chernii, A. (2018). *Profesiyni rozvytok pedahoha: dosvid, spivpratsia, priorytety na shliakhy do novoi ukrainskoi shkoly* [Professional development of a teacher: experience, cooperation, priorities on the way to a new Ukrainian school]. *Postgraduate education in Ukraine*. № 2. [in Ukrainian].
5. Baracz, A. (2022). *Istota i miejsce doskonalenia nauczycieli w polskim systemie prawnym – formy doskonalenia zawodowego nauczycieli. Z doświadczeń Powiatowego Centrum Doskonalenia Zawodowego Nauczycieli w Puławach. Kultura – Przemiany – Edukacja*. T. X. [in Polish].
6. Baraniak, B. (2013). *Koncepcja dokształcania i doskonalenia zawodowego w ujęciu Tadeusza W. Nowackiego wciąż aktualna we współczesnych realiach*

rynku pracy. ANNALES. Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia. Vol 26. № 1–2. [in Polish].

7. Dybek, H. (2000). *Doradztwo metodyczne i doskonalenie zawodowe nauczycieli*. Kraków : Impuls, 2000. [in Polish].

8. Eurydice. 2023. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/poland/overview> [in English].

9. Kosiba, G. (2012). *Doskonalenie zawodowe nauczycieli – kategorie, kompetencje, praktyka*. Forum Oświatowe. 2012. № 2 (47). [in Polish].

10. Lewowicki, T. (1994). *Przemiany oświaty: Szkice o ideach i praktyce edukacyjnej*. Warszawa : Wyd. Akademickie „Żak”, 1994. [in Polish].

11. Witkowski, J. *Skuteczne doskonalenie nauczycieli w praktyce*. URL: <https://ceo.org.pl/skuteczne-doskonalenie-nauczycieli-w-praktyce/> [in Polish].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор 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** – doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of general pedagogy and pedagogy of higher education of the Ivan Franko University of Lviv.

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

*Стаття надійшла до редакції 25.01.2024 р.*

УДК 373.3/.5.016:5]:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-14-19

**БОТУЗОВА Юлія Володимирівна** –

доктор педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри математики та цифрових технологій  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1313-0010>  
e-mail: [vassalatii@gmail.com](mailto:vassalatii@gmail.com)

## МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

*У статті розглядаються актуальні питання впровадження та використання імерсивних технологій в освітньому процесі, зосереджуючись на їхньому потенціалі для покращення засвоєння математичних знань. Основною метою дослідження є визначення та аналіз можливостей імерсивних технологій, зокрема віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR), у контексті математичної освіти.*

*Сучасний цифровий контекст визначає орієнтації розвитку освітніх пріоритетів і вимагає переосмислення форм, методів, засобів і технологій навчання, зокрема в галузі природничо-математичних дисциплін (STEM). Цифрова трансформація освіти в Україні передбачає спільні зусилля вчителів, психологів і фахівців із цифрових технологій для вирішення сучасних завдань у сфері створення цифрового освітнього середовища.*

*Основною метою дослідження є аналіз можливостей застосування імерсивних технологій на уроках математики у сучасних умовах, враховуючи можливі виклики та окресливши перспективи.*

*Автор розглядає використання технології доповненої реальності (AR) у навчанні математики, вказуючи на необхідність залучення цифрових компонентів у освітній процес та пропонуючи використання концепції BYOD для дистанційного та змішаного навчання. Презентуються безкоштовні додатки, такі як ARBook, GeoGebra 3D, зокрема на прикладах використання інтерактивних навчальних матеріалів.*

*Висвітлюється роль візуалізації в навчанні математики, наголошуючи, що це підвищує швидкість засвоєння матеріалу. Імерсивні технології позитивно впливають на зацікавленість учнів у математиці, дозволяючи їм взаємодіяти з математичними об'єктами. Використання AR сприяє візуалізації абстрактних математичних ідей, роблячи їх більш*

зрозумілими. Це особливо корисно для розвитку просторового мислення. Загалом, інтеграція імерсивних технологій у навчання математики є інноваційним кроком, який відкриває нові можливості для вивчення предмету та підвищує ефективність навчання.

Підсумовується, що впровадження технології AR може сприяти покращенню якості навчання, стимулюючи інтерес учнів та замінюючи традиційні методи пояснення математичного матеріалу.

**Ключові слова:** імерсивні технології, доповнена реальність, візуалізація, навчання математики, інформаційно-цифрова компетентність, GeoGebra 3D.

**BOTUZOVA Yuliia –**

doctor of pedagogical sciences, associate professor,  
associate professor of the Department of Mathematics  
and Digital Technologies,  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1313-0010>  
e-mail: [vassalatii@gmail.com](mailto:vassalatii@gmail.com)

## POSSIBILITIES OF USING IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS

*The article examines the current issues of the introduction and use of immersive technologies in the educational process, focusing on their potential for improving the assimilation of mathematical knowledge. The main goal of the research is to identify and analyze the possibilities of immersive technologies, in particular virtual reality (VR) and augmented reality (AR), in the context of mathematics education.*

*The modern digital context determines the orientations of the development of educational priorities and requires a rethinking of the forms, methods, means and technologies of education, in particular in the field of natural and mathematical disciplines (STEM). The digital transformation of education in Ukraine involves the joint efforts of teachers, psychologists and specialists in digital technologies to solve modern tasks in the field of creating a digital educational environment.*

*The main goal of the research is to analyze the possibilities of using immersive technologies in mathematics lessons in modern conditions, taking into account possible challenges and outlining prospects.*

*The author examines the use of augmented reality (AR) technology in mathematics education, pointing out the need to involve digital components in the educational process and suggesting the use of the BYOD concept for distance and blended learning. Free applications such as ARBook, GeoGebra 3D are presented, in particular using examples of the use of interactive educational materials. The role of visualization in teaching mathematics is highlighted, emphasizing that it increases the speed of assimilation of the material. Immersive technologies have a positive effect on students' interest in mathematics, allowing them to interact with mathematical objects. The use of AR helps to visualize abstract mathematical ideas, making them more understandable. This is especially useful for the development of spatial thinking. In general, the integration of immersive technologies in the teaching of mathematics is an innovative step that opens up new opportunities for learning the subject and increases the effectiveness of learning.*

*It is concluded that the introduction of AR technology can contribute to the improvement of the quality of education, stimulating the interest of students and replacing traditional methods of explaining mathematical material.*

**Key words:** immersive technologies, augmented reality, visualization, teaching mathematics, information and digital competence, GeoGebra 3D.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сьогоднішні реалії в освіті України – це формат змішаного навчання (blended learning). Чинним законодавством не визначено змішаної форми здобуття освіти, тож коли заклад освіти працює у змішаному форматі, це означає, що форма здобуття освіти є очною з використанням технологій дистанційного навчання. Такі обставини окреслюють постійне використання різноманітних ІКТ та цифрових інструментів у освітньому процесі. Цифровізація освіти є об'єктивною закономірністю подальшого її розвитку та передбачає повсюдне впровадження ІКТ в освітній процес з метою формування цифрових компетентностей у здобувачів освіти, педагогічних та науково-педагогічних працівників, а також розвитку цифрової інфраструктури та електронних сервісів у закладах освіти.

У проєкті Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року [7] визначено кінцеву мету та один із напрямів її реалізації – «Ефективне використання цифрових технологій в освітньому процесі», – який

має розгортатися за рахунок досягнення кількох стратегічних цілей:

1. Цифрове освітнє середовище є доступним та сучасним.
2. Працівники сфери освіти володіють цифровими компетентностями.
3. Зміст освіти в галузі ІКТ відповідає сучасним вимогам.

Як зазначається у проєкті Концепції математичної освіти 12-річної школи [4]: «Якість математичної підготовки молодого покоління – індикатор готовності суспільства до соціально-економічного розвитку, мобільності особистості в освоєнні та впровадженні сучасної техніки, нових технологій». Однією із умов реалізації вказаної концепції є запровадження компетентнісно орієнтованих методик навчання математики, які передбачають використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та специфічних засобів навчання.

Сучасна цифрова реальність визначає напрямки розвитку педагогічних пріоритетів і вимагає перегляду форм, методів, засобів і технологій навчання, зокрема навчання

природничо-математичних дисциплін (STEM). Цифрова трансформація освіти в Україні потребує об'єднання зусиль педагогів, психологів, фахівців із цифрових технологій для вирішення актуальних завдань у сфері організації цифрового освітнього простору.

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

Серед цифрових технологій, які наразі активно розвиваються та впроваджуються в систему освіти, найбільш популярними є технології штучного інтелекту та машинного навчання, а також імерсивні технології. До імерсивних технологій в освіті відносяться технології, які створюють занурююче середовище для користувача, дозволяючи йому взаємодіяти з навчальним контентом у більш інтенсивний і захоплюючий спосіб. Ці технології створюють враження присутності в іншому місці або середовищі, що розширює можливості навчання і розвитку. Таке об'єднання віртуального вмісту із фізичним оточенням дозволяє користувачеві природно взаємодіяти з доповненою (AR) та віртуальною (VR) реальністю. Як показує практика, використання імерсивних технологій в освіті може інтенсифікувати освітній процес, робити навчання більш захоплюючим, ефективним та динамічним за рахунок застосування інтерактивних методів навчання. Зокрема, Б. Беседін, Є. Одінцева та Є. Сипчук [3] розглядають доповнену реальність як засіб активізації пізнавальної діяльності на уроках математики.

Віртуальна реальність (VR): це технологія, яка занурює користувача в створений комп'ютером віртуальний світ. У навчанні VR може бути використана для створення імерсивних симуляцій, віртуальних лабораторій чи віртуальних екскурсій.

Доповнена реальність (AR): AR дозволяє накладати віртуальні образи чи інформацію на об'єкти реального світу. У навчанні AR може використовуватися для створення інтерактивних підручників, додатків з розширеною реальністю та інших навчальних матеріалів.

Враховуючи описані вище особливості різновиди та особливості імерсивних технологій, найчастіше їх застосовують при вивченні таких природничих дисциплін (фізика, хімія, географія, біологія). Н. Сороко [9] у своїй статті характеризує функції доповненої реальності для підтримки STEAM освіти в ЗЗСО, а Л. Шкляр [10] розглядає імерсивні технології як один із напрямів STEM-освіти.

С. Литвинова, О. Бурав, С. Семеріков [8] у спільному дослідженні обґрунтували концептуальну модель використання AR в освітньому процесі та визначили її основні складові. Автори також обґрунтували принципи та підходи використання AR технологій у освітньому процесі, описали педагогічні умови, охарактеризували переваги та недоліки активного

впровадження імерсивних технологій у навчання. Щодо плюсів та мінусів використання доповненої реальності в освіті йдеться у роботі Д. Єфімова [6]. Зокрема, із позитивного можна виділити: підвищення інтересу до навчання, якісне унаочнення навчального матеріалу, вплив на розвиток просторового мислення здобувачів освіти, інтерактивність навчання, WOW-ефект. Недоліки пов'язують найчастіше із різноманітними технічними моментами.

У роботі О. Гриб'юк [5] представлено результати експериментального дослідження, зокрема вивчено результати впливу можливостей використання імерсивної освітньої системи на когнітивні процеси навчання учнів. Дослідники Cevikbas M., Bulut N., Kaiser G. [2] здійснили систематичний огляд літератури з проблематики імерсивних технологій в освіті зокрема в навчанні математики та дійшли висновків, що застосування AR/VR технологій перетворює математику на більш доступну та привабливу науку для тих, хто має труднощі з навчанням або особливі освітні потреби. Автори рекомендують вчителям математики для ефективної інтеграції технології AR/VR у свою практику викладання, пройти відповідне навчання, а також налагоджувати співпрацю з колегами та ділитися кращими практиками в своїй математичній освітній спільноті.

**Мета статті.** Проаналізувати можливості застосування імерсивних технологій на уроках математики у сучасних умовах, врахувавши можливі виклики та окресливши перспективи.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети, було використано наступні теоретичні методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння та узагальнення. Застосовуючи метод аналізу, здійснено огляд літератури з акцентом на основні аспекти застосування технологій віртуальної та доповненої реальності в навчанні математики, а також визначено роль імерсивних технологій у освітньому процесі. Об'єктом дослідження стали праці, статті та наукові доробки зарубіжних і вітчизняних учених, які вивчають цю тематику. Використання методу синтезу дозволило об'єднати отриману інформацію, провести аналіз та визначити переваги й можливі обмеження у процесі впровадження AR/VR технологій в освітній процес. Метод узагальнення використовувався для формулювання загальних висновків, та визначення подальших перспектив досліджень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під час вивчення математики в учнів має формуватися ставлення до неї як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення з ідеями та методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження



процесів і явищ навколишнього світу. У той же час необхідною умовою для створення математичних моделей є розвинене логічне та аналітичне мислення, здатність до абстрагування, просторова уява, креативність, а також сформована інформаційно-цифрова компетентність, яка дозволить використовувати сучасні цифрові інструменти візуалізації.

Використання візуалізації дозволяє конвертувати навчальну інформацію, яка надходить через різні канали сприйняття, у візуальну форму, що підвищує швидкість обробки та засвоєння матеріалу. Наразі існує широкий спектр засобів для візуалізації освітнього матеріалу, таких як графіки і діаграми, анімації, віртуальні лабораторії, таблиці, відео та аудіо уроки, дошки та маркери, інтерактивні вправи. Одним із таких сучасних засобів є технологія доповненої реальності (AR), що забезпечує інтерактивну візуалізацію, доповнюючи реальний світ віртуальними елементами.

Для інтеграції технології доповненої реальності в освітній процес необхідно мати такі основні цифрові компоненти: 1) технічне обладнання та засоби відтворення, такі як планшети, смартфони, AR-маркери тощо; 2) операційна система та програмне забезпечення.

Враховуючи, що смартфони, планшети та ноутбуки стали невід'ємною складовою життя сучасної людини, а в умовах дистанційного та змішаного навчання ще й необхідною умовою здійснення освітнього процесу, на уроках математики можна застосовувати концепцію BYOD (Bring Your Own Device), щоб забезпечити наявність потрібного технічного обладнання для демонстрації об'єктів доповненої реальності. Найбільш популярними безкоштовними додатками, які дозволяють підтримувати навчання математики є ARBook, MozaBook, GeoGebra 3D. Продемонструємо їх роботу на конкретних прикладах, акцентуючи на методичних особливостях представлення навчального матеріалу.

Для вивчення математики додаток ARBook має бібліотеку розробок з 1-го по 11-ий клас. Розробки являють собою інтерактивну область на екрані смартфона, яка проєктується на будь-яку рівну поверхню поруч із користувачем (рис. 1.).

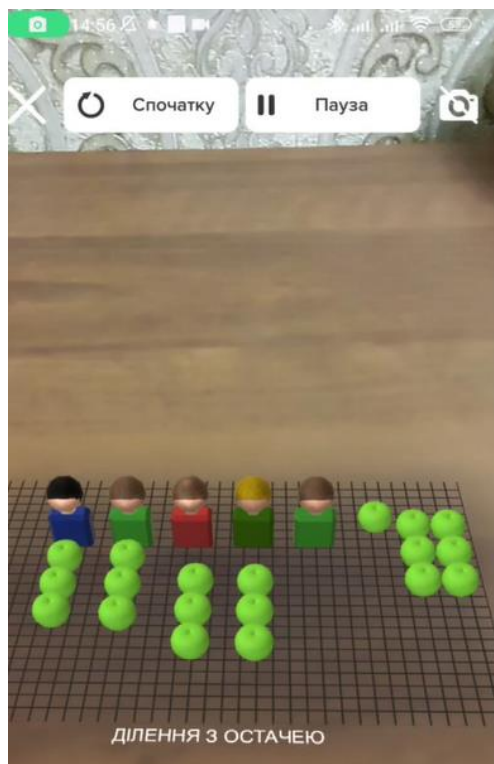


Рис. 1. Розробка ARBook «Ділення з остачею»

Взаємодіючи з екраном смартфона чи планшета, користувач може збільшувати, або зменшувати зоровий образ, змінювати ракурс, розглянути об'єкт з усіх боків. Кожна така розробка ARBook містить коротке пояснення навчального матеріалу з прикладами вирішення завдань, тестування, що дозволяє посилити ефект залученості та інтерактивності.

Найчастіше вчителі звертаються до різноманітних засобів візуалізації навчального матеріалу в процесі вивчення стереометрії (10-11 класи), коли сприйняття плоских малюнків на звичайній крейдовій дошці не приносить бажаного освітнього ефекту. Популярним та застосовним для таких цілей нині є математичний додаток GeoGebra 3D. Його мобільна версія містить можливість переходу від вигляду 3D до AR (рис.2)

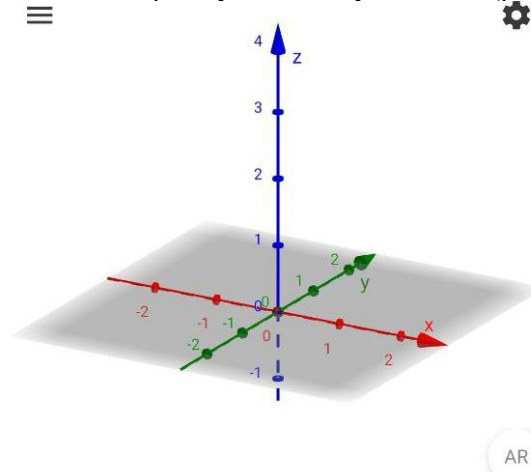


Рис. 2. Вигляд мобільного додатку GeoGebra 3D з кнопкою переходу в доповнену реальність AR

Зокрема, ви можете змодельовати, будь який об'єкт у тривимірному координатному просторі та спроекувати його образ на оригінал (рис.3).

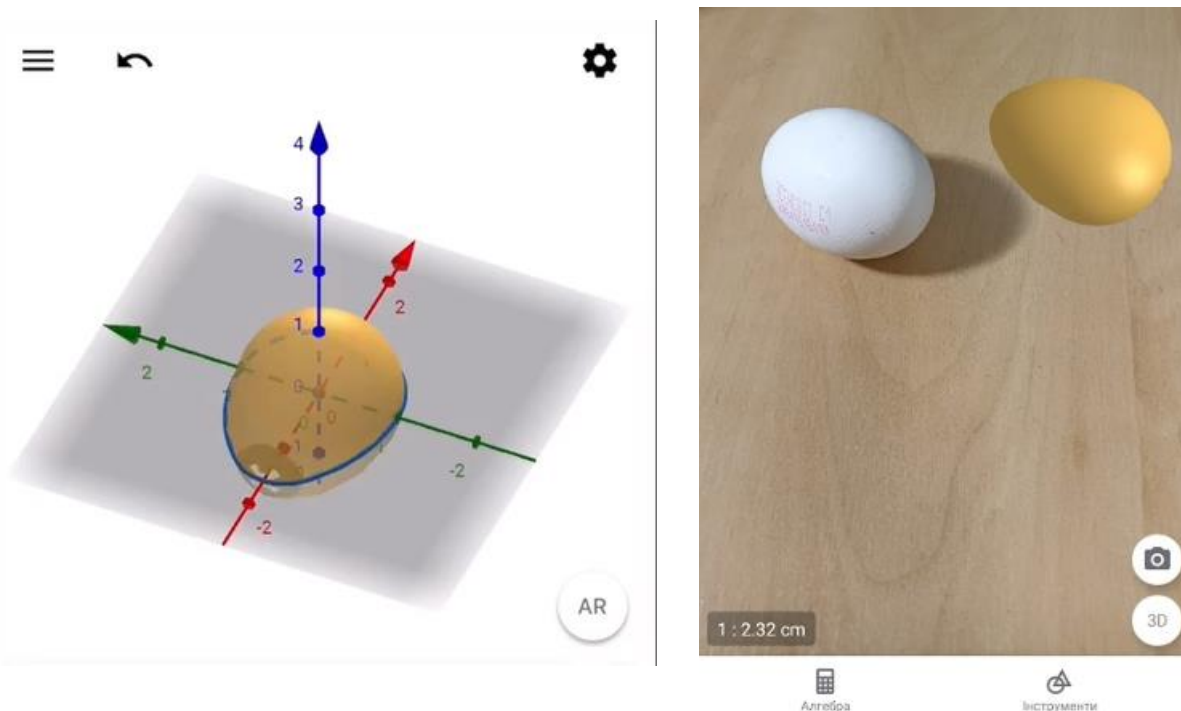


Рис. 3. Створення 3D моделі GeoGebra та її AR інтеграція у реальний простір

Як бачимо впровадження технології доповненої реальності (AR) може сприяти підвищенню якості навчання шляхом стимулювання інтересу учнів, зростанню рівня залученості учнів у процес пізнання математичних об'єктів поряд із об'єктами реального світу, розвитку бажання використовувати сучасні імерсивні та інші цифрові технології в навчанні, а також заміни традиційних методичних підходів до пояснення навчального матеріалу з математики.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** В цілому можна стверджувати, що на сьогоднішній день імерсивні технології, зокрема технології доповненої реальності (AR) в освіті перебувають на етапі активного розвитку. Їх впровадження в навчання математики має ряд переваг і перспектив подальшого розвитку досліджень у напрямі вдосконалення методик викладання. Варто відзначити їх вплив на підвищення зацікавленості учнів до математичних концепцій, оскільки вони можуть взаємодіяти із математичними об'єктами у різний спосіб. Застосування VR та AR дозволяє візуалізувати абстрактні математичні ідеї, роблячи їх більш доступними для розуміння учнів. Це особливо корисно для засвоєння абстрактних понять, формування чітких уявлень про просторові фігури. Загалом інтеграція імерсивних технологій у навчання математики є інноваційним кроком, що дозволяє вчителям та учням відкривати нові можливості для вивчення предмету та підвищувати ефективність навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Arbogast, M. Immersive Technologies in Preservice Teacher Education: The Impact of Augmented Reality in Project-Based Teaching and Learning Experiences. Electronic Thesis or Dissertation. 2019. URL: [https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb\\_etd/ws/send\\_file/send?accession=toledo1553266590134835&disposition=inline](https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb_etd/ws/send_file/send?accession=toledo1553266590134835&disposition=inline). (дата звернення: 28.01.2024 р.)
2. Cevikbas M., Bulut N., Kaiser G. Exploring the Benefits and Drawbacks of AR and VR Technologies for Learners of Mathematics: Recent Developments. Systems 2023, 11, 244. P.1-23.
3. Беседін Б, Одінцова Є., Сипчук Є. Доповнена реальність як засіб активізації пізнавальної діяльності на уроках математики. Гуманізація навчально-виховного процесу. 2023. №. 1 (103). С. 190-197.
4. Бурда М., Тарасенкова Н., Васильєва Д., Вашуленко О. Концепція математичної освіти 12-річної школи» (проект). Математика в рідній школі. 2018. № 9. С.2-8.
5. Гриб'юк О. Педагогічне проектування компонентів віртуальної і доповненої реальності КОМСДН у процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу у закладах загальної середньої освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2022. № 83. С.78-93.
6. Єфімов Д.В. використання доповненої реальності (AR) в освіті. Вісник Запорізького національного університету. Педагогічні науки. 2021. № 1 (37). Ч. II. С. 219-225.
7. Концепція цифрової трансформації освіти і науки: МОН запрошує до громадського обговорення. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/konceptsiya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshuye-do>

gromadskogo-obgovorennia. (дата звернення: 28.01.2024 р.)

8. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 55. С. 46-62.

9. Сороко Н.В. Функції доповненої реальності для підтримки STEAM освіти в закладах загальної освіти. *Фізико-математична освіта*. 2021. Випуск 3(29). С. 24-30.

10. Шкляр Л. Імерсивні технології: новий напрям STEM-освіти. *Педагогічний вісник Поділля*. 2023. №3. С.24-26.

#### REFERENCES

1. Arbogast, M. (2019) Immersive Technologies in Preservice Teacher Education: The Impact of Augmented Reality in Project-Based Teaching and Learning Experiences. Electronic Thesis or Dissertation. URL: <http://surl.li/qcwfj>. [in English].

2. Cevikbas, M., Bulut, N., Kaiser G. (2023). Exploring the Benefits and Drawbacks of AR and VR Technologies for Learners of Mathematics: Recent Developments. *Systems*, 11. [in English].

3. Besedin, B., Odintsova, Ye., Sychuk, Ye. (2023). Dopovnena realnist yak zasib aktyvizatsii piznavalnoi diialnosti na urokakh matematyky. [Augmented reality as a means of activating cognitive activities in mathematics lessons]. *Humanizatsiia navchalno-vykhovnoho protsesu*. № 1 (103). [in Ukrainian].

4. Burda, M., Tarasenkova, N., Vasyliieva, D., Vashulenko, O. (2018) Kontsepsiia matematychnoi osvity 12-richnoi shkoly» (proiekt). [The concept of mathematics education of a 12-year school" (project)]. *Matematyka v ridnii shkoli*. № 9. [in Ukrainian].

5. Hrybiuk O. (2022). Pedagogichne proektuvannia komponentiv virtualnoi i dopovnenoj realnosti KOMSDN u protsesi doslidnytskoho navchannia uchniv predmetiv pryrodnycho-matematychnoho tsyklu u zakladakh zahalnoi serednoi osvity. [Pedagogical design of virtual and augmented reality COMSRL components in exploratory learning of science and mathematics students at school]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. № 83. [in Ukrainian].

6. Yefimov D.V. (2021). Vykorystannia dopovnenoj realnosti (AR) v osviti. [The use of augmented

reality (AR) in education]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Pedahohichni nauky*. № 1 (37). [in Ukrainian].

7. Kontsepsiia tsyfrovoi transformatsii osvity i nauky: MON zaprosuie do hromadskoho obhovorennia. [Concept of digital transformation of education and science: MES invites public discussion]. URL: <http://surl.li/byvla>. [in Ukrainian].

8. Lytvynova S.H., Burov O.Iu., Semerikov S.O. (2020) Kontseptualni pidkhody do vykorystannia zasobiv dopovnenoj realnosti v osvithomu protsesi. [Conceptual approaches to the use of augmented reality means within the educational process]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zbirnyk naukovykh prats*. [in Ukrainian].

9. Soroko N.V. (2021). Funktsii dopovnenoj realnosti dlia pidtrymky STEAM osvity v zakladakh zahalnoi osvity. [The augmented reality functions to support the STEAM education at general education institutions]. *Fizyko-matematychna osvita*. [in Ukrainian].

10. Shklyar L. (2023). Imersyivni tekhnologii: novyi napriam STEM-osvity. [Immersive technologies: a new direction of STEM education]. *Pedahohichni visnyk Podillia*. №3. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БОТУЗОВА Юлія Володимирівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та цифрових технологій, Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** методика навчання математики, дистанційне навчання, використання ІКТ в освіті.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**BOTUZOVA Yuliia** – doctor of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Mathematics and Digital Technologies, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** methods of teaching mathematics, distance learning, using ICT in the education.

*Стаття надійшла до редакції 30.01.2024 р.*

УДК 378.13:37.013.47

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-19-23

**МЕХЕД Ольга Борисівна** –

доктор педагогічних наук, професор професор, завідувач кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9485-9139>  
e-mail: mekhedolga@gmail.com

#### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ БІОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*У роботі висвітлено основні аспекти експериментальної роботи у закладах вищої освіти, проведено аналіз особливостей організації експериментальної діяльності в закладах вищої освіти, що готують фахівців біологічної та*

здоров'язберезувальної галузей, вивчення практичного досвіду експериментальної діяльності закладів вищої освіти, досліджено проблеми та виклики експериментальної діяльності у відповідних закладах вищої освіти сьогодення.

Метою дослідження є вивчення основних особливостей експериментальної діяльності у закладах вищої освіти при підготовці фахівців в галузі біології та охорони здоров'я.

На основі отриманих результатів дослідження встановлено, що наукові дослідження відіграють надзвичайно важливу роль у розвитку ключових напрямків університетської діяльності. Ці напрямки включають забезпечення якісної підготовки фахівців, розширення міжнародної освітньої та наукової діяльності, удосконалення системи підготовки та атестації наукових та науково-педагогічних кадрів, а також розвиток інноваційної сфери. Співпраця наукових досліджень із сферою освіти та виробництва виступає основою для суспільного розвитку.

Дослідницька компонента є необхідною складовою освітніх та науково-дослідницьких програм, сприяючи формуванню інтегральних, загальних та спеціальних компетентностей. Елементи наукового пошуку та наукової творчості стають необхідною частиною навчання на різних рівнях вищої освіти. Проведення наукових досліджень у ЗВО є обов'язковою передумовою для створення системи підготовки та атестації наукових та науково-педагогічних кадрів. Наприклад, утворення спеціалізованих вчених рад у вищих навчальних закладах, які проводять фундаментальні та прикладні наукові дослідження, є важливим елементом цієї системи. Крім того, видання наукових фахових журналів є необхідним елементом підготовки кадрів та важливим кроком у розвитку дослідницької інфраструктури.

Ефективна реалізація наукових досліджень у вищих навчальних закладах є ключовим фактором для підвищення їхнього рейтингу та конкурентоспроможності як на міжнародному, так і національному рівні.

**Ключові слова:** експериментальна діяльність, заклади вищої освіти, фахівці в галузі біології, фахівці в галузі охорони здоров'я.

**MEKHED Olha Borysivna –**

Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor

Professor, Head of the Department of Biology

T.H. Shevchenko National University

"Chernihiv Colehium"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9485-9139>

e-mail: mekhedolga@gmail.com

## **EXPERIMENTAL ACTIVITIES OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF BIOLOGY AND HEALTH PROTECTION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION**

*The paper highlights the main aspects of experimental work in institutions of higher education, analyzes the features of the organization of experimental activity in institutions of higher education that train specialists in the biological and health care industries, studies the practical experience of experimental activity in institutions of higher education, examines the problems and challenges of experimental activity in the relevant institutions of higher education today.*

*The purpose of the study is to study the main features of experimental activity in institutions of higher education during the training of specialists in the field of biology and health care.*

*Based on the research results, it was established that scientific research plays an extremely important role in the development of key areas of university activity. These directions include ensuring high-quality training of specialists, expansion of international educational and scientific activities, improvement of the system of training and certification of scientific and scientific-pedagogical personnel, as well as development of the innovative sphere. The cooperation of scientific research with the field of education and production is the basis for social development.*

*The research component is a necessary component of educational and research programs, contributing to the formation of integral, general and special competencies. Elements of scientific research and scientific creativity are becoming a necessary part of education at various levels of higher education. Conducting scientific researches in higher education institutions is a mandatory prerequisite for the creation of a system of training and attestation of scientific and scientific-pedagogical personnel. For example, the formation of specialized academic councils in higher education institutions that conduct fundamental and applied scientific research is an important element of this system. In addition, publication of specialized scientific journals is a necessary element of personnel training and an important step in the development of research infrastructure.*

*Effective implementation of scientific research in higher education institutions is a key factor for increasing their rating and competitiveness both at the international and national level.*

**Key words:** *experimental activity, institutions of higher education, specialists in the field of biology, specialists in the field of health care.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Умови організації освітнього процесу вищої школи мають сприяти підвищенню якості підготовки фахівців, що полягає у формуванні міцних фундаментальних знань і розвитку здібностей студентів. Експериментальна діяльність майбутніх фахівців у галузі біології та охорони здоров'я у закладах вищої освіти має надзвичайно важливе значення, оскільки відіграє ключову роль у розвитку наукового підґрунтя, сприяттні поглибленню знань

студентів та розвитку їх наукових навичок. Майбутні фахівці, залучаючись до експериментальної діяльності, сприяють науковому прогресу, допомагаючи розширити знання та розуміння природи. Здобувачі освіти, здобуваючи практичні навички, стають готовими до викликів, з якими вони зустрінуться у своїй майбутній професійній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На підставі аналізу наукових джерел можна зробити висновок, щодо вивчення питання

організації експериментальної роботи у закладах вищої освіти звертались А. Алексюк, Н. Дем'яненко, І. Зязюн, О. Мартиненко, В. Майборода, О. Микитюк та інші. І.В. Мороз виділяє певні ускладнення під час організації наукової роботи: відсутність узгодженого методичного забезпечення; недостатнє обладнання робочих місць, нерегламентований час виконання; невідповідність молоді до самостійної роботи; відсутність у науково-педагогічних працівників можливостей мотивування для організації самостійної роботи дітей [4]. Н.Б. Грицай приділяє значну увагу індивідуалізації навчально-дослідних завдань із методики навчання біології [1]. С.Г. Коберник висвітлює особливості організації експериментальної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи навчання [2]. Основам організації наукових досліджень майбутніх фахівців різних професійних галузей присвячені праці Г.Артемука, Т.Голуб, В.Раєвського, Я.Логвінової та ін. Проблема активізації дослідницької діяльності студентів вирішується Є.Венгером, О.Дубасенюк, Т.Дьячек, Є.Кукліним, Т.Клімовим, О.Микитюк та ін. Науково-дослідницька робота студентів як складова частина підготовки до соціально-педагогічної діяльності, що є частиною діяльності фахівців спеціальності Громадське здоров'я та фахівців спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) розглянуто нами раніше [5, 9].

**Мета дослідження** – вивчення основних особливостей експериментальної діяльності у закладах вищої освіти при підготовці фахівців в галузі біології та охорони здоров'я.

**Методи та організація дослідження.** Теоретичні методи дослідження: аналіз, порівняння, синтез, систематизація, класифікація та узагальнення теоретичних даних, представлених у педагогічній, психологічній та методичній літературі, контент-аналіз. Емпіричні методи дослідження: анкетування науково-педагогічних працівників та здобувачів освіти, педагогічні спостереження, якісний і кількісний аналіз результатів анкетування, вивчення та узагальнення досвіду, вивчення і узагальнення документації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Провідною формою провадження експериментальної діяльності в освітніх закладах є наукові та педагогічні експерименти, здійснення яких відбувається на різних рівнях від рівня закладу через регіональний, державний до міжнародного. На рівня закладу вищої освіти експериментальна діяльність регламентується відповідними Положеннями, наказами тощо. На загальнодержавному рівні науково-дослідницька та експериментальна діяльність підлягає Законам України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність». Ці та інші нормативні акти потребують утворення інноваційної системи національної освіти, яка має

здатність задовольняти різноманітні освітні потреби особистісного розвитку людини відповідно до її індивідуальних потреб, здібностей та суспільних вимог [8]. Експериментальна діяльність ЗВО здійснюється структурними підрозділами (інститутами, кафедрами, лабораторіями) у межах укладених договорів про співпрацю.

Метою діяльності ЗВО є забезпечення якісної вищої освіти шляхом особистісного навчання, орієнтованого на наукові дослідження відповідно до потреб сучасного суспільства, для підвищення конкурентоспроможності закладу вищої освіти як суб'єкту вітчизняної освіти та його інтеграції в єдиний міжнародний освітній простір. Що, зокрема, передбачає забезпечення умов для сучасної якісної та доступної освіти шляхом формування у здобувачів відповідних загальних та фахових компетентностей, підготовки висококваліфікованих кадрів, здатних до практичної діяльності в науці, розвитку творчого потенціалу здобувачів освіти, в тому числі шляхом самоосвіти, саморозвитку та самовдосконалення особистості. При цьому важливим аспектом є застосування змішаної форми навчання, що передбачає також дистанційний формат взаємодії із здобувачами освіти [6].

Для успішного проведення експериментальної діяльності студентів у галузі біології та охорони здоров'я доцільно використовувати різноманітні методи дослідження. Зокрема студенти можуть починати з огляду наукової літератури, щоб краще розуміти вже відомі факти та проблеми у вибраній області. Здійснення літературного огляду взаємодії невивчених аспектів, на які можна звернутися у вашому дослідженні. Використання експериментів є ключовим методом. Студенти можуть розробляти свої експерименти для тестування конкретних гіпотез або проведення спостережень. Застосування різних методів аналізу, таких як статистичний аналіз даних, дозволяє надійно оцінювати результати. Для проведення досліджень у галузі охорони здоров'я можна використовувати анкетування або опитування, щоб зібрати відгуки служби чи думки спеціалістів певної області. Створення моделей або використання імітаційних систем може допомогти в розумінні складних процесів або висвітленні тих аспектів, які складно вивчати в реальних умовах. Використання методів біоінформатики для аналізу біологічних даних та геномів може бути ефективним способом дослідження. Розвиток практичних навичок, таких як лабораторні дослідження, мікроскопія, робота з клітинами чи тваринами, може стати основою для більш складних експериментів. Під час вибору методів виявилися доступні ресурси та етичні аспекти дослідження. Також корисно включати елементи міждисциплінарності та співпраці з іншими студентами з метою більш ефективного

вирішення складних завдань. Важливо пам'ятати про адекватність оцінювання здобутків здобувачів освіти на всіх етапах здійснення діяльності [3, 7].

Апробація результатів досліджено-експериментальної роботи відбувається через виступи та дискусії на педагогічних радах, науково-практичних конференціях і семінарах. Розповсюдження отриманих результатів можна здійснити через їх публікацію у педагогічних журналах, монографіях та виданнях методичних рекомендацій і посібників. Важливо висвітлювати як позитивні, так і негативні результати дослідно-експериментальної роботи, які повинні бути враховані в масовій педагогічній практиці.

Особливу увагу слід приділяти логічному викладу мети, завдань, гіпотези та змісту дослідно-експериментальної роботи, а також досягненим інноваційним результатам. Важливо зазначити потребу у використанні логіки у формулюванні всіх аспектів дослідницької роботи. Результати дослідно-експериментальної роботи можна розглядати як інтелектуальну власність, що визначається правом на результати творчої праці. Згідно із чинним Цивільним кодексом України з 1 січня 2004 року, результати дослідно-експериментальної роботи можуть бути об'єктом авторського права та права інтелектуальної власності.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напряму.** Експериментальна діяльність у закладах вищої освіти на сьогоднішній день має величезну актуальність із кількох ключових поглядів. Особливого значення вона набуває саме для студентів біологічних та здоров'язбережувальних спеціальностей, майбутня професійна діяльність яких передбачає множинні виклики, розв'язання яких вимагатиме компетентностей експериментальної та наукової діяльності. Експерименти дозволяють впроваджувати новаторські методи та підходи в навчанні, що розвиває та адаптує освітній процес до сучасних вимог та технологічних досягнень та передбачає набуття здобувачами освіти компетентностей, необхідних для роботи в науковій установі. Експериментальна діяльність у ЗВО сприяє підвищенню якості освіти, оскільки експерименти дозволяють викладачам застосувати ефективні методики та стратегії, що сприяють покращенню рівня навчання та засвоєння матеріалу здобувачами освіти. Вказаний вид діяльності забезпечує якісний особистісний розвиток здобувачів освіти біологічного та здоров'язбережувального напрямків, оскільки створює можливості для них розвивати креативність, критичне мислення, аналітичні та комунікативні навички, що є прогресивними для подальшого професійного та особистісного росту. Також потрібно зауважити на роль експериментальної діяльності для розвитку наукової сфери в руслі того, що вказаний вид

діяльності у закладах вищої освіти сприяє розвитку наукової бази та співпраці між науковцями, що робить систему більш відкритою для наукових досліджень та інновацій. І, нарешті, експериментальна діяльність дає адекватну відповідь на виклики сучасності - зміна соціокультурного та економічного середовища вимагає постійної адаптації освіти, а експериментальна діяльність має змогу швидко та ефективно впроваджувати зміни, необхідні для відповіді на виклики часу. Отже, експериментальна діяльність у ЗВО є ключовим інструментом для створення динамічного та адаптованого освітнього середовища, що відповідає потребам сучасного суспільства у кваліфікованих фахівцях галузей біології та охорони здоров'я.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Грицай Н.Б. Індивідуальна робота студентів з методики навчання біології. *Вища освіта України*. Додаток 1. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи : методологія, теорія, технології». 2010. № 3. Т. 2. С. 176–183.
2. Кобернік С.Г., Цуруль О.А. Наукове обґрунтування та проектування самостійної роботи студентів з методичних дисциплін природничого профілю в умовах кредитно-модульної системи навчання. *Зб. наук. праць Глухівського нац. пед. ун-ту ім. О. Довженка*. Серія 5. Педагогічні науки. Глухів : ГНПУ, 2010. Вип. 15. С. 333–338.
3. Мехед Д.Б., Мехед О.Б. Оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах дистанційної освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Вип. 120. Серія : Педагогічні науки : Збірник. Чернівці : ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2014. С. 83 - 86.
4. Мороз І.В. Організація і керування самостійною роботою студентів. *Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету / укл. Г.І. Волинка та ін.* Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. С. 141–144.
5. Носко М., Мехед О. Науково-дослідницька робота студентів як складова частина підготовки до соціально-педагогічної діяльності. *Наука і освіта*. 2022. №2. 39-43. DOI:https://doi.org/10.24195/2414-4665-2022-2-6
6. Швидкий А.Л., Мехед Д.Б., Мехед О.Б. Особливості впровадження інформаційних технологій у навчальний процес (психологічний аспект). *Збірник наукових праць*. Педагогічні науки. Випуск 61. Херсон : ХДУ, 2012. С. 401- 406
7. Щоголева Л.О. Моніторинг якості освіти: теоретико-методологічний аспект. *Педагогічний пошук*. 2014. № 2. С. 36–40
8. Chystiakova, I.A., Ivani, O.M., Mekhed, O.B., Nosko, Y.M., Khrapatyi, S. PhD Training Under Martial Law in Ukraine *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 2022, 22(15), pp. 151–163
9. Nosko M., Mekhed O., Nosko Yu., Bahinska O., Zhara H., Griban G., Holovanova I. (2022). The impact of health-promoting technologies on university students' physical development. *Acta Balneologica*, 5(171), 469-473. doi: 10.36740/ABAL202205116.

REFERENCES

1. Hrytsai, N.B. (2010). Indyvidualna robota studentiv z metodyky navchannia biolohii [Individual work of students on the methodology of teaching biology]. Vyscha osvita Ukrainy. Dodatok 1. Tematychnyi vypusk «Pedahohika vyshchoi shkoly : metodolohiia, teoriia, tekhnolohii». [in Ukrainian].

2. Kobernik, S.H., Tsurul, O.A. (2010). Naukove obgruntuvannia ta proektuvannia samostiinoi roboty studentiv z metodychnykh dystsyplin pryrodnychoho profilu v umovakh kredytno-modulnoi systemy navchannia [Scientific substantiation and design of independent work of students on methodical disciplines of the natural profile in the conditions of credit-module system of training]. Zb. nauk. prats Hlukhivskoho nats. ped. un.-tu im. O. Dovzhenka. Seriia 5. Pedahohichni nauky. Hlukhiv: HNPU [in Ukrainian]

3. Mekhed, D.B., Mekhed, O.B. (2014). Otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen studentiv v umovakh dystantsiinoi osvity [Assessment of students' academic achievements in the context of distance education] : Chernihiv, Ukraine: ChNPU. 2014. 83-86 [in Ukrainian]

4. Moroz, I.V. (2009). Orhanizatsiia i keruvannia samostiinoiu robotoiu studentiv [Organization and management of independent work of students]. Yednist navchannia i naukovykh doslidzhen – holovnyi pryntsyup universytetu: mat. zvit.-nauk. konf. vykl. un.-tu za 2008 r. / ukl. H.I. Volynka ta in. Kyiv: NPU imeni M.P. Drahomanova [in Ukrainian].

5. Nosko, M., Mekhed, O. (2022). Naukovodoslidnytska robota studentiv yak skladova chastyna pidgotovky do sotsialno-pedahohichnoi diialnosti [Scientific research work of students as an integral part of preparation for socio-pedagogical activity]. Nauka i osvita. №2. 39-43[in Ukrainian]

6. Shvydkiy, A. L., Mekhed, D. B., Mekhed, O. B. (2012). Osoblyvosti vprovadzhennia informatsiinykh

tekhnolohii u navchalnyi protsess (psykholohichni aspekt) [Peculiarities of the implementation of information technologies in the educational process (psychological aspect)]. Zbirnyk naukovykh prats. Pedahohichni nauky. Vyp. 61. Kherson : KhDU. [in Ukrainian]

7. Shchoholeva L.O. (2014). Monitorynh yakosti osvity: teoretyko-metodolohichni aspekt [Monitoring the quality of education: theoretical and methodological aspect]. Pedahohichniy poshuk. № 2. S. 36-40 [in Ukrainian]

8. Chystiakova, I.A., Ivanii, O.M., Mekhed, O.B., Nosko, Y.M., Khrapatyi, S. (2022). PhD Training Under Martial Law in Ukraine Journal of Higher Education Theory and Practicethis link is disabled, 22(15), pp. 151–163 [in English].

9. Nosko M., Mekhed O., Nosko Yu., Bahinska O., Zhara H., Griban G., Holovanova I. (2022). The impact of health-promoting technologies on university students' physical development. Acta Balneologica, 5(171), 469-473. doi: 10.36740/ABAL202205116 [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МЕХЕД Ольга Борисівна** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г.Шевченка

*Наукові інтереси:* методика викладання у вищій школі

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MEKHED Olha Borysivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biology of the Chernihiv Collegium National University named after T. G. Shevchenko

*Scientific interests:* teaching methods in higher education

Стаття надійшла до редакції 08.01.2024 р

УДК 78.147:371.134:53:004.92:004.55

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-23-29

**КОВТОНЮК Мар'яна Михайлівна** –

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7444-1234>  
e-mail: kovtonyukmm@gmail.com

**КОСОВЕЦЬ Олена Павлівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-3042>  
e-mail: helen.kosovets@gmail.com

**СОЯ Олена Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0937-299X>  
e-mail: soya.o.m@gmail.com

СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

У статті розглянуто етапи встановлення та налаштування програмного забезпечення для створення віртуального математичного освітнього простору на базі пакету програмного забезпечення LEMP та системи керування контентом з відкритим кодом WordPress. Більшість викладачів схильється до думки, що створити власний вебсайт

може тільки фахівець, написавши програмний код. Але це не так, оскільки є багато програмних засобів та онлайн ресурсів для управління контентом та представлення навчального матеріалу у вигляді авторського вебсайту. Звичайний користувач може самостійно, без сторонньої допомоги, створити власний вебсайт, використовуючи онлайн-ресурси з готовими шаблонами сайтів. У статті описано приклад розробки віртуального математичного освітнього простору засобами системи керування контентом з відкритим кодом WordPress, яка через свою простоту в установленні та використанні широко застосовується для створення вебсайтів різної складності. WordPress має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який є максимально простий в опануванні та використанні для створення, редагування і налаштування сторінок вебсайту. Можливості системи керування контентом (CMS) WordPress дозволяють розробити потужний освітній вебсайт, на якому зареєстровані користувачі отримують доступ до різних математичних курсів та платформи для перевірки отриманих знань. Окрім системи керування контентом WordPress, використаємо пакет програмного забезпечення LEMP, який призначений для обслуговування динамічних вебсторінок і вебдодатків. Найскладнішим етапом у створенні освітнього сайту за допомогою сучасних систем керування контентом для викладача є початковий етап встановлення та налаштування відповідного програмного забезпечення. У статті детально описано налаштування вебсерверу Nginx, бази даних MySQL, мови програмування PHP та CMS WordPress. Результати педагогічного дослідження показали позитивне ставлення здобувачів освіти до систем керування контентом та до створюваних з їх допомогою освітніх сайтів. Це підтвердило затребуваність таких освітніх ресурсів та спонукало авторів поділитися власним досвідом зі встановлення та налаштування програмного забезпечення для створення віртуального математичного освітнього простору.

**Ключові слова:** пакет програмного забезпечення LEMP, вебсервер Nginx, база даних MySQL, мова програмування PHP, системи керування контентом з відкритим кодом WordPress, віртуальний математичний освітній простір.

**KOVTONIUK Mariana Mykhailivna** –

DOCTOR of Pedagogic Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Mathematics and Computer Science, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7444-1234>  
e-mail: kovtonyukmm@gmail.com

**KOSOVETS Olena Pavlivna** –

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Department of Mathematics and Computer Science, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-3042>  
e-mail: helen.kosovets@gmail.com

**SOIA Olena Mykolaivna** –

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Department of Mathematics and Computer Science, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0937-299X>  
e-mail: soya.o.m@gmail.com

## CREATION OF A VIRTUAL MATHEMATICAL EDUCATIONAL SPACE

*The article discusses the stages of installing and configuring software for creating a virtual mathematical educational space based on the LEMP software package and the WordPress open source content management system. Most teachers are inclined to think that only a specialist can create his own website by writing programming code. But this is not the case, as there are many software tools and online resources for content management and presentation of educational material in the form of an author's website. An ordinary user can independently, without outside help, create his own website, using online resources with ready-made site templates. The article describes an example of the development of a virtual mathematical educational space using the open source content management system WordPress, which, due to its ease of installation and use, is widely used to create websites of various complexity. WordPress has an intuitive interface that is extremely easy to learn and use to create, edit and customize website pages. The capabilities of the content management system (CMS) WordPress allow you to develop a powerful educational website, where registered users get access to various mathematics courses and a platform for testing the acquired knowledge. In addition to the WordPress content management system, we will use the LEMP software package, which is designed to maintain dynamic web pages and web applications. The most difficult stage in creating an educational site using modern content management systems for a teacher is the initial stage of installing and configuring the appropriate software. The article describes in detail the configuration of the Nginx web server, the MySQL database, the PHP programming language, and the WordPress CMS. The results of the pedagogical research showed a positive attitude of education seekers to content management systems and to educational sites created with their help. This confirmed the demand for such educational resources and prompted the authors to share their own experience in installing and configuring software to create a virtual mathematical educational space.*

**Keywords:** LEMP software package, Nginx web server, MySQL database, PHP programming language, open source content management system WordPress, virtual mathematical educational space.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах пандемії та воєнного часу використання новітніх технологій та глобальної мережі інтернет в освітньому процесі є основною потребою сьогодення. Вебтехнології

стрімко розвиваються і розроблені вебсайти містять все більше сучасних можливостей, стають більш зручними для користувачів як у професійному використанні, так і у повсякденному житті [7]. Саме тому вміння проектувати та



розробляти динамічні, функціональні і зручні освітні вебсайти наразі стають важливими складовими інформаційної культури викладача, адже від того, як він зможе реалізувати у цифровому освітньому інтернет-просторі освітній вебпроект, залежить успішність його студентів [1, 10].

Більшість викладачів схиляється до думки, що створити власний вебсайт може тільки фахівець, написавши програмний код, але це не так, оскільки є багато простих цифрових засобів для управління контентом та представлення навчального матеріалу у вигляді авторського вебсайту [8, 11]. Звичайний користувач може самостійно, без сторонньої допомоги, створити власний вебсайт, використовуючи онлайн-ресурси з готовими шаблонами сайтів [12, 13].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Еволюція освітніх технологій привела наукову спільноту дослідників математичної освіти до висновку, що використання цифрових технологій виконує дві основні функції: (а) як опора для організації роботи викладача та (б) як підтримка для нових способів роботи та представлення математики [9]. В умовах сьогодення використання технологій для вчителів математики почало мати третю функцію: як підкріплення зв'язку, взаємодії в спільнотах, спілкування та обміну матеріалами. Науковці [2] додали четверту функцію, комерційно-індустріальну, що полягає в підтримці більш самостійної роботи студентів і зосереджена на відпрацюванні та оцінюванні раніше викладених математичних знань і навичок у різних онлайн-форматах.

Цифрові й нецифрові інструменти у викладанні математики досліджували Д. Монаган, Л. Труш та Й. Борвейн [6].

Д. Ліпейкієне у науковій праці [5] визначає основні вимоги до віртуального освітнього середовища: контроль доступу; створення професійного навчального матеріалу курсу та володіння навичками керування ним; забезпечити використання усіх типів мультимедійного контенту; посилає на цифрові бібліотеки й іншу важливу інформацію в Інтернеті; автоматичні глосарії, індекси, системи пошуку; інструменти комунікації; підключення до програмного забезпечення, необхідного для навчання (за наявності); персональний простір для студентів для того, щоб обмінюватися матеріалами та зберігати їх; інструменти для автоматичного оцінювання та самооцінювання; моніторинг успішності студентів, систематизація їхніх оцінок, статистична інформація про навчальний процес для викладача

У статті [7] описано педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності.

**Метою статті** є моделювання та розробка віртуального освітнього середовища, яке допоможе ефективно формувати загальні та фахові компетентності студентів, а також розвинути навички співпраці та спілкування, зокрема в умовах воєнного стану держави.

**Методи дослідження.** Нами використовувались методи дослідження: теоретичні (аналіз наукових статей, монографій, інтернет джерел, що описують теоретичні аспекти цифрових технологій і їхню роль в освіті); емпіричні і математико-статистичні (проведення опитувань серед студентів, збір і аналіз статистичних даних про впровадження цифрових технологій в освітній процес); методи розробки віртуального математичного освітнього середовища.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На початку створення віртуального математичного простору нами було проведено опитування серед студентів 1-4 курсів бакалаврату та 1-2 курсів магістратури факультету математики, фізики і комп'ютерних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського щодо їхнього ставлення до освітніх сайтів. Для верифікації результатів педагогічного дослідження серед студентів використаємо коефіцієнти взаємної зв'язаності Чупрова  $K$  і Пірсона  $C$  для оцінки зв'язку у ситуації, коли якісна ознака складається більш ніж з двох груп [14]. Коефіцієнт Чупрова  $K$  використовується у разі неоднакової кількості рядків і стовпців таблиці спряженості ( $k_1 \neq k_2$ ):

$$K = \frac{\varphi^2}{\sqrt{(k_1 - 1)(k_2 - 1)}}, \text{ де } \varphi^2 = \sum_{y=1}^{k_1} \left( \frac{\sum_{x=1}^{k_2} \left( \frac{n_{xy}^2}{n_x} \right)}{n_y} \right) - 1,$$

$k_1$  і  $k_2$  – кількість груп першої і другої ознаки (параметри  $X$  і  $Y$ ).

Значення коефіцієнта Чупрова  $K$  змінюються від 0 до 1.

Внесемо емпіричні дані у таблиці 1-2 й виконаємо обчислення.

Таблиця 1

Розподіл студентів за результатами педагогічного дослідження<sup>1</sup>

Контингент студентів (параметр $Y$ )	1. Як Ви ставитесь до систем керування контентом? (параметр $X$ )				Всього
	1	2	3	4	
1-2 курси бакалаврату	16	9	4	1	30
3-4 курси бакалаврату	26	8	2	0	36

1-2 курси магістратури	14	3	2	0	19
Всього	56	20	8	1	85

*B<sup>1</sup>*: Позитивно, системи керування контентом допомагають у навчанні.

*B<sup>2</sup>*: Нейтрально, рідко використовував і не помітив значної допомоги.

*B<sup>3</sup>*: Важко відповісти й описати своє враження і ставлення до систем керування контентом.

*B<sup>4</sup>*: Негативно, я надаю перевагу живому аудиторному спілкуванню з викладачем.

Параметр  $\varphi^2 \approx 0,06$ , а чисельне значення коефіцієнта взаємної зв'язаності Чупрова  $K \approx 0,16$ . Це свідчить про незначну взаємну зв'язаність між параметрами  $X$  і  $Y$ . З практичної точки зору маємо підтвердженням гіпотези про те, що ставлення здобувачів освіти до систем керування контентом фактично мало залежить від розподілу студентів за курсами навчання.

Аналогічні обчислення зробимо за результатами опитування, представленими в таблиці 2.

Таблиця 2  
Розподіл студентів за результатами педагогічного дослідження<sup>2</sup>

Контингент студентів (параметр $Y$ )	2. Чи варто створювати освітні сайти з використанням систем керування контентом? (параметр $X$ )				Всього
	1	2	3	4	
1-2 курси бакалаврату	18	10	1	1	30
3-4 курси бакалаврату	25	6	5	0	36
1-2 курси магістратури	15	2	2	0	19
Всього	58	18	8	1	85

*B<sup>1</sup>*: Так, це сучасно і є необхідністю сьогодення та враховує індивідуальні освітні потреби студентів.

*B<sup>2</sup>*: Нейтрально, не часто користувався освітнім сайтом, який створений за допомогою системи керування контентом.

*B<sup>3</sup>*: Важко відповісти, я не розумію різницю між звичайним онлайн ресурсом й сайтом, який створений за допомогою системи керування контентом.

*B<sup>4</sup>*: Негативно, мені важко розібратися із складною структурою освітніх сайтів з декількома курсами.

Параметр  $\varphi^2 \approx 0,09$ , а чисельне значення коефіцієнта взаємної зв'язаності Чупрова  $K \approx 0,19$ . Що також свідчить про незначну взаємну зв'язаність між параметрами  $X$  і  $Y$ . А саме маємо

підтвердженням гіпотези про те, що ставлення здобувачів освіти до створюваних освітніх сайтів з використанням систем керування контентом мало залежить від розподілу студентів за курсами навчання.

Отже, актуальність статті зумовлена тим, що здобувачі ступеня вищої освіти бакалавр та магістр позитивно ставляться до створення викладачами освітніх сайтів, зокрема, якщо сайти створені засобами систем керування контентом.

Мета дослідження – поділитися досвідом використання інструментарію для створення віртуального математичного простору.

Найскладнішим етапом у створенні освітнього сайту за допомогою сучасних вебконструкторів та систем керування контентом для викладача є початковий етап встановлення та налаштування відповідного програмного забезпечення.

*Встановлення та налаштування програмного забезпечення для створення віртуального математичного освітнього простору.* Застосуємо для розробки віртуального математичного освітнього простору відому систему керування контентом з відкритим кодом WordPress, яка через свою простоту в установленні та використанні широко застосовується для створення вебсайтів різної складності [13].

Можливості системи керування контентом WordPress дозволяють розробити потужний освітній вебсайт, на якому зареєстровані користувачі отримують доступ до різних математичних курсів та платформи для перевірки отриманих знань.

Окрім системи керування контентом WordPress, використаємо пакет програмного забезпечення LEMP, який застосовується для обслуговування динамічних вебсторінок і вебдодатків.

LEMP – це аббревіатура від Linux (вільно поширювана операційна система) із вебсервером Nginx (вимовляється як «Engine-X»), внутрішні дані зберігаються в базі даних MySQL, а динамічна обробка здійснюється за допомогою PHP [4]. Як сервер математичного вебсайту, будемо використовувати віртуальну машину, на якій встановлено операційну систему Ubuntu 22.04. Для коректного встановлення LEMP-комплексу, необхідно мати доступ до Ubuntu 22.04 як звичайний користувач sudo.

Встановлюємо вебсервер Nginx, який буде відображати вебсторінки відвідувачам математичного вебсайту. Використаємо відповідний менеджер пакетів apt для отримання даного програмного забезпечення. Оскільки apt використовуємо вперше, почнемо з оновлення індексу пакетів нашого сервера: `$ sudo apt update`

Далі інсталуємо `$ sudo apt install Nginx` [3]. Після завершення встановлення веб-сервер Nginx буде активним і працюватиме на Ubuntu 22.04.

Включаємо дозвіл на підключення через брандмауер ufw. Nginx реєструє кілька різних профілів додатків ufw після встановлення:

```
$ sudo ufw allow 'Nginx HTTP'
```

Після успішного встановлення веб-серверу Nginx, наступним етапом є встановлення системи управління базами даних, щоб мати можливість зберігати та керувати даними нашого осіннього вебсайту. Для встановлення MySQL також скористаємось пакетним менеджером apt:

```
$ sudo apt install mysql-server
```

З програмного пакету LEMP встановлено вебсервер Nginx для обслуговування статичного вмісту сайту і захищену систему управління базами даних MySQL для зберігання та керування даними. Далі встановлюємо останній компонент у пакеті LEMP – мову програмування PHP для обробки коду та створення динамічного вмісту для веб-сервера.

Вебсервер Nginx потребує зовнішньої програми для опрацювання PHP, що виконує роль мосту між самим інтерпретатором PHP і вебсервером. Це забезпечує кращу загальну продуктивність більшості веб-сайтів на основі PHP, але вимагає додаткової конфігурації. Необхідно встановити php-fpm (PHP fastCGI process manager) і вказати вебсерверу Nginx передавати PHP-запити на опрацювання для цього програмного забезпечення [3].

Для інсталяції пакетів php-fpm і php-mysql, виконуємо:

```
$ sudo apt install php-fpm php-mysql
```

Встановлення та налаштування програмного пакету LEMP завершено.

В Ubuntu 22.04 Nginx має один серверний блок, увімкнений за замовчуванням і налаштований на обслуговування документів із каталогу за адресою /var/www/html. Це якісно працює лише для одного сайту, але далі виникають проблеми, якщо розмістити кілька сайтів. Замість того, щоб змінювати /var/www/html, пропонуємо створити структуру каталогу в /var/www для веб-сайту mathlessons.com, залишивши /var/www/html на місці як каталог за замовчуванням, який буде обслуговуватися, якщо запит клієнта не відповідати будь-яким іншим сайтам [4].

Створимо кореневий веб-каталог для **mathlessons.com** таким чином: `$ sudo mkdir /var/www/mathlessons.com`

Наступним важливим кроком є встановлення прав власності на всі файли користувачеві та групі www-data. Це користувач, від імені якого працює веб-сервер Nginx, і Nginx повинен мати можливість читати та записувати файли WordPress, щоб обслуговувати вебсайт і виконувати автоматичні оновлення. Для оновлення прав власності використаємо команду `chown`, яка дозволяє змінити право власності на файли:

```
$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/mathlessons.com
```

Створюємо новий конфігураційний файл у каталозі доступних сайтів Nginx за допомогою редактора командного рядка nano:

```
$ sudo nano /etc/nginx/sites-available/mathlessons.com
```

Налаштовуємо у створеному файлі **mathlessons.com** базову конфігурацію для Nginx зазначивши `server_name mathlessons.com www.mathlessons.com` та `root /var/www/mathlessons.com`. LEMP-пакет повністю налаштований.

*Встановлення та налаштування системи керування вмістом (CMS) WordPress на Ubuntu 22.04.* Необхідною умовою для коректного встановлення та налаштування системи керування вмістом (CMS) WordPress є правильно встановлена та налаштована серверна архітектура, у нашому випадку це вже встановлений програмний пакет LEMP.

У консолі бази даних створюємо ексклюзивну базу даних для керування WordPress. У нашому випадку, створимо базу даних з назвою `wordpress` [3, 4]: `mysql> CREATE DATABASE wordpress DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci;`

Створюємо окремий обліковий запис користувача MySQL, який будемо використовувати виключно для роботи з нашою новою базою даних. Створення спеціальних баз даних і облікових записів може допомогти нам в управлінні та налаштуванні безпеки освітнього сайту: `mysql> CREATE USER 'math'@'%' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'password';`

Повідомляємо базі даних, що наш користувач *math* повинен мати повний доступ до створеної нами бази даних: `mysql> GRANT ALL ON wordpress.* TO 'math'@'%'`. Наступні кроки встановлення `wordpress` описано у таблиці 3.

Таблиця 3  
Встановлення WordPress

Перейдемо у каталог, доступний для запису (наприклад, /tmp) і завантажимо WordPress [12]	<code>\$ cd /tmp \$ curl -O https://wordpress.org/latest.tar.gz</code>
Розпакуємо архів, щоб створити структуру каталогу WordPress	<code>\$ tar xzvf latest.tar.gz</code>
Копіюємо файл конфігурації	<code>\$ cp /tmp/wordpress/wp-config-sample.php /tmp/wordpress/wp-config.php</code>
Створюємо каталог для оновлення	<code>\$ mkdir /tmp/wordpress/wp-content/upgrade</code>
Копіюємо весь вміст каталогу	<code>\$ sudo cp -a /tmp/wordpress/. /var/www/mathlessons.com</code>

Переходимо у веб-браузері до створеного доменного імені – <http://mathlessons.com>. На екрані відобразатиметься інтерфейс встановлення системи керування контентом WordPress.

На головній сторінці вказуємо назву сайту WordPress і виберемо ім'я користувача. З міркувань безпеки рекомендується вибрати щось унікальне та уникати звичайних імен користувачів. Надійний пароль генерується автоматично, вводимо адресу електронної скриньки.

Після завершення встановлення, ми зможемо ввійти в панель адміністратора WordPress – <http://mathlessons.com/wp-admin>, використовуючи ім'я користувача та пароль, які вказали на сторінці налаштування.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок наперед.** Отже створення віртуального математичного освітнього простору є актуальною потребою сьогодення. Результати педагогічного дослідження показали позитивне ставлення здобувачів освіти до систем керування контентом та до створюваних з їх допомогою освітніх сайтів. Це підтвердило затребуваність таких освітніх ресурсів та спонукало авторів поділитися власним досвідом зі встановлення та налаштування програмного забезпечення для створення віртуального математичного освітнього простору з використанням системи керування контентом з відкритим кодом WordPress та пакету програмного забезпечення LEMP, вебсерверу Nginx, бази даних MySQL, мови програмування PHP.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Bozkurt G., Uygan C. Lesson hiccups during the development of teaching schemes: a novice technology-using mathematics teacher's professional instrumental genesis of dynamic geometry. *ZDM Mathematics Education*. 2020. Vol.52. pp.1349–1363. URL:<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01184-4>.
2. How To Install Linux, Nginx, MySQL, PHP (LEMP stack) on Ubuntu 22.04. URL: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-linux-nginx-mysql-php-lemp-stack-on-ubuntu-20-04>
3. Install LEMP Stack On Ubuntu 22.04. URL: <https://cloudcone.com/docs/article/how-to-install-lemp-stack-on-ubuntu-22-04/>
4. Ratnayake I., Thomas M.O.J., Kensington-Miller B. Professional development for digital technology task design by secondary mathematics teachers. *ZDM Mathematics Education*. 2020. Vol.52. pp.1423–1437. URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01180-8>.
5. Thurm D., Barzel B. Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM Mathematics Education*. 2020. Vol.52. pp.1411–1422. URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01158-6>.
6. Trouche L., Gueudet G., Pepin B. The documentational approach to didactics. In S.Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*. 2nd ed. Dordrecht: Springer. 2020. pp. 237–247.
7. Гуревич Р.С., Кобися В., Кобися А., Кізім С., Куцак Л., Опушко Н. Використання цифрових сервісів та інструментів у професійній підготовці майбутніх

учителів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Вінниця. 2022. Вип.64. С.5–22. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5033>.

8. Коваль Д. С., Ковтонюк М. М. Моделювання імерсійних цифрових технологій в освітньому математичному середовищі університету. *Науково-популярний альманах «Математика та інформатика навколо нас» / редкол.: М.М. Ковтонюк (голова) та ін.; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*. Вінниця, 2023. Випуск 7. С. 43–53.

9. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

#### REFERENCES

1. Bozkurt, G., Uygan, C. (2020) Lesson hiccups during the development of teaching schemes: a novice technology-using mathematics teacher's professional instrumental genesis of dynamic geometry. *ZDM Mathematics Education*. URL:<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01184-4>. [in English].
2. How To Install Linux, Nginx, MySQL, PHP (LEMP stack) on Ubuntu 22.04. URL: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-linux-nginx-mysql-php-lemp-stack-on-ubuntu-20-04> [in English].
3. Install LEMP Stack On Ubuntu 22.04. URL: <https://cloudcone.com/docs/article/how-to-install-lemp-stack-on-ubuntu-22-04/> [in English].
4. Ratnayake, I., Thomas, M.O.J., Kensington-Miller, B. (2020) Professional development for digital technology task design by secondary mathematics teachers. *ZDM Mathematics Education*. URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01180-8>. [in English].
5. Thurm, D., Barzel, B. (2020) Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM Mathematics Education*. URL: <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01158-6>. [in English].
6. Trouche, L., Gueudet, G., Pepin, B. (2020) The documentational approach to didactics. In S.Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*. 2nd ed. Dordrecht: Springer. [in English].
7. Hurevych, R., Kobysia, V., Kobysia, A., Kizim, S., Kutsak, L., Opushko, N. (2022) Vykorystannia tsyfrovyykh servisiv ta instrumentiv u profesiinii pidhotovtsi maibutnykh uchyteliv. [The use of digital services and tools in the professional training of future teachers]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: Zbirnyk naukovykh prats*. Vynnytsia. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5033>. [in Ukrainian].
8. Koval, D.S., Kovtoniuk, M.M. (2023) Modeliuvannia imersiynykh tsyfrovyykh tekhnolohii v osvithnomu matematychnomu seredovyshchi universytetu. [Modeling of immersive digital technologies in the educational mathematical environment of the university]. *Naukovo-populiarnyi almanakh «Matematyka ta informatyka navkolo nas» / redkol.: M.M. Kovtoniuk (holova) ta in.; Vinnytskyi derzhavnyi pedahohichniy universytet imeni Mykhaila Kotsiubynskoho*. Vynnytsia. [in Ukrainian].

9. Rudenko, V. (2012) Matematychna statystyka. [Mathematical statistics]. Navch. posib. K.: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**КОВТОНІУК Мар'яна Михайлівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики та інформатики, завідувач кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Наукові інтереси:** методика навчання математики у вищій школі, асимптотичні методи в диференціальних рівняннях.

**КОСОВЕЦЬ Олена Павлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики, заступник декана факультету математики фізики і комп'ютерних наук з виховної та соціальної роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Наукові інтереси:** займається проблемами навчання інформатики, методичної підготовки майбутнього вчителя інформатики, навчання інформатики учнів з особливими освітніми потребами в інклюзивних класах.

**СОЯ Олена Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Наукові інтереси:** займається проблемами навчання математики та інформатики, реалізацією чисельних методів та розв'язуванням задач оптимізації й

дослідження операцій з використанням прикладного програмного забезпечення.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**KOVTONIUK Mariana Mykhailivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Head of the Department of Mathematics and Informatics of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.

**Scientific interests:** methods of teaching mathematics in higher education, asymptotic methods in differential equations.

**KOSOVETS Olena Pavlivna** – PhD in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics, Deputy Dean of the Faculty of Mathematics, Physics and Computer Science for Educational and Social Work of Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University.

**Scientific interests:** deals with the problems of teaching computer science, methodological training of future computer science teachers, teaching computer science to students with special educational needs in inclusive classes.

**SOYA Olena Mykolaivna** – PhD in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics at Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University.

**Scientific interests:** deals with the problems of teaching mathematics and computer science, implementation of numerical methods and solving problems of optimization and operations research using applied software.

*Стаття надійшла до редакції 02.02.2024 р.*

УДК: 373.3/5:004]:005.336-047.36(477:4)  
DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-29-35

**ОВЧАРУК Оксана Василівна** – доктор педагогічних наук, професор, завідувачка відділом компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту цифровізації освіти НАПН України, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7634-7922> e-mail: oks.ovch@hotmail.com

**ОРГАНІЗАЦІЯ ОПИТУВАНЬ ВЧИТЕЛІВ ЩОДО ГОТОВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ВОЄННИЙ ЧАС В УКРАЇНІ**

*В статті представлено підходи до організації опитувань громадської думки вчителів в Україні у воєнний час. Подано приклади ставлення вчителів до використання ІКТ для організації освітнього процесу в 2022 та 2023 роках. Окреслено переваги і недоліки таких досліджень у період цифровізації освітніх та суспільних процесів. Представлено зарубіжний досвід та проаналізовано здобутки вітчизняних дослідників з питань організації моніторингових досліджень якості освіти та у контексті цифровізації освітніх процесів.*

*У роботі висвітлено наслідки негативного впливу COVID-карантину та воєнної російської агресії на освітні результати учнів та професійну компетентність і готовність вчителів використовувати ІКТ для викладання та навчання. Виокремлено переваги та недоліки процесу цифровізації освіти у контексті воєнного часу в Україні. Обґрунтовано доцільність проведення постійного моніторингу готовності вчителів до використання ІКТ. Встановлено, що постійний моніторинг та опитування, що відбуваються онлайн, є тим інструментом, що не тільки демонструє стан готовності та компетентності вчителів до використання ІКТ, а й надає можливість окреслити перспективи для професійного зростання педагогів, створює поле для подальшого впровадження інновацій у освітній галузі. Окреслено основні підходи до організації громадської думки опитування вчителів щодо їхньої готовності використовувати цифрові засоби у професійній діяльності.*

*Визначено перспективи подальших досліджень у сфері готовності до використання ІКТ вчителями, до яких віднесено вдосконалення інструментів опитування та моніторингу, включення таких аспектів, як забезпечення прав та можливостей вчителів та учнів користуватись якісними освітніми послугами, цифровими технологіями, доступ до цифрових ресурсів, сталій розвиток, дотримання академічної доброчесності при використанні Інтернету, забезпечення безпечного використання ІКТ та захисту персональних даних дітей та дорослих у освітньому процесі. Окреслено*

перспективи використання результатів моніторингових досліджень в реалізації освітньої політики для подолання освітніх втрат.

**Ключові слова:** опитування, моніторинг, вчитель, моніторинг якості освіти, заклади загальної середньої освіти, готовність до використання ІКТ.

**OVCHARUK Oksana Vassylivna –**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Head of Comparative Studies Department

for Information and Education Innovations,

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7634-7922>

e-mail: oks.ovch@hotmail.com

## ORGANIZATION OF TEACHERS' SURVEYS REGARDING READINESS TO USE ICT DURING WARTIME IN UKRAINE

*The article presents approaches to the organization of public opinion surveys of teachers in Ukraine during wartime. Examples of teachers' attitudes to the use of ICT for the organization of the educational process in 2022 and 2023 are given. The advantages and disadvantages of such research in the period of digitalization of educational and social processes are outlined. The foreign experience is presented and the achievements of domestic researchers on the organization of monitoring studies of the quality of education and in the context of digitalization of educational processes are analyzed.*

*The work highlights the consequences of the negative impact of the COVID-19 quarantine and military Russian aggression on the educational results of students and the professional competence and readiness of teachers to use ICT for teaching and learning. The advantages and disadvantages of the process of digitization of education in the context of wartime in Ukraine are highlighted. The expediency of continuous monitoring of teachers' readiness to use ICT is substantiated. It has been established that constant monitoring and surveys that take place online are the tools that not only demonstrate the state of readiness and competence of teachers to use ICT but also provide an opportunity to outline the prospects for the professional growth of teachers, create a field for the further implementation of innovations in the field of education. The main approaches to the organization of public opinion surveys of teachers regarding their readiness to use digital tools in their professional activities are outlined.*

*Prospects for further research in the field of readiness to use ICT by teachers have been determined, which include the improvement of survey and monitoring tools, the inclusion of such aspects as ensuring the rights and opportunities of teachers and students to use quality educational services, digital technologies, access to digital resources, sustainable development, compliance academic integrity when using the Internet, ensuring safe use of ICT and protection of personal data of children and adults in the educational process. The prospects of using the results of monitoring studies in the implementation of educational policy to overcome educational losses are outlined.*

**Keywords:** survey, monitoring, teacher, monitoring the quality of education, institutions of general secondary education, readiness to use ICT.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Останнім часом в Україні та зарубіжжі значно зріс інтерес до використання цифрових засобів у всіх сферах життя, зокрема в освіті. Це пов'язано як з процесами технологізації та цифровізації всіх галузей життя людей, так і з тими чинниками, які спричинили необхідність переходу на цифрові платформи для навчання, організації бізнес-процесів, цифрового обміну даними у економічному та суспільному житті людей. Період COVID-карантину під час пандемії 2020-2022 років став критичним для вчителів у всьому світі. Як виявилось, не всі системи освіти та вчителі були готові до організації дистанційного навчання, до використання необхідного спектру цифрових засобів та ресурсів у своїй професійній діяльності. При цьому молодь, що навчається, відрізняється від вчителів більш швидким і мобільним переходом на використання цифрових гаджетів та засобів для навчання. Як наслідок, виникла потреба у підвищення професійних компетентностей вчителів з використання ІКТ у короткий період. В Україні до чинників, що обмежили вчителів у проведенні очного навчання стала також широкомасштабна російська агресія у лютому 2022 року. Постраждала значна кількість шкіл, які змушені були перейти на онлайн-

навчання. За даними Міністерства освіти і науки України, станом на лютий 2023 року росіяни зруйнували або пошкодили 1702 школи та 1069 дитсадків. Видання Forbes повідомляє, що в Україні постраждало 10% освітньої інфраструктури від обстрілів Росії. Так, Благодійний фонд savED провів дослідження та виявив, що станом на лютий 2023 року садочки, школи та інші навчальні заклади постраждали на \$8,9 млрд. Це 6,2% від загальної суми збитків освітньої інфраструктури [1]. Крім того, втративши домівку, значна частина вчителів стала тимчасовими переселенцями та біженцями.

Опитування, проведене у 2023 р. Інститутом цифровізації освіти НАПН України виявило, що станом на травень 2023 р. заклади загальної середньої освіти працювали у трьох форматах: дистанційно - 41,9% ; змішано – 37,7%; стаціонарно – 20,4% (Рис.1), що напряму залежить від активності бойових дій на території областей та наявності/відсутності облаштованих бомбосховищ укладах загальної середньої освіти та доступу до них.

Актуальність необхідності подолання проблеми організації освітнього процесу під час воєнних дій підтверджує низка нормативних документів, серед яких ті, що стосуються врегулювання та здійснення освітньої діяльності в

умовах воєнного стану та ін. [16, 7]. Важливою у цьому контексті є низка опитувань вчителів, батьків та учнів щодо труднощів, що виникли у останні два роки у здійсненні навчання. Ці

опитування дозволяють скласти картину проблем та перешкод у організації навчання у воєнний час та водночас окреслити певні перспективи подолання втрат у шкільній освіті сьогодні.



Рис. 1 Формат освітнього процесу у ЗЗСО, 2023 р. [18]

Низка міжнародних організацій, серед яких ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, Рада Європи, Європейська Комісія, Організація економічного співробітництва та розвитку, розробили та впровадили низку рекомендацій, а також запровадили освітні проєкти, спрямовані на подолання освітніх втрат в Україні. Особливий акцент цих ініціатив спрямований на цифровізацію освіти, підвищення кваліфікації вчителів щодо їхньої здатності використовувати цифрові засоби для організації освітнього процесу. Тому організація постійного моніторингу питань, пов'язаних з використанням вчителями цифрових засобів та ІКТ є завданням для освітніх кіл. Інститут цифровізації освіти постійно проводить опитування вчителів щодо використання ними цифрових засобів та інструментів, що оприлюднюються щорічно для ознайомлення педагогічної громадськості. До таких опитувань залучаються педагоги з усіх областей України, у 2023 році було опитано більше 42-х тисяч освітян та виявлені їхні позиції щодо використання ІКТ в умовах війни. Як з'ясувалось, вчителі потребують навчально-методичної, психологічної, соціальної підтримки з боку закладів освіти та держави загалом. Особливо гостро стоять питання підвищення кваліфікації з використання ІКТ та подолання освітніх втрат [18; 14]. Багато проблем залишається невирішеними і досі, тому незаперечно проведення моніторингу готовності вчителів до використання ІКТ надає можливість бути на постійному зв'язку з педагогами, мати можливість виявити нагальні проблеми для подальшого їх подолання та пропонувати нові рішення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Необхідність здійснення моніторингових досліджень в освіті активно виокремлюють

вітчизняні та зарубіжні дослідники останні десятиліття, що пов'язано з важливістю не тільки виявлення якості навчання, а й з необхідністю здійснення освітніх реформ та освітньої політики, відслідковування виконання стандартів в освіті та попередження освітніх втрат. Серед визнаних міжнародних організацій, що опікуються питання моніторингу якості освіти, слід назвати, перш за все Організацію економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), що започаткувала низку міжнародних проєктів з моніторингу якості освіти. Широко відомими стали така міжнародні дослідження, як TIMSS, PISA, PIRLS, IEAP, CIVICS, SITES та ін. Це загалом міжнародні проєкти, започатковані для отримання порівняльних оцінок учнів та дорослих у різних сферах: математична, природничо-наукова грамотність, читання, письмо, громадянська освіта, інформаційні технології та ін.

Серед вітчизняних дослідників, які вивчають питання моніторингу якості освіти, Т.Лукіна, О.Локшина, Ю.Жук, Я. Болюбаш, І. Булах, М. Мруга, І.Філончук, І.В.Єгорова та ін. [10; 11]. Вчені досліджують питання організації моніторингових досліджень, особливості педагогічного оцінювання і тестування, пропонують навчально-методичні та інформаційно-довідкові матеріали для педагогічних працівників. Наприклад, об'єктами моніторингу якості освіти за Т.Лукіною, є система освіти (загальна середня, професійна, вища, національна або загальнодержавна, регіональна система, муніципальна); процеси (управлінський на різних рівнях державного управління освітою; педагогічний процес у цілому та окремі його складові: процес морального та трудового виховання, процес підготовки дітей до школи; процес і результати сформованості життєвих

принципів та здатності до самостійного подальшого життя після закінчення школи тощо); діяльність (трудова, навчальна, управлінська); явища (вихованість, освіченість, майстерність педагога та інші).

До сучасних зарубіжних дослідників питань моніторингу якості освіти слід віднести А. Тайджмана і Т. Н. Послгвейта [9], які є основоположниками і розробниками сучасних підходів до здійснення порівняльних моніторингових досліджень, які пропонують комплексне бачення моніторингу стандартів якості освіти у широкому сенсі. К. Хопсон, Р. Майн, Ж.Гамільтон, Р. Тайлер, підкреслюють роль моніторингу та оцінювання для вивчення синергії для підтримки ефективності організації навчання, визначають вимоги та потреби здійснення моніторингу в освіті [2]. Беручи до уваги напрацювання зазначених дослідників, слід виокремити важливу роль моніторингового процесу в освіті, який невід'ємно включає головну роль вчителя як агента змін в освіті, від кваліфікації якого залежить загальне ставлення учнів до навчання, їхні освітні результати та якість процесу навчання у школі.

**Мета статті** – обґрунтувати важливість проведення опитування та моніторингу громадської думки вчителів щодо їхньої готовності до використання ІКТ для організації освітнього процесу в умовах воєнного стану в Україні, окреслити перспективи використання результатів моніторингових досліджень в реалізації освітньої політики для подолання освітніх втрат.

**Методи дослідження:** вивчення та аналіз міжнародних підходів до моніторингових досліджень у освіті; системний метод (систематизація проведених моніторингових досліджень щодо здійснення освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти в умовах воєнного часу); структуривання (виокремлення цілей моніторингу громадської думки вчителів щодо їхньої готовності до використання ІКТ); узагальнення (виокремлення пропозицій перспектив використання результатів моніторингових досліджень та опитувань вчителів).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освітні втрати, що виникли на тлі двох масштабних криз – COVID-пандемії та війни, виявились критичними для системи освіти України. Значна частина завдань, що стояла перед вчителями у цей період не могла бути виконаною з низки зазначених причин. Про це свідчать результати про освітні досягнення учнів. Так, за результатами останніх досліджень якості освіти, спрямованого на оцінювання здатності 15-річного учнівства застосовувати знання й уміння з читання, математики та природничо-наукових дисциплін у реальних життєвих контекстах PISA у 2022 р. виявилось, що у всіх країнах, зокрема й країнах

Організації економічного співробітництва та розвитку, відбулось безпрецедентне падіння успішності в усіх предметних галузях [13]. Як зазначається на офіційному сайті Міністерства освіти і науки України, «У математичній галузі в українських учнів найнижчий рівень освітніх втрат серед усіх досліджуваних галузей: якщо порівняти з минулим циклом, ці результати погіршилися на 12 балів. 58% українських учнів досягли базового, другого із шести, рівня математичної грамотності, 32% учнів — рівня 3 і вищих. У галузі математики різниця між Україною і країнами ОЕСР становить приблизно півтора року навчання за стандартами PISA (1 рік навчання = 20 тестових балів). Найвищі результати в циклі 2022 року українські учні отримали з природничо-наукових дисциплін. Якщо порівняти із циклом 2018 року, результати зменшилися на 19 балів. Базового рівня грамотності за шкалою PISA досягли 66% українських учнів і учениць. У читанні українські учні показали результат на 38 балів нижчий, якщо порівняти з дослідженням 2018 року. 59% учнів досягли базового рівня в читанні, 29% - рівня 3 і вищих. У середньому українські учні відстають у читанні від учнів країн ОЕСР приблизно на два з половиною роки навчання за стандартами PISA»[13]. Отримані результати також продемонстрували гендерний розрив, різницю між учнями у місті та селі, типах закладів та ін. А отже, питання прав та рівного доступу, гендерної рівності, сталого розвитку освітньої галузі постає актуальним викликом сьогодні.

Опитування вчителів, їхньої думки щодо використання ІКТ для організації освітнього процесу в Україні, не достатньо популярні. Більше вчителів оцінюють за їхніми професійними інформаційно-комунікаційними/цифровими компетентностями для сертифікації у атестаційний період. Серед останніх досліджень думок вчителів, учнів та батьків та оприлюднених результатів, стосовно особливостей організації навчання у період 2022-2023 років з боку державних та громадських організацій були:

- дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році, проведене Державною службою якості освіти, в якому взяли участь директори, вчителі та учні та батьки 150 шкіл усіх областей України [6];

- опитування учасників освітнього процесу щодо організації освітнього процесу в новому 2022/2023 навчальному році, проведене Державною службою якості освіти, в якому взяли участь 90 997 батьків, учнів та 10 972 вчителів [8];

- опитування щодо питань організації навчання у закладах фахової передвищої освіти у 2021/2022 навчальному році в умовах воєнного стану (за результатами онлайн-анкетування адміністрації закладів освіти), організоване Державною службою якості освіти. Було опитано представників 181 закладу фахової передвищої



освіти [4];

- опитування «Разом у класі. Діти з України у польських школах: Потенціали та виклики у розбудові полікультурної школи в контексті війни. Думка вчителів», організоване спільно Національною академією педагогічних наук та польським Фондом «Школа з класом» [17].

- дослідження «Освітні втрати: підходи до вимірювання та компенсації», виконане незалежним аналітичним центром CEDOC у 2022 р., де здійснено огляд міжнародних досліджень щодо визначення, причин і довготривалих наслідків освітніх втрат, а також розглянуто різні підходи до вимірювання та компенсації освітніх втрат [15];

- дослідження, опубліковане у 2023 р. УЦОЯО щодо навчальних втрат, де висвітлено причини й наслідки навчальних втрат, а також окреслено коло потенційних заходів, що можуть послабити негативні тенденції у вітчизняній освіті, зокрема на рівні загальної середньої освіти [12];

- дослідження Освітнього Омбудсмана «Вимірювання та компенсація освітніх втрат дітей на рівні громади й закладу освіти», результатом якого стало представлення стратегії вимірювання освітніх втрат [5].

Для усвідомлення процесів цифровізації у освітній галузі було виокремлено *переваги та недоліки* цифровізації загалом. До *переваг* віднесено такі, як зменшення корупції, зниження бюрократизації, зменшення витрат та збільшення ефективності прийняття рішень, безкоштовний контент та послуги, швидка цифрова обробка та передача даних (Інтернет-послуги і сервіси, програмні продукти), нові робочі місця та професії, скорочення часу та витрат на розробку продукції, підвищення якості продукції та ін.

У *освітніх процесах* цифровізація надає такі *переваги*, як: створення віртуальних середовищ для навчання, персоналізована взаємодія учня та вчителя, можливості проведення відеоконференцій з великими аудиторіями, дистанційне навчання, активна імплементація хмарних сервісів, стимулювання щодо розвитку цифрової компетентності вчителів та учнів, оновлення методик та змісту освіти у контексті цифровізації та нових цифрових рішень. Слід також виокремити переваги цифровізації для розвитку освітніх наук та педагогічних досліджень зокрема. Це, наприклад, використання засобів та ресурсів відкритої науки (репозиторіїв, баз даних, інструментів для досліджень, лабораторій та ін.), підтримка академічної доброчесності (застосування систем перевірки творів на плагіат, наприклад, UNICHECK та ін.), цифрові рішення та можливості розвивати нові наукові напрями в освіті.

До недоліків цифровізації можна віднести те, що цифрові ресурси не можуть існувати без Інтернету, необхідність завжди бути в мережі,

небезпека появи хмарних монополістів, проблеми безпеки в Інтернеті (в тому числі стосовно захисту персональних даних користувача), порушення конфіденційності, порушення академічної доброчесності, поглиблення соціальної відчуженості, стирання етичних меж (неможливість контролювати у майбутньому штучний інтелект), зниження культурного розвитку та ін. Слід зазначити, що низка зазначених недоліків спричинила значні проблеми для вчителів останні роки, про що свідчать опитування вчителів у 2023 році. До перешкод, на які вказали респонденти у 2023 році, були: відсутність якісного інтернету – 64,7%, недостатнє матеріально-технічне забезпечення учнів – 56,8%, вیاлові відключення електроенергії – 49,1%; низький рівень самоорганізованості та мотивації учнів – 41,3%; відсутність підтримки з боку батьків – 30%; брак часу через збільшення навантаження на вчителя – 25,9%; недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти – 23,1%; психологічні труднощі під час дистанційного навчання – 14,5%; труднощі з дистанційним навчанням учнів початкової школи – 13,9%; зниження якості надання освітніх послуг – 6,3%; недостатній рівень цифрової компетентності вчителя – 5,1%; заклад зруйнований чи пошкоджений під час війни – 4,4%. У 2023 р. порівняно з попередніми роками залишаються не вирішеними проблеми та перешкоди, пов'язані з труднощами дистанційного навчання учнів початкової школи; психологічні проблеми у всіх учасників освітнього процесу; зниження рівня якості надання освітніх послуг; відсутність підтримки організації дистанційного навчання з боку батьків [18].

Опитування вчителів декілька років поспіль дозволило відслідкувати динаміку і зміни, які були не значними і стосувались частоти використання цифрових інструментів для навчання, незначних змін ставлення вчителів до використання цифрових засобів, постійну потребу у підвищенні фахового рівня щодо використання ІКТ та необхідність підтримки з боку освітніх закладів. Моніторинг готовності та проблем вчителів у використанні ІКТ впродовж 2022-2023 рр. дозволив стверджувати, що регулярні опитування вчителів у контексті цифровізації освіти можуть слугувати додатковим інструментом для виявлення здійснення освітньої політики, створення планів розвитку галузі, зокрема у сфері підвищення кваліфікації вчителів, розроблення нових методик навчання з використанням ІКТ, знаходження рішень цифровізації освітнього процесу та подолання освітніх втрат, які виникли внаслідок воєнних дій.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Досвід вітчизняної освіти проведення опитувань та моніторингу громадської думки вчителів дозволив виокремити необхідність

постійного відслідковування стану готовності вчителів до використання ІКТ. Опитування вчителів, учнів та батьків 2022 та 2023 років неодноразово виявляли низку невирішених проблем, прогалини у застосуванні ІКТ для організації освітнього процесу, необхідність підтримки вчителів та учнів у воєнний час. Слід зазначити, що проведення опитувань громадської думки має здійснюватися на добровільній основі, бути конфіденційним і спрямованим на вчителів, що опинились у різних життєвих ситуаціях, в тому числі й стали біженцями. Доцільним вбачається проведення опитування вчителів на різних рівнях: державному, регіональному та місцевому, що може сприяти отриманню цілісного бачення та особливостей проблем цифровізації освітніх процесів. Серед цілей опитування та моніторингу готовності вчителів до використання ІКТ можна віднести з'ясування потреб різних цільових категорій у використанні цифрових засобів під час навчання, окреслення напрямів підвищення кваліфікації вчителів, знаходження відповідей для запровадження ефективних цифрових рішень для подолання освітніх втрат. До перспектив подальших досліджень можна віднести вдосконалення інструментів опитування, моніторингу готовності вчителів до використання ІКТ, включення таких аспектів, як стан забезпечення прав та можливостей вчителів та учнів користуватись якісними освітніми послугами, цифровими технологіями, доступ до цифрових ресурсів. Поглибити опитування вчителів можливо з точки зору сталого розвитку освіти, дотримання академічної доброчесності при використанні інтернету, забезпечення безпечної роботи ІКТ та захисту персональних даних дітей та дорослих у освітньому процесі. Всі ці питання можуть стати напрямами підвищення кваліфікації вчителів у сучасних умовах та сприяти подоланню освітніх втрат у воєнний час.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. 10% освітньої інфраструктури України постраждало від обстрілів Росії. Журнал Forbes Ukraine. URL: <http://surl.li/qlqeq> (дата звернення 12.02.2024).
2. Hobson, K., Mayne, R. & Hamilton, J. (2013). Step by step guide to monitoring and evaluation. URL: <https://transitionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/09/Monitoring-and-evaluation-guide.pdf> (дата звернення 12.02.2024).
3. Safaryan N. Methodological issues of education monitoring and evaluation. *International Journal of Learning and Teaching*, 12(4), 2020. 176–183. <https://doi.org/10.18844/ijlt.v12i4.4615>
4. Аналітична довідка щодо питань організації навчання у закладах фахової передвищої освіти у 2021/2022 навчальному році в умовах воєнного стану (за результатами онлайн-анкетування адміністрації закладів освіти). Державна служба якості освіти. URL: [Analitika\\_FPO\\_11.05.pdf](https://analitika_fpo_11.05.pdf) (дата звернення 12.02.2024).
5. Вимірювання та компенсація освітніх втрат дітей на рівні громади й закладу освіти. Освітній Обмудсмен. 25 січня 2023. URL: <http://surl.li/gdshst> (дата

звернення 12.02.2024).

6. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. (2023) Державна служба якості освіти. URL: <http://surl.li/ljrxu> (дата звернення 12.02.2024).

7. Закон України від 19 червня 2022 р. та № 2315-IX «Про внесення зміни до розділу Х «Прикінцеві та перехідні положення» Закону України «Про повну загальну середню освіту» щодо врегулювання окремих питань освітньої діяльності в умовах воєнного стану». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2315-20#Text> (дата звернення 12.02.2024).

8. ЗВІТ за результатами опитування учасників освітнього процесу (батьків учнів/учениць та вчителів) щодо організації освітнього процесу в новому 2022/2023 навчальному році. Державна служба якості освіти. URL: [Zvit\\_SQEua\\_Opituvannya\\_onlain-oflain\\_2022-2023\\_navchalniy\\_rik.pdf](https://zvit_sqeua_opituvannya_onlain-oflain_2022-2023_navchalniy_rik.pdf) (дата звернення 12.02.2024).

9. Моніторинг стандартів освіти / за ред. А. Тайджмана і Т. Невілла Послтвейта. Львів, 2003. 328 с.

10. Моніторинг стандартів якості освіти: світові досягнення та українські перспективи/ за ред. О. Л. Локшиної. Київ, 2004. 128 с.

11. Моніторинг та оцінювання якості освіти: навчально-методичний посібник до курсу / авт.-упоряд. І.В.Єгорова. Івано-Франківськ, 2021. 141 с.

12. Навчальні втрати: сутність, причини, наслідки та шляхи подолання: аналітичний матеріал від фахівців УЦОЯО. URL: <http://surl.li/gozmk> (дата звернення 12.02.2024).

13. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / Г. Бичко та ін. за ред. В. Терещенка та ін., Київ, 2023. 395 с.

14. Овчарук О.В., Іванюк І.В., Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: січень-лютий 2022» аналітичний звіт. Київ, 2022, 53 с.

15. Освітні втрати: підходи до вимірювання та компенсації. Cedos. URL: [https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/zapyska\\_osvitni-vtraty.pdf](https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/zapyska_osvitni-vtraty.pdf) (дата звернення 12.02.2024).

16. Постанова КМУ від 24 червня 2022 р. №711 «Про початок навчального року під час дії правового воєнного стану в Україні». URL: <http://surl.li/cmlrv> (дата звернення 12.02.2024).

17. Разом у класі. Діти з України у польських школах: Потенціали та виклики у розбудові полікультурної школи в контексті війни. Думка вчителів: Звіт про дослідження. Фонд «Школа з класом»(Польща). Київ: Педагогічна думка. 2023. 63 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735459/> (дата звернення 12.02.2024).

18. Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах війни: 2023». Аналітичний звіт/ О. Овчарук, І. Іванюк, О. Гриценчук, І. Малицька. ЦО НАПН України: 2023. DOI: 10.13140/RG.2.2.25529.34402, 2023.

#### REFERENCES

1. 10% osvitnoi infrastruktury Ukrainy postrazhdalo vid obstriliv Rosii. Zhurnal Forbes Ukraine. [10% of Ukraine's educational infrastructure was damaged by Russian shelling]. [in Ukrainian].
2. Hobson, K., Mayne, R. & Hamilton, J. (2013). Step by step guide to monitoring and evaluation. URL:

<https://transitionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/09/Monitoring-and-evaluation-guide.pdf> [in English].

3. Safaryan, N. (2020). Methodological issues of education monitoring and evaluation. *International Journal of Learning and Teaching*, 12(4), 176–183. <https://doi.org/10.18844/ijlt.v12i4.4615> [in English].

4. Analitychna dovidka shchodo pytan orhanizatsii navchannia u zakladakh fakhovoi peredvyshchoi osvity u 2021/2022 navchalnomu rotsi v umovakh voiennoho stanu (za rezultatamy onlain-anketuvannia administratsii zakladiv osvity). [Analytical report on the issues of organization of training in institutions of professional pre-higher education in the 2021/2022 academic year under martial law]. [in Ukrainian].

5. Vymiriuvannia ta kompensatsiia osvitnikh vtrat ditei na rivni hromady y zakladu osvity. *Osvitnii Obmudsmen*. 25 sichnia 2023. [Measurement and compensation of children's educational losses at the community and educational institution level]. [in Ukrainian].

6. Doslidzhennia yakosti orhanizatsii osvitnoho protsesu v umovakh viiny u 2022/2023 navchalnomu rotsi. (2023) Derzhavna sluzhba yakosti osvity. [Study of the quality of the organization of the educational process in the conditions of war in the 2022/2023 academic year]. URL: <http://surl.li/ljpxu>. [in Ukrainian].

7. Zakon Ukrainy vid 19 chervnia 2022 r. ta № 2315-ІKh «Pro vnesennia zminy do rozdiluh Kh «Prykintsevi ta perekhidni polozhennia» Zakonu Ukrainy «Pro povnu zahalnu seredniu osvitu» shchodo vrehuliuvannia okremykh pytan osvitnoi diialnosti v umovakh voiennoho stanu». [Law of Ukraine dated June 19, 2022 and No. 2315-XX "On Amendments to Chapter X "Final and Transitional Provisions" of the Law of Ukraine "On Comprehensive General Secondary Education" regarding the regulation of certain issues of educational activity under martial law"]. [in Ukrainian].

8. ZVIT za rezultatamy opytuvannia uchastykiv osvitnoho protsesu (batkiv uchniv/uchenytiv ta vchyteliv) shchodo orhanizatsii osvitnoho protsesu v novomu 2022/2023 navchalnomu rotsi. [REPORT on the survey results of educational process participants (parents, students, teachers) on the organization of the educational process in the new 2022/2023 academic year]. URL: [Zvit\\_SQEua\\_Opituvannya\\_onlain-oflain\\_2022-2023\\_navchalny\\_rik.pdf](https://surl.li/eqeu). [in Ukrainian].

9. Taidzhnman, A. Postlveit, T. Nevill (2003) *Monitorynh standartiv osvity*. [Monitoring of education standards]. Lviv. [in Ukrainian].

10. Lokshyna, O. L. (2004) *Monitorynh standartiv yakosti osvity: svitovi dosiahnennia ta ukraïnski perspektyvy za red.* [Monitoring of education quality standards: global achievements and Ukrainian perspectives]. Kyiv [in Ukrainian].

11. Iehorova, I.V. (2021) *Monitorynh ta otsiniuvannia yakosti osvity: navchalno-metodychni posibnyk do kursu / avt.-uporiad.* [Monitoring and evaluation of the quality of education: educational and methodical guide to the course]. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].

12. Navchalni vtraty: sutnist, prychny, naslidky ta shliakhy podolannia: analitychni material vid fakhivtsiv UTSOYAO. URL: <http://surl.li/gozmk>. [Learning losses: the essence, causes, consequences and ways to overcome them:

analytical material from the specialists of the UCEQA]. [in Ukrainian].

13. Bychko, H. (2023) *Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2022* [National report on the results of the international study of the quality of education PISA-2022]. Kyiv [in Ukrainian].

14. Ovcharuk, O.V., Ivaniuk, I.V. (2022) *Rezultaty onlain-opytuvannia «Hotovnist i potreby vchyteliv shchodo vykorystannia tsyfrovyykh zasobiv ta IKT v umovakh karantynu: sichen-liutyi 2022» analitychni zvit.* [Results of the online survey "Readiness and needs of teachers regarding the use of digital tools and ICT in quarantine conditions"]. Kyiv [in Ukrainian].

15. *Osvitni vtraty: pidkhody do vymiriuvannia ta kompensatsii.* Cedos. [Educational losses: approaches to measurement and compensation]. URL: [https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/zapyska\\_osvitni-vtraty.pdf](https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/zapyska_osvitni-vtraty.pdf). [in Ukrainian].

16. Postanova KMU vid 24 chervnia 2022 r. №711 «Pro pochatok navchalnoho roku pid chas dii pravovoho voiennoho stanu v Ukraini». [Resolution of the KMU dated June 24, 2022 No. 711 "On the beginning of the academic year during the legal martial law in Ukraine"]. URL: <http://surl.li/cmlrv> [in Ukrainian].

17. Razom u klasi. Dity z Ukrainy u polskykh shkolakh: Potentsialy ta vyklyky u rozbudovi polikulturnoi shkoly v konteksti viiny. Dumka vchyteliv: Zvit pro doslidzhennia. Fond «Shkola z klasom»(Polshcha). (2023). [Together in class. Children from Ukraine in Polish schools: Potentials and challenges in building a multicultural school in the context of war. Teachers' views: A research report. "School with Class" Foundation (Poland)]. Kyiv: Pedahohichna dumka. [in Ukrainian].

18. Ovcharuk, O. Ivaniuk, I. Hrytsenchuk, O. Malyska, I. (2023). *Rezultaty onlain-opytuvannia «Hotovnist i potreby vchyteliv shchodo vykorystannia tsyfrovyykh zasobiv ta IKT v umovakh viiny: 2023».* Analitychni zvit/ NAPN Ukrainy: 2023. [Results of the online survey "Readiness and needs of teachers for the use of digital tools and ICT in the conditions of war: 2023"]. DOI: 10.13140/RG.2.2.25529.34402 [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ОВЧАРУК Оксана Василівна** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділом компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту цифровізації освіти НАПН України.

**Наукові інтереси:** педагогічна компаративістика, ІКТ в освіті, інноваційна педагогіка.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**OVCHARUK Oksana Vassylivna** – Doctor of Pedagogical sciences, Professor, Head of Comparative Studies Department for Information and Education Innovations, Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine.

**Scientific interests:** comparative pedagogics, ICT in education, educational innovations.

*Стаття надійшла до редакції 13.02.2024 р.*

УДК 376:[37.01+305]

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-36-44

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** –доктор історичних наук, професор  
професор кафедри математики та методики її навчання  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира ВинниченкаORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0923-9486>

e-mail: pasichnyk1809@gmail.com

**РІЖНЯК Ренат Ярославович** –доктор історичних наук, професор  
професор кафедри математики та методики її навчання  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира ВинниченкаORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1977-9048>

e-mail: rizhniak@gmail.com

### ФОРМУВАННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ В МАЙБУТНІХ ЕКСПЕРТІВ ОСВІТЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Стаття присвячена висвітленню складових частин технології формування толерантності в майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза». В ході експериментального дослідження використовувалися теоретичні методи – аналіз психолого-педагогічної та фахової літератури з проблеми дослідження, та емпіричні – педагогічне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів, опитування учасників освітнього процесу.

В ході аналізу психолого-педагогічної та фахової літератури було з'ясовано, що толерантність як риса цивілізованого суспільства характеризується прийняттям та повагою до чужого вибору, до особливостей оточуючих та їхніх думок. Саме тому формування такої риси є важливою складовою виховання майбутніх експертів освітньої галузі загалом і, зокрема, фахівців з експертизи освітнього та управлінського процесу закладів освіти.

Проведене дослідження привело до таких висновків. По-перше, для реалізації мети дослідження авторами дослідження було використано п'ять ситуаційних прийомів роботи з магістрантами освітньої програми для сприяння формуванню толерантності: а) участь здобувачів освітньої програми в діючих міжнародних проєктах; б) залученням студентів освітньої програми до організації наукової роботи; в) участь магістрантів в наукових семінарах Міждисциплінарного наукового центру прикладних досліджень; г) опрацювання магістрантами навчального курсу за вибором «Методологічні основи гендерного мейнстрімінгу»; д) участь магістрантів у роботі літньої школи «Тренінг з гендерної рівності». По-друге, автори дослідження з'ясували, що застосування ситуаційних прийомів роботи з магістрантами для формування толерантності не гарантує підвищення рівня виховання толерантності в суб'єктах навчання, а є ймовірним і дозволяє стверджувати про факт формування простору толерантності для магістрантів освітньої програми. По-третє, автори висловили припущення, що ймовірність зростання рівня виховання толерантності може бути високою у випадку формування та реалізації такого простору толерантності для магістрантів освітньої програми до їхнього навчання в магістратурі та після навчання в магістратурі безпосередньо при виконанні професійних обов'язків експерта освітньої галузі.

Ключові слова: експертиза освітньої діяльності, підготовка експертів, ситуаційний прийом, толерантність, простір толерантності.

**PASICHNYK Natalia** –DSc in History, Professor, Department of mathematics  
and methods of teaching math of

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

e-mail: pasichnyk1809@gmail.com

**RIZHNIAK Renat** –DSc in History, Professor, Department of mathematics  
and methods of teaching math of

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

e-mail: rizhniak@gmail.com

### FORMATION OF TOLERANCE OF FUTURE EXPERTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The article is dedicated to highlighting the components of the technology of forming tolerance of future experts in the field of education while studying under the educational program "Organization of the educational process: management and expertise". In the course of the experimental study, theoretical methods were used – analysis of psychological, pedagogical and professional

*literature on the research problem, and empirical methods – pedagogical observation of students' educational and cognitive activities, survey of participants in the educational process.*

*In the course of the analysis of psychological, pedagogical and professional literature, it was established that tolerance as a feature of a civilized society is characterized by acceptance and respect for other people's choices, for the individual characteristics of others and their opinions. That is why the formation of such a trait is an important component of the education of future experts in the field of education in general and, in particular, specialists in the expertise of the educational and management process of the educational institutions.*

*The study resulted in the following conclusions. Firstly, to achieve the research goal, the authors of the study used five situational methods of working with the undergraduate students of the educational program to promote tolerance: a) participation of the students of the educational program in ongoing international projects; b) involvement of the students of the educational program in the organization of scientific work; c) participation of the undergraduate students in scientific seminars of the Interdisciplinary Scientific Center for Applied Research; d) development of the elective course "Methodological Foundations of Gender Mainstreaming" by the undergraduate students; e) participation of the undergraduate students in the summer school "Training on Gender Equality". Secondly, the authors of the study determined that the use of situational methods of working with the undergraduate students to build tolerance does not guarantee an increase in the level of tolerance education in the subjects of study, but is likely and allows us to assert the fact of the formation of a space of tolerance for the undergraduate students of the educational program. Thirdly, the authors suggested that the probability of increasing the level of tolerance education may be high in the case of the formation and implementation of such a space of tolerance for the undergraduate students of the educational program before their master's studies and after their master's studies while carrying out their professional duties as an expert in the field of education.*

**Key words:** *expertise of educational activities, training of experts, situational approach, tolerance, space of tolerance.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Експертна діяльність в освітній галузі України сьогодні охоплює організацію як державної експертизи, так і громадської експертизи (професійної або непрофесійної). Багаторічна практика моніторингу діяльності закладів освіти, експертиза підручників, навчальних планів, експериментальних майданчиків та інноваційних проєктів (програм) розвинула мотивує до визнання необхідності оновлення професійних управлінських знань і умінь, набуття компетентностей у питаннях експертизи (в т.ч. аудиту (самоаудиту), оцінки (самооцінки), аудиту самоатестації), а також у розвитку методичної культури, оволодінні технологією та процедурами прогнозування, проєктування та реалізації нових документів, що забезпечують розвиток освітньої організації.

Узагальнюючи всі вимоги, що висувуються до підготовки експертів освітньої галузі, виділимо складові якості підготовки фахівців, необхідні для організації експертної діяльності в закладах освіти: а) ґрунтівна теоретична база (сукупність теоретичних знань у певній галузі, необхідних для застосування випускниками у професійній діяльності); б) практичні навички, вміння, досвід (уміння вирішувати практичні завдання, використовуючи теоретичну базу); в) науковий потенціал (здатність вирішувати науково-практичні завдання); г) особистісно-психологічні характеристики (інтелект, критичне мислення, аналітичні здібності, організаторські здібності, відповідальність, ініціативність, комунікабельність, старанність тощо); д) рівень вихованості (вихованість, толерантність, добросовісність, етична поведінка у суспільстві); е) загальнокультурний рівень, освіченість (всебічна розвиненість, світогляд тощо); є) фізичне здоров'я.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематикою організації експертної діяльності в закладах освіти займалися вітчизняні науковці та

педагоги. Серед широкого кола напрацювань виділимо монографію Петренко Л. [26] щодо висвітлення технології експертного оцінювання результатів навчальних досягнень учнів, статті Докучаєвої В. [10], Сльникової Г. [11], Касьянкової О. [16; 19], Мармази О. [21], Огнев'юка В. [23], Чміль А. та Бондар О. [30], навчально-методичні посібники авторів Волот О. [6], Канівець Т. [14], Касьянова О. [17], а також напрацювання персоналу Державної служби якості освіти України [4; 13].

Науковцями, практиками та замовниками освітніх послуг концентрується увага на рівні розвитку толерантності як важливому компоненті підготовки освітніх експертів [6; 10; 16; 18; 30]. Аналіз особливостей виховання толерантності як ціннісної основи професійної діяльності педагога аналізувалися в монографії Гриви О. [8] та в статтях Довгополової Я. [9], Кременя В. [19]. Толерантність як визначник психологічного здоров'я особистості вивчалася в дисертаційному дослідженні Полякової [27], а також у працях Галецької І. [7], Жигалкіної Н. [12], Карамушка Л., Шевченко А. [15], Лошенової І. [20], Павленко Г. [24]. Нарешті, питанням толерантності в сучасних умовах регулярно присвячуються матеріали Всеукраїнської науково-дискусійної платформи [5].

У цій науковій розвідці на основі перелічених теоретичних напрацювань ми маємо намір проєктувати їхні положення на аналіз технологій формування толерантності як важливої складової якості підготовки фахівців для організації експертної діяльності в закладах освіти.

Отже, **метою статті** є висвітлення складових частин технології формування толерантності в майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза».

**Методи дослідження.** В ході експериментального дослідження використовувалися теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної та фахової літератури з проблеми дослідження; емпіричні методи: педагогічне спостереження за освітньою діяльністю студентів, опитування учасників освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** 16 листопада 1995 року державні члени ЮНЕСКО на 28-й сесії Генеральної конференції в Парижі ухвалили Декларацію принципів толерантності. Однією з основних змістовних ліній Декларації є твердження, що толерантність є не поступкою, а розумінням різноманітності нашого світу, проявом поваги та терпимості. Всі люди за своєю природою різні, але рівні у правах. Тому толерантність вимагає справедливості та неупередженості від законодавства, надання кожній людині рівних можливостей для розвитку. Втім, не дивлячись на врегулювання таких питань на рівні законодавства, це не дає гарантій для виховання толерантного суспільства. Найбільш ефективним методом, згідно з Декларацією, є виховання толерантності на індивідуальному рівні.

Толерантність як риса цивілізованого суспільства характеризується прийняттям та повагою до чужого вибору, до особливостей оточуючих та їхніх думок. Формування такої риси є важливою складовою виховання майбутніх експертів освітньої галузі загалом і, зокрема, фахівців з експертизи освітнього та управлінського процесу закладів освіти. Розглянемо деякі з ситуаційних прийомів, що використовуються в освітньому процесі магістрантів освітньої програми «Організація освітнього процесу: управління та експертиза». Основною метою застосування таких прийомів в реальній освітній ситуації стала розбудова антидискримінаційного простору (або розбудова простору толерантності) в локальних межах організації освітнього процесу вказаної освітньої програми.

*Перший ситуаційний прийом* пов'язаний з організацією участі здобувачів освітньої програми в діючих міжнародних проєктах, а також ознайомлення магістрантів з результатами виконання завершених проєктів. На сьогоднішній день в університеті виконується два проєкти за програмою Еразмус+. Це проєкт за програмою Європейського Союзу ERASMUS-JMO-2021-MODULE «Subnational gender equality: balance of EU values and Ukrainian realities», головною метою якого є популяризація гендерної проблематики серед різних верств населення та привернення уваги громадськості до просування гендерної рівності та універсального включення гендерних вимірів. В ході реалізації проєкту студентами та виконавцями вивчаються та впроваджуються основні цінності та досвід країн ЄС щодо гендерної

рівності в Україні на субнаціональному та інституційному рівнях. Це досягається через виховання толерантного ставлення до гендерної проблематики та формування в студентів і викладачів здібностей орієнтуватися в особливостях міжнародної європейської практики у сфері гендерної освітньої статистики, гендерних стереотипів та упереджень у освіті та технології гендерної освіти. Це відбувається у формі впровадження курсу за вибором у практику навчання студентів, а також у формі проведення літніх шкіл. Крім того, проводяться круглі столи, навчальні візити, промоакції з громадськістю, вчителями (у широкій гендерній перспективі: європейські ініціативи для економічного зміцнення жінок, гендерні питання в українському суспільстві, гендерний дисбаланс у вищій школі системи на загальнодержавному та субнаціональному рівнях), а також із працівниками обласного управління статистики, із працівниками соціологічних служб, із медичними працівниками (з метою впровадження на практиці адаптованих гендерних індексів на субнаціональному та інституційному рівні). Нарешті, для узагальнення та систематизації результатів проєкту організовується дослідницька робота, яка включатиме вивчення основних підходів у ЄС та Україні до гендерної рівності та адаптацію комплексних гендерних індексів до субнаціонального та інституційного рівнів [19].

Другий діючий проєкт за програмою Європейського Союзу ERASMUS+ (KA-2) «University Teachers' Certification Centers: Innovative Approach to Promotion Teaching Excellence» має головною метою сприяти модернізації системи вищої освіти в Україні, запроваджуючи університетські центри підвищення кваліфікації для просування європейських освітніх інновацій шляхом професійної сертифікації викладачів університетів. Для реалізації мети проєктом передбачається а) модернізувати систему професійного розвитку та сертифікації викладачів університетів в Україні шляхом створення 9-ти незалежних центрів досконалості викладання з подальшим об'єднанням їх у мережу; б) запровадити програми професійної сертифікації викладачів університетів на основі кращих європейських практик та освітніх інновацій для забезпечення досконалості викладання; в) розробити та пілотувати нову програму досконалості викладання з урахуванням потреб академічного середовища в Україні, що дозволить підвищити якість атестації викладачів університетів [19].

Окрім зазначених проєктів під час освітнього процесу магістранти мали можливість ознайомитися з результатами виконання вже завершених міжнародних проєктів – проєкт за програмою Європейського Союзу TEMPUS «Освітні вимірювання, адаптовані до стандартів

ЄС» (2009–2012 рр.) та проект за програмою Європейського Союзу ERASMUS+ (KA-2) «Гендерні Студії: крок до демократії та миру у сусідніх з ЄС країнах з різними традиціями» (2015–2019 рр.). Перший з перелічених проєктів був покликаний здійснити внесок в реформу вищої освіти в Україні через запровадження підготовки фахівців з освітніх програм, спрямованих на встановлення тісних зв'язків між університетами та місцевим освітнім середовищем; сприяти підвищенню рівня викладання та моніторингу якості освітніх програм у загальноосвітній та вищій школі, а також популяризувати ідеї, концепції і методи освітніх вимірювань в українському суспільстві. Реалізація другого з названих проєктів передбачала створення кількох освітніх магістерських програм в різних областях соціальних і поведінкових наук, оновлених гендерними питаннями, для підвищення рівня розуміння гендерних проблем в суспільстві й методів їх вирішення. Також однією з цілей проєкту було підвищення рівня розуміння проблематики гендерної освіти і набуття необхідного досвіду і навичок студентів та викладацького складу [19].

*Другий ситуаційний прийом* пов'язаний із активним залученням студентів освітньої програми до організації наукової роботи, яка передбачала вивчення та використання при виконанні завдань виробничої практики, здійсненні індивідуальних та групових науково-дослідних проєктів, підготовці кваліфікаційних робіт теоретичних та практичних аспектів толерантності. Так, в одній з робіт магістрантів розглянуто методи та моделі оцінювання рівня академічної доброчесності в закладах вищої освіти в Україні та в світі. У роботі наводяться практики провідних університетів щодо забезпечення якості освітнього процесу, наведено політики, кодекси та законодавство щодо академічної доброчесності різних закладів вищої освіти. Важливим результатом дослідження є використання математичної моделі оцінювання академічної доброчесності у закладах вищої освіти з метою покращення якості освітнього процесу та визначення факторів, що впливають безпосередньо на рівень академічної доброчесності.

Дві інші кваліфікаційні роботи були присвячені моніторинговому дослідженню впровадження інклюзивної освіти на базі окремо обраного закладу загальної середньої освіти та визначення рівня соціалізації учнів з різними клінічними діагнозами рубрики «Загальні розлади розвитку» (F 84) як частини розділу «Порушення психологічного розвитку» за Міжнародним Класифікатором Хвороб. Результатом науково-практичного аналізу стало з'ясування рівня соціалізації, інтеграції та адаптації учнів із розладом спектру аутизму протягом навчального року.

Інші роботи магістрантів освітньої програми «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» були присвячені різноманітній тематиці, причому кожне дослідження містило елементи вивчення та використання теоретичних та практичних аспектів толерантності: самооцінювання управлінських та освітніх процесів, організація дистанційного навчання, створення безбар'єрного простору, проведення інституційного аудиту, оцінювання якості веб-сайту, вивчення обсягу навчальних втрат учнів, облік учнів та вихованців, формування «м'яких навичок» в учнів у закладах загальної середньої освіти. Найбільш важливі фрагменти досліджень магістрантів були оформлені у вигляді наукових статей у факультетському збірнику «Наукові записки молодих учених» [24].

*Третій ситуаційний прийом* реалізується через участь магістрантів в наукових семінарах Міждисциплінарного наукового центру прикладних досліджень. Так, один з семінарів центру був присвячений темі «Фемінітиви в суспільстві та українській мові», на якому з'ясувалися питання щодо мети, з якою були введені фемінітиви, щодо наявності фемінітивів в давній українській мові та в інших мовах, щодо сприйняття фемінітивів сучасним українським суспільством. «Фемінне – то вільне, то має право вибору долі та вчинків», «Фемінітиви однозначно збагачують мову, і цим сприяють її розвитку», «Українська мова належить до групи слов'янських синтетичних мов, для яких фемінітиви є характерними й звичними» – саме такими були висновки спікерів та учасників семінару. Інший семінар був присвячений регіональним гендерним проєктам та гендерному розриву в Україні [2]. Гендерні та псевдогендерні проєкти, прогностичний аналіз регіонального гендерного розриву в Україні, вплив регіональних гендерних проєктів на показники регіонального гендерного розриву – саме такі питання висвітлювалися спікерами та обговорювалися учасниками семінару, серед яких були й маістранти названої освітньої програми. Нарешті, ще один семінар був присвячений експертному оцінюванню академічної доброчесності в закладах вищої освіти за допомогою нечіткої логіки, на якому спікером (маістрантом цієї освітньої програми) висвітлювалися такі положення: методи та моделі оцінювання рівня академічної доброчесності в закладах вищої освіти в Україні та в світі; практики провідних університетів щодо забезпечення якості освітнього процесу; основні проблеми та фактори, що впливають на рівень академічної доброчесності під час освітнього процесу; описи існуючих моделей оцінювання академічної доброчесності; математична модель оцінювання рівня академічної доброчесності у закладах вищої освіти з урахуванням неповноти даних та різних думок експертів. Цей семінар відвідували не лише

студенти цієї освітньої програми, а й здобувачі з інших програм, а також науково-педагогічні працівники та студенти фізико-математичного факультету Криворізького державного педагогічного університету.

Реалізація *четвертого ситуаційного прийому* передбачає засвоєння магістрантами навчального курсу за вибором «Методологічні основи гендерного мейнстрімінгу», мета запровадження якого полягає у ознайомленні студентів з міжнародними стандартами, організаційними підходами, методами та інструментами гендерного мейнстрімінгу та критичними концепціями як засобом для рефлексії та поглиблення власної роботи. Цей курс складається з 3-х змістовних модулів – гендерний аналіз, гендерний аудит та гендерне бюджетування, вивчення та практичне опрацювання яких дасть можливість магістрантам сформулювати здатності до самостійного навчання нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-виробничого профілю своєї професійної діяльності, до аналізу викликів (в тому числі й викликів, пов'язаних з толерантністю), з якими стикаються організації у внутрішньому інтегруванні гендерних питань [3].

Нарешті, *п'ятий ситуаційний прийом* виховання толерантності в майбутніх експертів управлінської діяльності та освітнього процесу закладів освіти передбачає участь магістрантів в роботі літньої школи «Тренінг з гендерної рівності» [1], яка проводиться в рамках проекту «Субнаціональна гендерна рівність: баланс цінностей ЄС та українських реалій» за програмою ЄС Еразмус+ з напрямку Жан Моне і складається з реалізації 13-ти логічно пов'язаних між собою тренінгів: 1. Становлення теорії і практики гендерних досліджень (у процесі опрацювання цієї теми учасники та учасниці тренінгу опрацюють основні етапи становлення теорії і практики гендерних досліджень у процесі соціального руху за рівність прав (фемінізму)). 2. Сучасний фемінізм в Україні (під час тренінгу обговорюються наступні питання: а) чи присутній фемінізм в українській історії? б) чи потрібен фемінізм в Україні? в) сучасний стан фемінізму в Україні та досягнення цього руху; г) чи потрібен фемінізм чоловікам? д) як фемінізм підтримує родини? е) Чи потрібні нам фемінітиви?) 3. Проекти з гендерної проблематики в Україні. (у змістовній частині тренінгу слухачі школи ознайомлюються зі змістом основних проектів з гендерної проблематики в Україні та співставляють їх цілі та задачі). 4. Гендерна (не)рівність у засобах масової інформації: українські реалії (у процесі комунікації опрацюються прояви сексизму, ейджизму та лукізму в ЗМІ; показується, як через фейсизм і мачизм конструюється маскуліність у ЗМІ, а також пропонується метод «дзеркала» як головний метод аналізу на наявність проявів сексизму). 5.

Гендерна рівність у засобах масової інформації: досвід ЄС (розглядається поточна ситуація щодо гендерної рівності у ЗМІ в ЄС). 6. Методика роботи з гендерною статистикою сфери освіти (основними цілями цього тренінгу є такі: а) привернути увагу слухачів і користувачів статистики освіти на важливість та можливості використання гендерно-чутливих статистичних даних і показників в галузі освіти; б) уточнити концепції, методи і прийоми, необхідні для систематичного збору, аналізу, презентації і розповсюдження статистичних даних і показників в сфері освіти, з особливим акцентом на гендерну складову у сфері освіти; в) запропонувати практичні ідеї та рекомендації для осіб, що використовують гендерні статистичні дані й показники в галузі освіти для більш ефективного моніторингу прогресу та розробки політики та планів на користь гендерної рівності). 7. «Нерівна рівність» сучасної освіти (гендерно орієнтована освіта через ряд різноманітних причин є складним, неоднозначним, поліаспектним та багатовимірним явищем). 8. Гендерні аспекти «прихованого» навчального плану (під час роботи у «малих групах» учасники та учасниці тренінгу опрацюють основні прояви прихованого навчального плану, що відтворюють гендерну нерівність у системі загальної середньої освіти, гендерну зональність освітнього простору, дискримінаційні прояви освітнього процесу, гендерні аспекти змісту освіти й стилю комунікації вчительства з учнівством, наводять цікаві приклади з власного досвіду дії «прихованого» навчального плану) [25]. 9. Гендер і економічна діяльність (в рамках даної теми розглядається вплив гендеру на економічну діяльність, типові гендерні відмінності в економічній діяльності). 10. Гендер і прийняття рішень (в рамках даної теми тренінгу розглядається поточна гендерна ситуація щодо прийняття рішень в ЄС, аналізуються причини недостатнього представництва жінок у процесах прийняття рішень). 11. Гендерна економіка: основні методологічні підходи, теми досліджень і тенденції розвитку (основними методологічними підходами щодо аналізу гендерних аспектів економіки є: неомарксистський, неокласичний, інституційний (неоінституційний)). 12. Гендерна аналітика. Міжнародний та Європейський досвід (під час розгляду теми гендерної аналітики розглядаються такі питання: гендерна статистика; аналітичні гендерні звіти; гендерна інфографіка; проводиться екскурс за міжнародними, європейськими та національними джерелами отримання даних гендерної статистики, можливостями використання баз даних, роботами з фільтрами, віртуальними картами, вбудованими можливостями графічного представлення гендерних даних у базах). 13. Підсумки літньої школи. Заключний круглий стіл (підсумки школи підбиваються за такими напрямками: проблеми



фемінізму та реалізація гендерних проєктів в Україні та в Європейському Співтоваристві, особливості візуалізації даних з гендерної статистики в освіті, гендер у засобах масової інформації, проблеми прихованого навчального плану в системі освіти та гендерного дисбалансу української освіти на національному та субнаціональному рівнях, дискримінації та сексуальних домагань в освіті, причини протидії гендерній рівності в Україні та гендерні аспекти рівності в політико-правовій сфері на національному та субнаціональному рівнях [3].

*Дискусія.* Проблема вимірювання рівня виховання толерантності в конкретному суб'єкта або їхньої групи є надзвичайно складною та потребує проміжку часу, значно більшого, ніж термін навчання в магістратурі. Цей проміжок часу має включати як результати самостійної діяльності магістранта в якості експерта після завершення навчання, так і результати навчальної діяльності магістранта до вступу на освітню програму. Саме тому ми не можемо однозначно стверджувати про видимість зростання рівня толерантності наших випускників. Хоча кожний ситуаційний прийом, що використовувався в ході дослідження, передбачав проведення вхідного та вихідного тестування щодо рівня розуміння важливих для формування толерантності понять: гендер, фемінітиви у мові, гендерна чутливість, гендерні стереотипи, інклюзивність та інші. І кожне з результатів таких тестувань свідчив про зростання у магістрантів освітньої програми рівня розуміння дефініцій та толерантної проблематики, що пов'язана з цими поняттями. Тому ми виходили з того, що зростання рівня розуміння проблематики забезпечує становлення антидискримінаційності освітнього простору закладу вищої освіти, а отже й сприяє формуванню простору толерантності.

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Проведене дослідження щодо висвітлення складових частин технології формування толерантності в майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» дає підстави зробити наступні висновки.

1. Для реалізації мети дослідження нами було використано п'ять ситуаційних прийомів роботи з магістрантами освітньої програми для сприяння формуванню їхньої толерантності як майбутніх експертів закладів освіти: а) участь здобувачів освітньої програми в діючих міжнародних проєктах; б) залученням студентів освітньої програми до організації наукової роботи, яка передбачала вивчення та використання при підготовці кваліфікаційних робіт теоретичних та практичних аспектів толерантності; в) участь магістрантів в наукових семінарах Міждисциплінарного наукового центру прикладних досліджень, де розглядалися питання,

пов'язані з практичними контекстами толерантності; г) опрацювання магістрантами навчального курсу за вибором «Методологічні основи гендерного мейнстрімінгу», мета запровадження якого полягає у ознайомленні студентів з міжнародними стандартами, організаційними підходами, методами та інструментами гендерного мейнстрімінгу; д) участь магістрантів у роботі літньої школи «Тренінг з гендерної рівності».

2. Застосування ситуаційних прийомів роботи з магістрантами для формування толерантності не гарантує підвищення рівня виховання толерантності в суб'єктів навчання, а є ймовірним і дозволяє стверджувати про факт формування простору толерантності для магістрантів освітньої програми.

3. Ймовірність зростання рівня виховання толерантності може бути високою у випадку формування та реалізації такого простору толерантності для магістрантів освітньої програми до їхнього навчання в магістратурі та після навчання в магістратурі безпосередньо при виконанні професійних обов'язків експерта освітньої галузі.

Перспективою подальшого дослідження ми вбачаємо як аналіз інших варіантів ситуаційних прийомів формування толерантності здобувачів освіти освітньої програми «Організація освітнього процесу: управління та експертиза», так і організація пошуків щодо варіантів побудови простору толерантності для магістрантів освітньої програми до їхнього навчання в магістратурі та у процесі виконання ними професійних обов'язків експерта освітньої галузі.

Стаття підготовлена в рамках проєкту ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH «Субнаціональна гендерна рівність: баланс цінностей ЄС та українських реалій», № 101047451. Проєкт фінансується за підтримки Європейської комісії. Ця публікація відображає лише погляди авторів. Єврокомісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Акбаш К.С., Пасічник Н.О., Ріжняк Р.Я. Методичні рекомендації до проведення літньої школи «Тренінг з гендерної рівності» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня освіти галузі знань 01 Освіта / Педагогіка. Кропивницький, ЦДУ імені В. Винниченка, 2023. 67 с. URL: <http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/handle/123456789/5035>
2. Акбаш К.С., Пасічник Н.О., Ріжняк Р.Я. Регіональний індекс гендерного розриву для України у 2020 році. Аналітичний звіт. Центральнотуркеський державний університет імені Володимира Винниченка, Міждисциплінарний науковий центр прикладних досліджень. Кропивницький, 2023. 41 с. URL: <http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/handle/123456789/4932>
3. Акбаш К.С., Пасічник Н.О., Ріжняк Р.Я. Теоретико-прикладні основи гендерних досліджень.

Навчальний посібник. Кропивницький, Видавець Лисенко В.Ф., 2019. 349 с.

4. Бобровський М.В., Горбачов С.І., Заплотинська О.О. Рекомендації до побудови внутрішньої системи забезпечення якості освіти у закладі загальної середньої освіти. Київ, Державна служба якості освіти, 2019. 240 с.

5. Виклики толерантності в умовах російської воєнної агресії: матеріали Всеукраїнської науково-дискусійної платформи, яка приурочена до Міжнародного дня толерантності, м. Кропивницький, 16 листопада 2023 року. Кропивницький: ДонДУВС, 2023. 239 с.

6. Волот О.І. Експертні методи оцінок та їх використання в управлінні економічними об'єктами. URL: [http://www.rusnauka.com/13\\_EISN\\_2012/Economics/10\\_1\\_09835.doc.htm](http://www.rusnauka.com/13_EISN_2012/Economics/10_1_09835.doc.htm)

7. Галецька І.І. Психологічне здоров'я як проблема національної безпеки. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*. 2012. №2(1). С. 49–58.

8. Грива О.А. Толерантність в процесі становлення молоді в умовах полікультурного середовища: автореф. дис... д-ра філос. наук: 09.00.10. АПН України, Ін-т вищ. освіти. Київ, 2008. 32 с.

9. Довгополова Я.В. Толерантність як ціннісна парадигма освіти в контексті євроінтеграції. Педагогічні шляхи реалізації загальноєвропейських цінностей у системі освіти України: Зб. наук. праць за заг. ред. Г.Є. Гребенюка. Харків: Стиль Іздат, 2005. 85–90.

10. Докучаєва В.В. Експертиза як метод прогностичної оцінки в процесі створення інноваційних педагогічних систем. *Вісник Дніпропетровського університету економіки та права імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. 2011. 1. 27–32.

11. Єльнікова Г. Теорія та методика оцінювання результатів діяльності загальноосвітнього навчального закладу. *Теорія та методика управління освітою*. 2012. 8. Електронний ресурс: [http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/ttmuo/2012\\_8/4.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/ttmuo/2012_8/4.pdf)

12. Жигалкіна (Лебедева) Н.В. Основні детермінанти психологічного здоров'я особистості. *Fundamental and applied researches in practice of leading scientific schools*. Vol. 17. 5. 2016. 144–149.

13. Інституційний аудит школи: Що варто знати засновнику закладу загальної середньої освіти. Київ, Державна служба якості освіти, 2021. 19 с.

14. Канівець Т.М. Основи педагогічного оцінювання: навч.-метод. посіб. Ніжин, Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. 102 с.

15. Карамушка Л.М., Шевченко А.М. Психологічні чинники та умови забезпечення психологічного здоров'я менеджерів освітніх організацій. Актуальні проблеми психології: зб. наук. праць Ін-ту психології імені Г.С. Костюка НАПН України. 2017. Том I : Організаційна психологія. Економічна психологія. Соціальна психологія. Вип. 47. С. 22–29.

16. Касьянова О.М. Експерт в освіті: основні характеристики, методи відбору та оцінювання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр.* Запоріжжя, КПУ. Вип. № 21 (73). 2011. 502 с.

17. Касьянова О.М. Педагогічна експертиза діяльності навчального закладу: навчально-методичний посібник. Харків, Видавнична група «Основа», 2012. 128 с.

18. Касьянова О.М. Теоретико-методологічні засади експертизи в освіті. *Теорія і практика управління соціальними системами: щоквартальний наук.-практ. журн.* Харків. НТУ «ХП», 2009. 3. 19–28.

19. Кремень В.Г. Толерантність як імператив: національна ідентичність в добу глобалізації. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В.О. Сухомлинського: збірник наукових праць*. За ред. В.Д. Будака, О.М. Пехоти. Випуск 1.32. Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2011. 6–9.

20. Лощенова І.Ф. Розвиток ідеї полікультурного виховання у світовій педагогічній думці. *Педагогіка і психологія*. 2002. 1–2. 68–77.

21. Мармаза О.І. Експертиза закладу освіти та його об'єктів у контексті кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти зі спеціальності «Менеджмент». *Управління школою*. 2020. 22–24. 55–69.

22. Міжнародні проєкти університету. URL: <https://cusu.edu.ua/ua/mizhнародni-proekty/mizhнародni-proiektu-universytetu>

23. Огнев'юк В.О. Багатомірна людина. Епоха трансформацій. Освіта. *Неперервна професійна освіта*. 2013. 1–2. С. 6–11.

24. Павленко Г.В. Толерантність до невизначеності як ресурс психологічного благополуччя студентів. *Актуальні проблеми психології*. Том 7. Вип. 47. 2019. 208–219.

25. Пасічник Н.О., Лупан І.В. Гендерні аспекти «прихованого навчального плану». *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. 204. С. 51–57. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-204-51-57>

26. Петренко Л.М. Педагогічна експертиза: технологія експертного оцінювання результатів навчальних досягнень учнів. Харків, Основа, 2007. 176 с.

27. Полякова В.І. Соціально-психологічні умови розвитку гендерної толерантності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.05 – соціальна психологія; психологія соціальної роботи. Київ, 2018. 342 с.

28. Розділ «Освітні, педагогічні науки». *Наукові записки молодих учених*. 2023. 12. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS>

29. Соловей М.В. Підготовка магістрів до експертизи діяльності навчального закладу. *Педагогічний дискурс*. 2009. Вип. 5. 207–209.

30. Чміль А.І., Боднар О.С. Структурні елементи критеріального оцінювання діяльності закладів освіти. *Постметодика*. 2006. № 5 (69). 37–41.

## REFERENCES

1. Akbashi, K.S., Pasichnyk, N.O., Rizhniak, R.Ya. (2023) Metodichni rekomendatsii do provedennia litnoi shkoly «Treninh z hendernoї rıvnosti» dlia zdobuvachiv vyshchoї osvity druhoї (mahisterskoї) rıvnia osvity haluzi znan 01 Osvita / Pedahohika [Methodical recommendations for the summer school «Training on gender equality» for applicants for higher education of the second (master's) level of education in the field of knowledge 01 Education / Pedagogy]. Kropyvnytskyi, V. Vynnychenko CUSU [in Ukrainian]

2. Akbashi, K.S., Pasichnyk, N.O., Rizhniak, R.Ya. (2023) Rehionalnyi indeks hendernoho rozryvu dlia Ukrainy u 2020 rotsi. Analıtychnyi zvit. Tsentralnoukrainskyi derzhavnyi universytet imeni Volodymyra Vynnychenka [Regional Gender Gap Index for Ukraine in 2020. Analytical report. The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian

State University, Interdisciplinary Scientific Center for Applied Research]. Kropyvnytskyi [in Ukrainian]

3. Akbash, K.S., Pasichnyk, N.O., Rizhniak, R.Ya. (2019) Teoretyko-prykladni osnovy hendernykh doslidzhen. Navchalnyi posibnyk. [Theoretical and applied foundations of gender studies. Study guide]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian]

4. Bobrovskiy, M.V., Horbachov, S.I., Zaplotynska, O.O. (2019) Rekomendatsii do pobudovy vnutrishnoi systemy zabezpechennia yakosti osvity u zakladi zahalnoi serednoi osvity. [Recommendations for building an internal system of quality assurance in general secondary education]. Kyiv. [in Ukrainian]

5. Vyklyky tolerantnosti v umovakh rosiiskoi voiennoi ahresii: materialy Vseukrainskoi naukovodyskusiinoi platformy, yaka pryurochena do Mizhnarodnoho dnia tolerantnosti (2023) [Challenges of Tolerance in the Context of Russian Military Aggression: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Discussion Platform, dedicated to the International Day of Tolerance] November 16, 2023. Kropyvnytskyi: Donetsk State University of Internal Affairs, [in Ukrainian]

6. Volot, O.I. (2012) Ekspertni metody otsinok ta yikh vykorystannia v upravlinni ekonomichnymy ob'ektyamy [Expert valuation methods and their use in the management of economic objects]. [in Ukrainian]

7. Haletska, I.I. (2012) Psykholohichne zdorovia yak problema natsionalnoi bezpeky [Psychological Health as a Problem of National Security]. Scientific Bulletin of Lviv State University of Internal Affairs. [in Ukrainian]

8. Hryva, O.A. (2008) Tolerantnist v protsesi stanovlennia molodi v umovakh polikulturnoho seredovyscha: avtoref. dys... d-ra filos. nauk: 09.00.10 [Tolerance in the process of formation of youth in a multicultural environment: PhD thesis: 09.00.10]. APS of Ukraine, Institute of Higher Education. Kyiv. [in Ukrainian]

9. Dovhopolova, Ya.V. (2005) Tolerantnist yak tsinnisna paradyhma osvity v konteksti yevrointehratsii. Pedahohichni shliakhy realizatsii zahalnoievropeiskykh tsinnosti u systemi osvity Ukrainy: Zb. nauk. prats za zah. red H.Ye. Hrebenuka. [Tolerance as a value paradigm of education in the context of European integration. Pedagogical ways of realization of European values in the education system of Ukraine: Collection of scientific works under the editorship of H.Ye. Hrebenuk]. Kharkiv. [in Ukrainian]

10. Dokuchaieva, V.V. (2011) Ekspertyza yak metod prohnostychnoi otsinky v protsesi stvorennia innovatsiinykh pedahohichnykh system [Expertise as a method of prognostic assessment in the process of creating innovative pedagogical systems]. Bulletin of the Alfred Nobel Dnipropetrovsk University of Economics and Law. Series «Pedagogy and Psychology». [in Ukrainian]

11. Yelnykova, H. (2012) Teoriia ta metodyka otsiniuvannia rezultativ diialnosti zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Theory and methods of evaluating the performance of a general education institution]. Theory and methods of education management. [in Ukrainian]

12. Zhyhalkina (Lebedieva), N.V. (2016) Osnovni determinanty psykholohichnoho zdorovia osobystosti [The main determinants of psychological health of an individual]. Fundamental and applied researches in practice of leading scientific schools. Vol. 17. 5. P. 144–149. [in Ukrainian]

13. Instytutsiyni audyt shkoly: (2021) Shcho varto znaty zasnovnyku zakladu zahalnoi serednoi osvity [Institutional audit of the school: What the founder of a general secondary education institution should know]. Kyiv,

The State Service of Education Quality of Ukraine. [in Ukrainian]

14. Kanivets, T.M. (2012) Osnovy pedahohichnoho otsiniuvannia: navch.-metod. posib [Fundamentals of pedagogical evaluation: a study guide]. Nizhyn. [in Ukrainian]

15. Karamushka, L.M., Shevchenko, A.M. (2017) Psykholohichni chynnyky ta umovy zabezpechennia psykholohichnoho zdorovia menedzheriv osvity orhanizatsii. Aktualni problemy psykholohii: zb. nauk. prats In-tu psykholohii imeni H.S. Kostiuka NAPN Ukrainy [Psychological factors and conditions for ensuring the psychological health of managers of the educational organizations. Actual problems of psychology: collection of scientific works of the H.S. Kostiuk Institute of Psychology of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine]. Volume I: Organizational psychology. Economic psychology. Social psychology. Ed. 47. P. 22–29. [in Ukrainian]

16. Kasianova, O.M. (2011) Ekspert v osviti: osnovni kharakterystyky, metody vidboru ta otsiniuvannia [Expert in education: main characteristics, methods of selection and evaluation]. Zaporizhzhia. [in Ukrainian]

17. Kasianova, O.M. (2012) Pedahohichna ekspertyza diialnosti navchalnoho zakladu: navchalno-metodychnyi posibnyk [Pedagogical examination of the activity of an educational institution: a study guide]. Kharkiv. [in Ukrainian]

18. Kasianova, O.M. (2009) Teoretyko-metodolohichni zasady ekspertyzy v osviti [Theoretical and methodological foundations of expertise in education]. Theory and practice of social systems management: a quarterly scientific and practical journal. Kharkiv. [in Ukrainian]

19. Kremen, V.H. (2011) Tolerantnist yak imperatyv: natsionalna identychnist v dobu hlobalizatsii [Tolerance as an Imperative: National Identity in the Age of Globalization]. Scientific Bulletin of V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv State University: a collection of scientific papers. Edited by V.D. Budak, O.M. Pekhota. Issue 1.32. Mykolaiv: V.O. Sukhomlynskyi Mykolaiv State University. P. 6–9. [in Ukrainian]

20. Loshchenova, I.F. (2002) Rozvytok idei polikulturnoho vykhovannia u svitovii pedahohichnii dumtsi [Development of the idea of multicultural education in the world pedagogical thought]. Pedagogy and psychology. [in Ukrainian]

21. Marmaza, O.I. (2020) Ekspertyza zakladu osvity ta yoho ob'ektiv u konteksti kvalifikatsiinoi roboty zdobuvacha vyshchoi osvity zi spetsialnosti «Menedzhment» [Examination of an educational institution and its facilities in the context of the qualification work of a higher education student majoring in the specialty «Management»]. School management. 22–24. P. 55–69. [in Ukrainian]

22. Mizhnarodni proiekty universytetu [International projects of the university]. URL: <https://cusu.edu.ua/ua/mizhnarodni-proiekty/mizhnarodni-proiekty-universytetu> [in Ukrainian]

23. Ohneviuk, V.O. (2013) Bahatomira liudyna. Epokha transformatsii. Osvita [A multidimensional person. The era of transformation. Education]. Continuous professional education. 1–2. P. 6–11. [in Ukrainian]

24. Pavlenko, H.V. (2019) Tolerantnist do nevyznachenosti yak resurs psykholohichnoho blahopoluchchia studentiv [Tolerance to uncertainty as a resource of students' psychological well-being]. Actual

problems of psychology. Vol. 7. Ed. 47. P. 208–219. [in Ukrainian]

25. Pasichnyk, N.O., Lupan, I.V. (2022) Henderni aspekty «prykhovanoho navchalnoho planu» [Gender aspects of the «hidden curriculum»]. Scientific notes. Series: Pedagogical sciences. 204. P. 51–57. [in Ukrainian]

26. Petrenko, L.M. (2007) Pedahohichna ekspertyza: tekhnolohiia ekspertnoho otsiniuvannia rezultativ navchalnykh dosiahnen uchniv [Pedagogical expertise: technology of expert evaluation of students' learning outcomes]. Kharkiv. [in Ukrainian]

27. Poliakova, V.I. (2018) Sotsialno-psykholohichni umovy rozvytku hendernoї tolerantnosti vchyteliv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: dys. ... kand. psykol. nauk: 19.00.05 – sotsialna psykholohiia; psykholohiia sotsialnoi roboty [Socio-psychological conditions of development of gender tolerance of teachers of general educational institutions: PhD: 19.00.05 - social psychology; psychology of social work]. Kyiv. [in Ukrainian]

28. Rozdil «Osvitni, pedahohichni nauky» (2023 ) [Section «Educational and pedagogical sciences»]. Scientific notes of the young scientists. 12. [in Ukrainian]

29. Solovei, M.V. (2009) Pidhotovka mahistriv do ekspertyzy diialnosti navchalnoho zakladu [Preparing Masters for the Examination of Educational Institutions]. Pedagogical discourse. Vol. 5. P. 207–209. [in Ukrainian]

30. Chmil, A.I., Bodnar, O.S. (2006) Strukturni elementy kryterialnoho otsiniuvannia diialnosti zakladiv osvity [Structural elements of criterion-based evaluation of educational institutions]. Post-methodology № 5 (69). P. 37–41. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** – доктор історичних наук, професор кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* економіка та історія економічних вчень, технології навчання.

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

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

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**PASICHNYK Natalia** – DSc in History, Professor, Department of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

*Scientific interests:* economics and history of economic studies, teaching technologies.

**RIZHNIYAK Renat** – DSc in History, Professor, Department of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

*Scientific interests:* history of science and technology, learning technology.

*Стаття надійшла до редакції 10.01.2024 р.*

УДК 004.8:378

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-44-50

**РОМАНЕНКО Тетяна Василівна** –

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)

**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)

**ВЛАСЕНКО Володимир Миколайович** –

старший викладач кафедри автоматизації  
та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1593-9937>  
e-mail: [vlasenko@i.ua](mailto:vlasenko@i.ua)

#### ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ЗВО

*У статті проаналізовано засоби використання штучного інтелекту у закладах вищої освіти. Представлено фактори впливу на специфіку сучасного закладу вищої освіти, зокрема, цифровізації освітньої взаємодії. Широке*

застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання спонукає до появи нових форм процесу навчання, застосування цифровізованих методик та різних моделей педагогічної взаємодії між викладачами та здобувачами освіти.

У результаті проведеного аналізу визначено та охарактеризовано основні напрямки впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти для інформаційно-комунікаційної взаємодії, розглянуто способи використання інструментів штучного інтелекту для інформаційно-комунікаційної взаємодії в закладах вищої освіти, виокремлено найпопулярніших інструментів штучного інтелекту для студентів та викладачів.

Виділено та охарактеризовано найбільше поцінні інструменти штучного інтелекту для інформаційно-комунікаційної взаємодії, зокрема, за допомогою яких можна забезпечувати ефективну цифрову взаємодію із майбутніми фахівцями навіть у рамках дистанційного навчання, активізовувати розвиток цифрового інтелекту здобувача, урізноманітнювати навчальний процес завдяки створенню та вирішенню творчих завдань та інше. До таких слід віднести: GhatGPT, Tome, Parlay genie, Otter.ai, Perplexity, Deepai, Paintbytext, Microsoft Designer, Pictory, Got feedback, Syntea, Gradescope, Notion, Tutor.ai, Copyscape, Mendeley, Code breaker byte.

Однак, слід звертати увагу на правильність вибору інструментів штучного інтелекту для певних видів потреб. Зокрема, у виборі інструментів штучного інтелекту для навчання, де є певні фактори, які слід враховувати, тобто, щоб вибір інструменту штучного інтелекту відповідав потребам запиту.

Використання штучного інтелекту у вищій освіті є багатообіцяючим тому, що комп'ютерні технології стрімко розвиваються, а штучний інтелект буде відігравати все більше значимішу роль для навчання. Зокрема, нині існуючі прогнози щодо використання штучного інтелекту для інформаційно-комунікаційної взаємодії складаються з інтелектуальних систем навчання, які забезпечать освітній процес ще більшим персоналізованим та адаптивним навчанням здобувачів.

Тому, очікується, що штучний інтелект призведе до революції в онлайн-освіті. Та з використанням дистанційної освіти, інструменти штучного інтелекту допомогатимуть проводити гнучке навчання незалежно від місця знаходження учасників навчального процесу.

Для спільної роботи здобувачів у віртуальних класах та платформах на основі штучного інтелекту можна покращити загальний досвід онлайн-навчання, посприяти інформаційно-комунікаційної взаємодії між студентами та викладачами.

**Ключові слова:** штучний інтелект, інформаційно-комунікаційна взаємодія, заклади вищої освіти.

**ROMANENKO Tetyana Vasylivna** –

doctor of pedagogical sciences, associate professor,  
Associate Professor of Automation and  
Computer-Integrated Technologies  
the Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9790-2718>  
e-mail: [tan.romanenko25@gmail.com](mailto:tan.romanenko25@gmail.com)

**TKACHENKO Anna Valeriyivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Associate Professor of Automation and  
Computer-Integrated Technologies  
the Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5326-1840>  
e-mail: [av\\_tkachenko@ukr.net](mailto:av_tkachenko@ukr.net)

**VLASENKO Volodymyr Mykolayovych** –

associate Professor of the Department of  
Automation and Computer-Integrated Technologies  
the Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1593-9937>  
e-mail: [vlasenko@i.ua](mailto:vlasenko@i.ua)

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR INFORMATION AND COMMUNICATION INTERACTION IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

*The article analyzes the means of using artificial intelligence in institutions of higher education. Factors influencing the specifics of a modern institution of higher education are presented, in particular, digitalization of educational interaction. The wide application of information and communication technologies of education encourages the emergence of new forms of the learning process, the use of digital methods and various models of pedagogical interaction between teachers and students of education.*

*As a result of the analysis, the main directions of introduction of artificial intelligence into the system of higher education for information and communication interaction were determined and characterized, methods of using artificial intelligence tools for information and communication interaction in institutions of higher education were considered, and the most popular artificial intelligence tools for students and teachers were singled out.*

*The most valuable tools of artificial intelligence for information and communication interaction are highlighted and characterized, in particular, with the help of which it is possible to ensure effective digital interaction with future specialists even in the framework of distance learning, to activate the development of the acquirer's digital intelligence, to diversify the educational process through the creation and solution of creative tasks, etc. These include: GhatGPT, Tome, Parlay genie, Otter.ai, Perplexity, Deepai, Paintbytext, Microsoft Designer, Pictory, Got feedback, Syntea, Gradescope, Notion, Tutor.ai, Copyscape, Mendeley, Code breaker byte.*

*However, one should pay attention to the correctness of choosing an artificial intelligence tool for certain types of needs. In particular, in the selection of artificial intelligence tools for training, where there are certain factors that should be considered, that is, that the selection of an artificial intelligence tool meets the needs of the inquiry.*

*The use of artificial intelligence in higher education is promising because computer technology is rapidly developing, and artificial intelligence will play an increasingly important role in education. In particular, currently existing forecasts regarding the use of artificial intelligence for information and communication interaction consist of intelligent learning systems that will provide the educational process with even greater personalized and adaptive training of learners.*

*Therefore, artificial intelligence is expected to lead to a revolution in online education. And with the use of distance education, artificial intelligence tools will help to conduct flexible training regardless of the location of the participants of the educational process.*

*For the joint work of students in virtual classrooms and platforms based on artificial intelligence, it is possible to improve the overall experience of online learning, to facilitate information and communication interaction between students and university teachers.*

**Key words:** artificial intelligence, information and communication interaction, institutions of higher education.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Для наочного доповнення, урізноманітнення навчального освітнього матеріалу та інформаційно-комунікаційної взаємодії у процесі навчання студентів закладів вищої освіти (ЗВО) можна застосовувати штучний інтелект. Засоби штучного інтелекту (ШІ) є новітнім інструментом модернізації та вдосконалення освітнього процесу, який відповідає викликам нинішнього освітнього середовища.

Сучасна система вищої освіти України зазнає постійних змін. Це пов'язано з необхідністю інтеграції світового освітнього простору, зростанням конкурентоздатності ЗВО в світі, підвищенням рівня підготовки майбутніх фахівців. Сучасна система вищої освіти стає відкритою системою зі складною будовою, створює навчальні умови для набуття сучасних знань та формує пріоритетні спрямованості майбутніх фахівців. Основним фактором впливу на специфіку сучасного ЗВО є цифровізація освітньої взаємодії, а широке застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання спонукає появі нових форм у процесі навчання, застосування цифровізованих методик та безлічі моделей педагогічної взаємодії. Упровадження інформаційних технологій впливає на процес навчальної й трудової діяльності, що спонукають виникненню нових професій, які потребують від фахівців знань та навичок з урахуванням нових тенденцій і результатів освітньої діяльності. Тому, виникає потреба застосування в навчальний процес сучасних досягнень науки, зокрема, штучного інтелекту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Провідні науковці та педагоги вказують на потребу реформування системи вищої освіти, зокрема, за допомогою використання штучного інтелекту під час навчання, зокрема, для інформаційно-комунікаційної взаємодії. Однак, використання ШІ зумовлює вирішення багатьох значимих завдань. Одним із таких є надійність застосування можливостей ШІ для розвитку майбутніх фахівців, оскільки ці технології значно впливають на процес навчання, враховуючи істотні переваги й здобутки ШІ, потрібно вміти прогнозувати неочікувані

проблеми (виклики та ризики), що виникатимуть внаслідок неспинного розвитку ШІ та виявлення шляхів їх запобігання та усунення [4, с. 66].

Застосування технології ШІ в процесі здобування вищої освіти поділяються за напрямками взаємодії, зорієнтованими на викладача ЗВО, студента, упровадженні ШІ в освіті [8, с. 253].

Важливого значення набувають індивідуальні якості студента. Ефективність навчального процесу є однією з переваг процесу інтеграції програм ШІ в освіті [6, с. 51].

Одним із основних досягнень у секторі інформаційно-комунікаційної взаємодії є інтеграція чат-ботів на основі ШІ для покращення спілкування. Ці інтелектуальні чат-боти стали безцінними інструментами для оптимізації комунікаційних процесів у закладах вищої освіти, які ще більше прискорюють залучення студентів до освітнього процесу та забезпечують персоналізований досвід навчання для студентів [3].

Застосовуючи алгоритми машинного навчання, штучний інтелект надає можливість адаптації до індивідуальних потреб студентів, забезпечується персоналізований досвід навчання, що відповідає їхнім унікальним вимогам. Зокрема, за допомогою інструментів ШІ освіта стала доступнішою, ніж раніше. Студенти з обмеженими можливостями чи різними стилями навчання зможуть скористатися допоміжною технологією на базі штучного інтелекту, яка забезпечує індивідуальну підтримку та пристосування [2].

**Мета статті.** Визначити та охарактеризувати основні напрямки впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти для інформаційно-комунікаційної взаємодії.

**Методи дослідження.** Аналіз та узагальнення наукових джерел з теми дослідження; вивчення та осмислення досвіду використання штучного інтелекту в закладах вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Використання засобів ШІ для інформаційно-комунікаційної взаємодії в закладах вищої освіти є одним із пріоритетних завдань, що упроваджується в систему вищої освіти.

Про застосування штучного інтелекту в освіту проводиться багато дискусій. ШІ має потенціал до зростання залученні та мотивації студентів. Зокрема, віртуальні репетитори на основі ШІ взаємодіють зі студентами, пропонуючи персоналізовані відгуки та вказівки.

Однак, що хоча ШІ має величезний потенціал у вищій освіті, але він не має замінити реальних викладачів. Роль педагогів є провідною у напрямі та наставництві студентів, розвитку навичок критично мислити, наданні емоційної підтримки. ШІ є цінним інструментом, що доповнює та поліпшує процес навчання і не є заміником людської взаємодії [2].

Використання інструментів ШІ інтелекту суттєво вплинуло на освіту, надаючи персоналізований досвід у навчальному процесі, що робить здобування освіти доступнішим та посилює залучення студентів. Через стрімкий постійний прогрес технологій ШІ, освітнє майбутнє має великі перспективи, що продовжує розвиватися та адаптуватися до потреб студентів [2].

Штучний інтелект – це інструментарій системи чи сервісу, завдяки якому можна збирати та проводити адаптацію даних, залежно від потреб користувача та на їх основі генерувати нові рішення чи висновки, відповідно поданих запитів користувача. Завдяки використанню ШІ у навчальному процесі студентів ЗВО можна забезпечувати ефективну цифрову взаємодію із майбутніми фахівцями навіть у рамках дистанційного навчання, активізувати розвиток цифрового інтелекту здобувача, урізноманітнювати навчальний процес завдяки створенню та вирішення творчих завдань та інше [5].

Розглянемо способи використання інструментів ШІ для інформаційно-комунікаційної взаємодії в ЗВО:

– цілеспрямований підхід до навчання (за допомогою ШІ студенти зможуть вивчати складні поняття більш ефективно за власним темпом);

– адаптивний характер алгоритмів ШІ надає рекомендації чи індивідуальні інструкції здобувачам для покращення розуміння матеріалу (персоналізований підхід впливає позитивно на тенденцію покращення академічної успішності та досягнення програмних результатів навчання);

– наявність потенціалу ШІ у збільшенні залученості та мотивації студентів (віртуальні репетитори – взаємодіяти зі студентами, пропонуються індивідуальні відгуки та рекомендації);

– за допомогою ШІ можна адаптовувати свої методи навчання з урахуванням індивідуальних стилів навчання (своїх вподобань, переваг, урізноманітнення процесу навчання);

– використання інтерактивних елементів ШІ (гейміфікація, віртуальна реальність), можна набувати захоплюючий досвід навчання, що приверне увагу здобувачів до навчання [2].

До найпопулярніших інструментів ШІ для студентів можна віднести наступні типи інструментів ШІ:

1) Системи керування навчанням на основі ШІ (LMS):

– реорганізований спосіб взаємодії студентів з матеріалами курсу та оцінками, у цих системах застосовуються розширені алгоритми ШІ для проведення аналізу даних успішності студентів і надання корисної інформації;

– можуть рекомендуватися персоналізовані навчальні ресурси, виділяти області, у яких студентам потрібна додаткова практика, відстежувати прогрес з часом, завдяки упровадженню алгоритмів машинного навчання LMS, що надає можливість здобувачам отримувати індивідуальний й ефективний досвід навчання.

2) Навчальні інструменти для студентів на базі ШІ:

– віртуальні репетитори на основі ШІ працюють у вигляді персоналізованих наставників, пропонуючи індивідуальні завдання, пояснення та відгуки;

– проаналізувавши відповіді та прогрес студентів, викладачами ШІ можна визначити сфери, у яких студентам потрібна додаткова допомога та надати її. Завдяки такому індивідуальному підходу гарантується отримання необхідної допомоги для досягнення успіху, незалежно від темпу чи стилю навчання.

Нині існує безліч різних інноваційних застосунків ШІ, які можна використати в освіті. Деякі з них представлено в таблиці 1 [1; 2; 3; 7].

Таблиця 1

Інструментів ШІ для інформаційно-комунікаційної взаємодії в ЗВО

№ з/п	Назва ШІ	Можливості ШІ	Потреба реєстрації	Посилання на ШІ
1.	ChatGPT	Можна створювати будь-який текстовий контент, задавши правильний запит (промпт), допоможе створити або знайти потрібну інформацію.	+	<a href="https://chat.openai.com/">https://chat.openai.com/</a>
2.	Tome	Створює оповідання з нуля або додає контент за вашим запитом.	–	<a href="https://tome.app/pedagogichna-2fe">https://tome.app/pedagogichna-2fe</a>

№ з/п	Назва ШІ	Можливості ШІ	Потреба реєстрації	Посилання на ШІ
3.	Parlay genie	Генератор підказок для обговорення – питання для мислення вищого рівня на основі теми, відео YouTube або статті.	–	<a href="https://new.parlayideas.com">https://new.parlayideas.com</a>
4.	Otter.ai	Зручний інструмент транскрипції, що перетворює розмовну мову на письмовий текст. Корисно для здобувачів, які хочуть записувати лекції, інтерв'ю чи дискусії в аудиторії. Можна легко переглядати та знаходити потрібні серед записаних аудіофайлів, що значно полегшує вивчення та виділення важливої інформації.	+	<a href="https://otter.ai/">https://otter.ai/</a>
5.	Perplexity	Точно, коротко відповідає на поставлені користувачем запити, показує джерела відповіді та пропонує подібні варіанти до заданого запиту. Це дозволяє дізнатися більше про історію, що цікавить користувача.	+	<a href="https://www.perplexity.ai/">https://www.perplexity.ai/</a>
6.	Deepai	Використовується для творчості, пропонується набір інструментів, які генерують картинки за текстовими запитам, у безоплатній версії є 11 стилів.	–	<a href="https://deepai.org/">https://deepai.org/</a>
7.	Paintbytext	Чат «Картина за текстом». Допоможе редагувати фотографії та створювати матеріали для презентацій за письмовими інструкціями.	–	<a href="https://paintbytext.chat/">https://paintbytext.chat/</a>
8.	Microsoft Designer	Створення візуалів і дизайнів для занять та для просування освітніх продуктів.	–	<a href="https://designer.microsoft.com/">https://designer.microsoft.com/</a>
9.	Pictory	Витягне контент із особистих записів Zoom, Teams, вебінарів. Ідеально підходить у створенні відеоконтенту для соціальних мереж. Можна застосовувати для групової роботи.	–	<a href="https://pictory.ai/">https://pictory.ai/</a>
10.	Got feedback	Надає можливість забезпечення ефективної взаємодії між викладачами та студентами фіксуючи та повідомляючи про своє навчання, коли воно відбувається, забезпечує зворотній зв'язок, підтримується здатність викладача надавати своєчасний, ефективний і персоналізований зворотний зв'язок.	+	<a href="https://feedback.gotlearning.com/">https://feedback.gotlearning.com/</a>
11.	Syntea	Надає можливість студентам оптимізувати своє навчання відповідно своїм потребам у будь-який час, дає негайну відповідь з переходом до елемента підручника, звідки було взято відповідь для більшого контексту та розвитку свого розуміння. Має функцію попереднього оцінювання (оцінювання своїх навичок та знань перед початком курсу для розуміння прогалин та налаштувати правильного плану навчання відповідно до потреб. Можна перевірити знання перед складанням випускного іспиту для розуміння рівня підготовки до іспиту та його подальшого підвищення.	+	<a href="https://www.iu.org/how-online-studies-work/syntea/">https://www.iu.org/how-online-studies-work/syntea/</a>
12.	Gradescope	Інструмент для оцінювання, який спрощує процес оцінювання для студентів і викладачів. Можна надсилати свої завдання в режимі онлайн і автоматично виставляти бали з варіантами відповідей, заповнювати порожні місця і питаннями кодування, студенти можуть отримувати миттєво відгуки про виконану роботу, відстежувати прогрес навчання впродовж семестру.	+	<a href="https://www.gradescope.com/">https://www.gradescope.com/</a>
13.	Notion	Універсальний робочий простір, у якому студенти можуть організувати та керувати своїми завданнями, нотатками чи проектами у якому поєднані функції ведення нотаток, керування завданнями та планування проектів на одній платформі. Можна створювати списки справ, робити конспекти, співпрацювати з колегами.	+	<a href="https://www.notion.so/">https://www.notion.so/</a>



№ з/п	Назва ШІ	Можливості ШІ	Потреба реєстрації	Посилання на ШІ
14.	Tutor.ai	Репетиторська платформа за допомогою якої з'єднуються студенти із кваліфікованими викладачами. Студенти можуть планувати віртуальні заняття, отримувати персональну допомогу чи допомогу зі складними завданнями, отримують цінні вказівки та підтримку, мають допомогу у покращенні розуміння різних тем.	+	<a href="https://www.tutorai.me/">https://www.tutorai.me/</a>
15.	Copyscape	Інструмент виявлення плагіату, за допомогою якого можна переконатися в оригінальності роботи та належним чином оформленні, сканує документи на наявність дублікатів вмісту, надає звіт із зазначенням усіх збігів, знайдених в Інтернеті. Таким чином можна уникнути ненавмисного плагіату та підтримувати академічну доброчесність у своїй роботі.	+	<a href="https://www.copyscape.com/">https://www.copyscape.com/</a>
16.	Mendeley	Безкоштовне програмне забезпечення для керування бібліографічною інформацією, дозволяє зберігати та переглядати дослідницькі праці у вигляді формату PDF, є соціальною мережею для вчених. Пропонують широкий спектр переваг: удосконалення навичок письма, збільшення організованості та продуктивності, представлення персоналізованих репетиторів та рекомендацій з навчання, виявлення плагіату у роботах, перетворення мови в текст, формування навчальних звичок, успішне керування науковими роботами.	+	<a href="https://www.mendeley.com/">https://www.mendeley.com/</a>
17.	Code breaker byte	Допомога у пошуку академічних джерел і літератури для досліджень і написання наукових робіт, підтримка у підготовці до запитів або тестів з наданими корисними матеріалами та відповідями на запитання, допомога з перекладом чи редагуванням академічних текстів англійською мовою, отримання порад щодо ефективних методів навчання та організації часу, доступ до актуальних даних та статистики досліджень або проєктів.	-	<a href="http://www.codebreaker.edu.com/chat/">http://www.codebreaker.edu.com/chat/</a>

Використання інструментів ШІ у навчальному процесі ЗВО для інформаційно-комунікаційної взаємодії допоможе стати ефективнішим та успішнішим освітній діяльності. Однак, слід звернути увагу на правильності вибору інструменту ШІ для певних видів потреб. Зокрема, у виборі інструментів ШІ для навчання, у яких є певні фактори, які слід враховувати, тобто, а саме те, що вибір інструменту ШІ точно відповідає потребам запити.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** Використання ШІ в освіті є багатообіцяючим фактором тому, що технології стрімко розвиваються. Як очікується, штучний інтелект буде відігравати все більше значимішу роль у навчанні. Зокрема, існуючі прогнози щодо використання штучного інтелекту для інформаційно-комунікаційної взаємодії складаються з інтелектуальних систем навчання, що зможуть забезпечити ще більшим персоналізованим та адаптивним навчанням здобувачів.

Тому, є очікування в тому, що ШІ призведе до революції в онлайн-освіті. А з використанням дистанційної освіти, інструменти ШІ допоможуть проводити гнучке навчання незалежно від місця знаходження учасників навчального процесу. Для спільної роботи у віртуальних класах та

платформах на основі ШІ можна покращити загальний досвід онлайн-навчання, сприяти інформаційно-комунікаційної взаємодії між студентами та викладачами.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- 11 технологій штучного інтелекту, які Здопоможуть зробити навчання ефективнішим. URL: [https://znayshov.com/News/Details/11\\_tekhnolohii\\_shtuchno\\_oho\\_intelektu\\_Yaki\\_dopomozhut\\_zrobyty\\_navchannia\\_efe\\_ktyvnishym](https://znayshov.com/News/Details/11_tekhnolohii_shtuchno_oho_intelektu_Yaki_dopomozhut_zrobyty_navchannia_efe_ktyvnishym).
- Best AI Tools for Students. URL: <https://www.iu.org/blog/ai-and-education/best-ai-tools-for-students/>.
- How AI-Powered Chatbots Can Improve Communication in Higher Ed? URL: <https://www.hurix.com/how-ai-powered-chatbots-can-improve-communication-in-higher-ed/>.
- Драч, І., Петрос, О., Бородієнко, О., Рєгейло, І., Базелюк, О., Базелюк, Н., Слободянюк, О. (2023). Використання штучного інтелекту у вищій освіті. Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство», № 15. – С. 66-82. URL: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>.
- Мар'єнко М., Коваленко В. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ВІДКРИТА НАУКА В ОСВІТІ / Фізико-математична освіта / Том 38, № 1 / Vol. 38, No 1 (2023). – С. 48-53. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/734475/1/2023-381-marienkokovalenko.pdf>.
- Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-*

математична освіта. Том 38, № 1 / Vol. 38, № 1 (2023). – С. 48-53.

7. Романенко Т.В., Русіна Н.Г. Переваги та недоліки використання ChatGPT у навчальному процесі. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2023. – С. 149-151. URL: [https://conference.ikto.net/pub/akit\\_2023\\_13-19march.pdf](https://conference.ikto.net/pub/akit_2023_13-19march.pdf).

8. Яценко О.І. Технології штучного інтелекту: основні напрямки впровадження в освітній процес закладу вищої освіти. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37808/1/Yatsenko.pdf>.

#### REFERENCES

1. 11 tekhnologii shtuchnoho intelektu, yaki zdopomozhut zrobyty navchannia efektyvnishym. [11 artificial intelligence technologies that will help make learning more effective] URL: [https://znayshov.com/News/Details/11\\_tekhnologii\\_shtuchnoho\\_intelektu\\_Yaki\\_dopomozhut\\_zrobyty\\_navchannia\\_efektyvnishym](https://znayshov.com/News/Details/11_tekhnologii_shtuchnoho_intelektu_Yaki_dopomozhut_zrobyty_navchannia_efektyvnishym) [in Ukrainian].

2. Best AI Tools for Students. URL: <https://www.iu.org/blog/ai-and-education/best-ai-tools-for-students/> [in English].

3. How AI-Powered Chatbots Can Improve Communication in Higher Ed? URL: <https://www.hurix.com/how-ai-powered-chatbots-can-improve-communication-in-higher-ed/> [in English].

4. Drach, I., Petroie, O., Borodianiuk, O., Reheilo, I., Bazeliuk, O., Bazeliuk, N., Slobodianiuk, O. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu u vyshchii osviti. [Use of artificial intelligence in higher education]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Universytety i liderstvo»*, № 15. [in Ukrainian].

5. Marienko, M., Kovalenko, V. (2023) Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education] *Fyzyko-matematychna osvita* [in Ukrainian].

6. Marienko, M., Kovalenko, V. (2023) Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education] *Fyzyko-matematychna osvita*. [in Ukrainian].

7. Romanenko, T.V., Rusina, N.H. (2023) Perevahy ta nedoliky vykorystannia ChatGPT u navchalnomu protsesi [Advantages and disadvantages of ChatGPT in the educational process] *Cherkasy*. [in Ukrainian].

8. Iatsenko, O.I. (2023) Tekhnologii shtuchnoho intelektu: osnovni napriamky vprovadzhennia v osvitnii protses zakladu vyshchoi osvity. [Artificial intelligence technologies: the main directions of implementation in the educational process of a higher education institution] URL: <http://eprints.zu.edu.ua/37808/1/Yatsenko.pdf> [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**РОМАНЕНКО Тетяна Василівна** – доктор педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики, інформатики, технічних дисциплін, професійна освіта у закладах вищої освіти, використання штучного інтелекту.

**ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики, інформатики, цифрові сервіси для освітнього процесу в закладах вищої освіти.

**ВЛАСЕНКО Володимир Миколайович** – старший викладач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Наукові інтереси:* формування професійної готовності майбутніх вчителів фізики та інформатики до використання комп'ютерних технологій, контроль якості знань студентів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**ROMANENKO Tetyana Vasyivna** - doctor of pedagogical sciences, associate professor, Associate Professor of Automation and Computer-Integrated Technologies Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky.

*Scientific interests:* teaching methods of physics, informatics, technical disciplines, professional education in institutions of higher education, use of artificial intelligence.

**TKACHENKO Anna Valeryivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics of Bohdan Khmelnytskyi Cherkasy National University.

*Scientific interests:* teaching methods of physics, informatics, digital services for the educational process in institutions of higher education.

**VLASENKO Volodymyr Mykolayovych** - associate Professor of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University.

*Scientific interests:* the formation of professional readiness for future teachers of physics and computer science to use computer technologies, quality control of students' knowledge.

*Стаття надійшла до редакції 29.12.2023 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-51-56

**САДОВИЙ Микола Ілліч** –

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри математики

та цифрових технологій

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

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

e-mail: smikdpu@i.ua

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна** –

доктор педагогічних наук, професор,

в.о. зав. кафедри математики

та цифрових технологій

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>

e-mail: olenatrifonova82@gmail.com

**С.У. ГОНЧАРЕНКО – ВЕЛИЧ ПЕДАГОГІЧНОЇ НАУКИ  
(ДО 95-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)**

*Стаття присвячена аналізу загального підходу до дослідження педагогічної спадщини іменитих учених педагогічної науки через вивчення висунутих ними класичних принципів, концепцій, закономірностей, які з успіхом можуть використовуватися у педагогічних дослідженнях сьогодні на прикладі відомого вченого Семена Устимовича Гончаренка. На нашу думку, до таких іменитих учених якраз і відноситься академік Національної академії педагогічних наук України, виходець із Кіровоградщини С.У. Гончаренко. Формальний керівник понад 80 докторських і кандидатських дисертацій та на порядок більша кількість неформальних звернень до нього за допомогою науковців не лише з України, а й з Польщі, Словаччини, Куби, В'єтнаму та ін. держав. Проте науковці більше знають про С.У. Гончаренка через його книги, статті, соціолого-педагогічні словники і занадто слабо про нього, як про гуманіста, про вченого, його бачення майбутнього освіти України, про перспективи розвитку педагогічної та методичної думки. Актуалізація такого напрямку є на часі, особливо в часи нинішніх неперевних реформ освіти.*

*Можна виділити: не менше 10 фундаментальних праць С.У. Гончаренка, які стали класичними у педагогічних і методичних науках; яскравим прикладом виділяються 6 навчально-методичних посібників із методології та методики навчання, які є взірцем для науковців. Проте з плином часу все яскравіше виокремлюються і залишаються малодослідженими започатковані вченим методологічні проблеми педагогіки, формування методологічної культури педагога, стиль роботи організатора наукових досліджень, методика навчання природничих наук та ін. Звідси випливає актуальність обраної теми дослідження.*

*Досліджено роль С.У. Гончаренка у визначенні методики навчання як науки, насамперед через ознаки наявності об'єкту та предмету дослідження.*

*Нинішня переорієнтація школи з формування особистості на розвиток і задоволення її пізнавальних інтересів й здібностей за багатоваріантності моделей освіти аж ніяк не відкидає ключові принципи методики навчання: Чого навчати? Як навчати? Як учитися? Тим більше, що така переорієнтація не має теоретичного обґрунтування та експериментальної перевірки. Проблема полягає в умовних максимумі та мінімумі компетентності сучасного громадянина України.*

**Ключові слова:** методологія, методика навчання, становлення науковця, методи дослідження.

**SADOVYI Mykola Illich** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Professor of the Department of Mathematics

and Digital Technologies of the

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

e-mail: smikdpu@i.ua

**TRYFONOVA Olena Mykhaylivna** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Acting Head of the Department of Mathematics

and Digital Technologies of the

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>

e-mail: olenatrifonova82@gmail.com

**S.U. GONCHARENKO – THE GREATNESS OF PEDAGOGICAL SCIENCE  
(to the 95th anniversary of the birth)**

*The article is devoted to the analysis of the general approach to the study of the pedagogical heritage of eminent scientists of pedagogical science through the study of the classical principles, concepts, and laws put forward by them, which can be successfully used in today's pedagogical research on the example of the famous scientist Semen Ustimovich Honcharenko. In our opinion, academician of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, a native of Kirovohrad region S.U. Honcharenko. The formal supervisor of more than 80 doctoral and candidate theses and an order of magnitude more informal appeals to him with the help of scientists not only from Ukraine, but also from Poland, Slovakia, Cuba, Vietnam, etc. of states. However, scientists know more about S.U. Honcharenko through his books, articles, sociological-pedagogical dictionaries and too little about him as a humanist, a scientist, his vision of the future of education in Ukraine, about the prospects for the development of pedagogical and methodological thought. The actualization of such direction is timely, especially in the times of current continuous education reforms.*

*We can single out: at least 10 fundamental works of S.U. Honcharenko, which have become classics in pedagogical and methodical sciences; a striking example is the 6 educational and methodical manuals on methodology and teaching methods, which are a model for scientists. However, with the passage of time, the methodological problems of pedagogy initiated by the scientist, the formation of the methodological culture of the teacher, the work style of the organizer of scientific research, the method of teaching natural sciences, etc., are increasingly highlighted and remain understudied. Hence the relevance of the chosen research topic.*

*The role of S.U. Honcharenko in certain methods of teaching as a science, primarily due to the signs of the presence of an object and a subject of research.*

*The current reorientation of the school from the formation of the personality to the development and satisfaction of his cognitive interests and abilities under the multivariate models of education by no means rejects the key principles of the teaching methodology: What to teach? How to teach? How to study? Moreover, such a reorientation has no theoretical justification and experimental verification. The problem lies in the conditional maximum and minimum competence of a modern citizen of Ukraine.*

**Key words:** methodology, teaching methods, becoming a scientist, research methods.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** До критерію наукового доробку вчених нерідко включають показник кількості захищених під його керівництвом дисертацій, написаних монографій та ін. Це дійсно важливий результат наукової діяльності, але і він потребує відповідного аналізу. Для прикладу можна привести результати діяльності Ігоря Євгеновича Тамма, який сам був лауреатом Нобелівської премії з фізики, і таким же лауреатом став його аспірант, учений-фізик Віталій Лазаревич Гінзбург. Безумовно, це вагомий. Серед методистів України з методики навчання фізики яскраво виділяється Семен Устимович Гончаренко, який офіційно був керівником понад 80 докторських і кандидатських дисертацій, та на порядок більше до нього зверталися за допомогою науковці не лише з України, а й з Польщі, Словаччини, Куби, В'єтнаму та ін. держав [3]. Притягальною була, насамперед моральна та психологічна підтримка, миттєве бачення перспектив наукового дослідження будь-якого пошукувача, а це є характеристикою його людяності, мудрого наставника окриленого інноваційною педагогічною думкою.

Не є виключенням і велика кількість науковців із Кіровоградщини, які прямо відносяться до наукової школи прославленого академіка. У минулому кафедра фізики і методики її викладання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка завдячна становленню докторів наук С.П. Величка, М.І. Садового, В.П. Вовкотруба, кафедра педагогіки та освітнього менеджменту – В.В. Радула, В.А. Кушніра та багато інших [2]. Подібне властиве й науковцям інших педагогічних

і не лише педагогічних університетів. Проте науковці більше знають про С.У. Гончаренка через його книги, статті, соціолого-педагогічні словники і занадто слабо про нього як людину, вченого, його бачення майбутнього освіти України, про перспективи розвитку педагогічної та методичної думки. Актуалізація такого напрямку є на часі, особливо в час неперевних реформ освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Г.О. Козлакова досить глибоко дослідила педагогічну спадщину С.У. Гончаренка в частині впливу його ідей на дослідження в сфері проблем вищої школи спираючись на тривалу співпрацю з академіком колективу Харківського педагогічного університету ім. Григорія Сковороди, яка увінчалася у 2015 р. збірником статей виданого в Інституті педагогічної освіти та освіти дорослих НАПН України [5].

Учні С.У. Гончаренка характеризують його через підвалини освіти як духовне обличчя людини, «... яке складається під впливом моральних і духовних цінностей, що є надбанням її культурного кола, а також процес виховання, самовиховання, впливу, шліфування, тобто процес формування обличчя людини. Отже, педагогіка, практична психологія, неформальна освіта дорослих здійснюють освітній процес, результатом якого є навчання, виховання й розвиток особистості та, як наслідок – високі моральні якості, певний рівень духовності, «духовне обличчя» людини» [5].

Значну увагу науковій діяльності та розвитку методичної думки в Україні приділено у монографії доктора педагогічних наук М.В. Головка, зокрема: структурі побудови педагогічної науки, методології створення

стандартів освіти, закономірностям формування методики навчання як педагогічної науки, принципам побудови шкільних підручників, формуванню наукового світогляду та ін. [1].

Проблему якості педагогічних досліджень у науковому доробку академіка С.У. Гончаренка ґрунтовно розкрила Н.Г. Ничкало.

Свобода наукового пошуку та соціальна відповідальність науковця, життєтворчість С.У. Гончаренка розкриті О.Г. Кучерявим.

Можна виділити: не менше 10 фундаментальних праць С.У. Гончаренка, які стали класичними у педагогічних та методичних науках; яскравим прикладом виділяються 6 навчально-методичних посібників із методології та методики навчання, які є взірцем для науковців; золотим фондом є навчально-методичні видання з фізики (конкурсні задачі з фізики перевидавалися 8 разів в Україні та 5 – у Польщі, фізика для допитливих перевидавалась у Угорщині та Болгарії, фізика атмосфери, використання ЕОМ у навчанні фізики, підручники з фізики), які можна узагальнити у більше ніж у 70 джерел; видано близько 20 педагогічних, енциклопедичних, соціальних та ін. словників; створено 4 концепції розвитку української освіти; близько 100 наукових статей освітянського характеру [3].

Проте з плином часу все яскравіше виокремлюються і залишаються малодослідженими започатковані вченим методологічні проблеми педагогіки, формування методологічної культури педагога, стиль роботи організатора наукових досліджень, методика навчання природничих наук та ін. Звідси випливає актуальність обраної теми дослідження.

**Мета дослідження** полягає у вивченні та дослідженні маловідомих сторін науково-педагогічної діяльності академіка С.У. Гончаренка.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз, синтез, узагальнення; дослідження емпіричної складової науково-педагогічної творчості вченого.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В кабінеті С.У. Гончаренка побували десятки тисяч науковців різного ґатунку. І.З. Ковальов, Л.О. Волков – близькі товариші академіка ще зі шкільної парти, одночасно навчалися у Кіровоградському державному педагогічному інституті, відвідуючи його в Науково-дослідному інституті педагогіки України помітили закономірність в організації робочого місця. На столі в кабінеті заступника директора інституту призначеному для проведення нарад знаходилася величезна кількість стопами складених книг, журналів, авторефератів, дисертацій та ін. На перший погляд на столі безпорядок і хаос. Але вчений в цій атмосфері без будь-якого збурення моментально знаходив необхідне джерело. Там був абсолютний різноплановий біфуркаційний порядок. Іван

Захарович Ковальов викладав у педагогічному інституті теоретичну фізику і відразу помітив окремими стосами складені твори відомих фізиків П.Л. Капіци, І.К. Кикоїна, В.О. Фока, Л.Д. Ландау, О.І. Яшинова, Е. Резерфорда, Н. Бора, А. Ейнштейна, Р. Фейнмана, математиків М.М. Лузіна, А.М. Колмогорова, А.С. Поспелова. Всі вони були авторами не лише фундаментальних праць із фізики та математики, а й висловили оригінальні методичні ідеї, самі були авторами шкільних програм і підручників, мали глибокі знання з методики вивчення відповідної науки. Частина з них написали методичні посібники та книги для вчителів та батьків. Не всі могли помітити таке. Тому не випадково у Семена Устиновича виявився широкий арсенал досліджень: методологія та теорія педагогіки, дидактика фізики, енциклопедичні та довідкові видання з педагогіки та фізики, численні науково-популярні книги для дітей, підручники для закладів загальної середньої та вищої освіти. Науковий доробок ученого за більше ніж півстолітню діяльність ще й сьогодні не в повній мірі збагнули дослідники. Безумовно, це результат невтомної праці, яку привито йому з дитинства батьками, які з раннього ранку до пізнього вечора вирощували сільськогосподарську продукцію. Він черпав енергію від землі, від української пісні, від хліборобського роду, батьківської мудрості. Тут формувався розсудливий характер, ґартувалась воля, сформувалося невгамовне бажання вчитися: а що там, за вікном, за небокраєм? Підлітком майбутній вчений працював у кузні під началом дядька. Ще тоді навчився обробляти метали, дерево, скло. Все це не пройшло даремно і пригодилося в майбутньому в школі, інституті, в науковій роботі. Іншого не дано, бо у його сутності величезна тяга до праці.

Щоб збагнути велич науково-педагогічної спадщини академіка необхідно зануритися у цілісне середовище, в якому виховувався та зростав юнак, що рано подорослішав, → студент → учитель сільської школи → науковець. У лісостеповій смузі на розділі витоків річок Гнилий і Сухий Ташлик та Інгул розташоване невелике село Шпаково Новомиргородського району, де 09 червня 1928 року народився Семен у звичайній селянській сім'ї. Тут навчався у початковій школі, проте розпочалася Друга світова війна. Лісиста місцевість, партизанський край, каральні загони, розстріл батьків. Семен був змалечку рослим і сильним. Потрапив під облогу поліцаїв і був відправлений до вагону людей, яких насильно відправляли на роботу в німецьку неволю. На одному з роз'їздів потягів разом із своїм братом покинув вагон і утік. Невдовзі німці заарештували юнаків і помістили у місцевий концтабір. Самих непокірних було відібрано для розстрілу і поміщено в окреме приміщення. Проте юнакам вдалося знову втекти. Назад до села дороги вже не

було, декілька днів блукали лісом поки не наштовхнулися на партизанів. Семена Устимовича відібрали у партизанський загін імені Устима Кармелюка. Про партизанські будні вчений мало згадував, але товариші про нього відгукувалися добре: сміливий, кмітливий, фізично підготовлений до життя, знаючий закони лісу.

Партизанів практично до повного звільнення України від фашистських окупантів. За віком в Армію не призвали. Пішов далі навчатися до Панчівської середньої школи, яку закінчив у 1948 р., а далі – фізико-математичний факультет нині Центральноукраїнського державного університету ім. Володимира Винниченка. Після завершення у 1952 р. фізмату, впродовж трьох років був учителем фізики і математики у Тишківській середній школі Добровеличківського району. Розумного вчителя помітили науковці та рекомендували йти до аспірантури. У 1955 р. Семен Устимович розпочав науково-дослідну роботу зі спеціальності «методика навчання фізики». Успішне завершення навчання і низка друкованих наукових робіт дозволили претендувати на роботу в Науково-дослідному інституті педагогіки України. У 1961 р. захистив кандидатську дисертацію «Зв'язок викладання фізики з виробничим навчанням». Проїшов усі щаблі наукової драбини: молодший, а згодом старший науковий співробітник відділу методики фізики. Його захоплювала галузь електронно обчислювальних машин, зокрема Урал-4, Урал-14 і особливо Мінськ-32. У цей час він пише науково-популярні книги. Одна з них «Фізика для допитливих», де ґрунтовно розглядалися закони руху твердого тіла, механіка польотів космічних кораблів, гвинтознавство, властивості гіроскопів, здатності суден на підводних крилах розвивати великі швидкості та ін. Рецензентом був відомий в Україні методист Є.В. Коршак. Видавництво «Техніка» видрукувало книгу тиражом у 40 тисяч екземплярів. Це був тріумф. Молодого вченого, кандидата педагогічних наук призначили на посаду заступника директора НДІ педагогіки України з наукової роботи.

На цій посаді проявилася інша сторона таланту Семена Устимовича – поєднання системного дослідника й організатора виховання науковців у галузі педагогічних пошуків. Середина 60-х – початок 70-х років минулого століття характеризуються необхідністю зміни парадигми освіти в сторону прискореного впровадження НТР у виробництво, що прямо веде до зміни змісту освіти та якості підготовки кадрів, які здатні такі зміни здійснити. У цей період була започаткована наукова школа Семена Устимовича. Через цю школу стався суттєвий вплив на формування тематики здійснюваних досліджень, забезпечення їхньої ефективності. Як підсумок розвитку наукової школи в 1989 р. вчений захистив докторську дисертацію «Методологічні і

теоретичні основи формування в учнів середньої школи природничо-наукової картини світу».

Уже як досвідченого вченого у 1992 р. його обрано дійсним членом АПН України, а через рік – віце-президентом Відділення дидактики, методики й інформаційних технологій АПН України. Починаючи з 1995 р. як академік-секретар цього ж відділення впродовж трьох років займався підготовкою Закону України «Про освіту», включений до групи розробників законів про загальну середню та вищу освіту.

Наступний етап життя 1998–2013 рр. відданий системі професійної (професійно-технічної) освіти. Його переводять на посаду головного наукового співробітника Інституту педагогіки і психології професійної освіти (з лютого 2007 р. Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих). Створюється Закон України «Про професійну освіту». Керівник Комітету Верховної Ради України з науки та освіти тих часів С.М. Ніколаєнко високо цінував академіка за його світлий розум та вміння відрізнити минуле від майбутнього.

Одночасно Семен Устимович досліджує проблеми змісту освіти, гуманізації, гуманітаризації, інтеграції освіти. У цей час виходить з друку його робота «Педагогічні дослідження. Методичні поради молодим науковцям». Вона і зараз є актуальною: як підготувати методичні рекомендації, як форматувати освітній зміст, щоб він був доступним, стислим і зрозумілим, який вигляд мають бути електронні його форми? У цій роботі науковці знаходять відповідь на питання: як обрати тему дослідження, окреслити об'єкт і предмет дослідження. Фактично Семен Устимович разом із П.М. Воловиком започаткував в українській методичній науці новий підхід до організації та проведення педагогічного експерименту надавши йому статистичний та ймовірнісний характер, ввівши метод експертів, проблемних педагогічних вимірювань. Адже звідси у великій мірі випливають особливості формулювання наукової новизни дослідження. За такого підходу пошукувач має змогу «пізнати своє наукове обличчя».

Дискусії щодо того чи є методика навчання як самостійна наука тривали здавна. І тут на допомогу приходить С.У. Гончаренко. Він чітко визначав поняття науки, насамперед, через ознаки наявності об'єкту та предмету дослідження. Слідуючи цьому правилу вчений однозначно визначив наявність у методиці навчання природничих наук і, зокрема фізики, специфічного предмета дослідження й специфічних завдань, які вона розв'язує. У його тритомнику методика розв'язує три основних завдання й шукає відповіді на три основні запитання: Чого навчати? Як навчати? Як учитися? В останні роки життя вчений особливо підкреслював, що переорієнтація школи

з формування особистості на розвиток і задоволення її пізнавальних інтересів й здібностей за багатоваріантності моделей освіти аж ніяк не відкидає ключові принципи методики навчання: Чого навчати? Як навчати? Як учитися? Проблема полягає в умовних максимумі та мінімумі компетентності сучасного громадянина України.

Він був неперевершеним знавцем в методології педагогічної освіти, зміст якої вдало розкрито у докторській дисертації О.І. Ляшенка «Співвідношення теоретичного та емпіричного у фізиці», керівником якої був Семен Устимович. Відоме трьохтомне видання з методики навчання фізики, та ряд українських підручників із фізики для середньої школи новітнього змісту, «Український педагогічний словник» викладені з позицій окресленої С.У. Гончаренком методології. І не випадково ряд його навчальних і методичних посібників видавалися у Варшаві, Будапешті, Софії, Каунасі, на Кубі та ін.

Йому перу належать Концепції загальноосвітньої школи, Принципи гуманізації загальної середньої освіти, Положення про заклад загальної середньої освіти, Стандарт закладу загальної середньої освіти тощо.

Немає ліку, кому він допомагав прямо чи опосередковано, кого підтримував, наставляв методологічними порадами. Таких десятки тисяч, а тому будь-яка дисертаційна робота, монографія на педагогічну тему не обходиться без посилань на С.У. Гончаренка. Це і є всенародне визнання.

У Національній академії педагогічних наук України започатковано щорічний конкурс на здобуття Премії імені Семена Гончаренка в галузі знань методика навчання.

Він ніколи не забував свою альма-матір і часто бував на Кіровоградщині. Через його рецензування пройшли наукові доробки викладачі кафедри фізики, математики, педагогіки, трудового навчання ЦДУ ім. В. Винниченка.

Семен Устимович Гончаренко – заслужений діяч науки і техніки України, нагороджений орденами Вітчизняної війни II ступеня і «Знак пошани», медаллю «Партизан України», Почесною грамотою Президії Верховної Ради України та багатьма медалями і преміями за наукову та громадську діяльність.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** Дійсно, Семен Устимович Гончаренко – це совість української педагогічної науки. Широка ерудованість, енциклопедична всеосязність, змалечку вихована вимогливість, яка передавалася й до своїх колег, об'єктивна наукова принциповість і принципова чесність. Все це сконцентровано у надзвичайній працездатності привертає до нього широке коло дослідників і практичних працівників закладів професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої освіти. Поєднання відкритості й доступності як для визнаних учених, так і для

початківців вбачається в істинності сутності вченого. В цьому зв'язку постає проблема визначення наступності виховання визначених якостей у молодих науковців нового покоління.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В. Становлення та розвиток теорії та методики навчання фізики в Україні (40-і роки XVII ст. – 30-і роки XX ст.): монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 480 с.

2. Історія факультету (ЦДУ, факультет математики, природничих наук та технологій). URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/facultet/istoriya.html>

3. Козлакова Г.О. Науково-педагогічна спадщина академіка С.У. Гончаренка та її вплив на розвиток досліджень з проблем вищої школи. *Вісник національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка та психологія.* 2017. Вип. 10. URL: <https://jml.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/12508>

4. Лицар педагогічної науки : науково-популярне видання до 90-річчя від дня народження академіка Семена Устимовича Гончаренка [колектив авторів] / За заг. ред. Л.Б. Лук'янової ; упоряд.: О.В. Аніщенко, А.М. Самко. К.: ТОВ «ДКС-Центр», 2018. 184 с.

5. Особистісний і професійний розвиток дорослих: проблеми і перспективи: матер. III Всеукр. пед. чит. присв. пам'яті академіка Семена Устимовича Гончаренка. 18 травня 2017 р. Київ: Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України, 2017. 360 с.

6. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.

7. Садовий М.І., Трифонова О.М. Методологія та методика формування світоглядної складової інноваційних технологій навчання професійно-зорієнтованих дисциплін. *Науковий вісник Льотної академії. Серія: Педагогічні науки.* Кропивницький: ЛА НАУ, 2023. Вип. 13. С. 151–160.

#### REFERENCES

1. Holovko, M.V. (2020) Stanovlennya ta rozvytok teorii ta metodyky navchannya fizyky v Ukraini (40-i roky XVII st. – 30-i roky KHKH st.) [Formation and development of the theory and methodology of teaching physics in Ukraine (40s of the 17th century - 30s of the 20th century)]. Kyiv: Pedahohichna dumka. [in Ukrainian].

2. Istoriya fakul'tetu (CUSU, fakul'tet matematyky, pryrodnychkh nauk ta tekhnolohiy) [History of the faculty (CUSU, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Technologies)]. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/facultet/istoriya.html> [in Ukrainian].

3. Kozlakova, H.O. (2017) Naukovo-pedahohichna spadshchyna akademika S.U. Honcharenka ta yiyi vplyv na rozvytok doslidzhen' z problem vyshchoyi shkoly [Honcharenko and her influence on the development of research on the problems of higher education]. *Visnyk natsional'noho aviatsiynoho universytetu. Seriya: Pedahohika ta psykholohiya.* # 10. URL: <https://jml.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/12508> [in Ukrainian].

4. Anishchenko, O.V., Samko, A.M. (2018) Lytsar pedahohichnoyi nauky: naukovo-populyarne vydannya do 90-richchya vid dnya narodzhennya akademika Semena Ustymovycha Honcharenka [The Knight of Pedagogical Science: a popular science edition for the 90th anniversary of the birth of Academician Semen Ustymovich Honcharenko]. Kyiv: TOV «DKS-Tsentr». [in Ukrainian].

5. Osobystisnyy i profesiynyy rozvytok doroslykh: problemy i perspektyvy: mater. III Vseukr. ped. chyt. prysv. pam'yati akademika Semena Ustymovycha Honcharenka. 18 travnya 2017 r. [Personal and professional development of adults: problems and prospects: mater. III All-Ukrainian ped. cheat adj. in memory of Academician Semen Ustymovich Honcharenko. May 18, 2017] Kyiv: Institute of Pedagogical Education and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine. [in Ukrainian].

6. Sadovyi, M.I., Vovkotrub, V.P., Tryfonova, O.M. (2013) Vybrani pytannya zahal'noyi metodyky navchannya fizyky [Selected questions of the general methodology of teaching physics]. Kirovohrad: Avanhard. [in Ukrainian].

7. Sadovyi, M.I., Tryfonova, O.M. (2023) Metodolohiya ta metodyka formuvannya svitohlyadnoyi skladovoyi innovatsiynykh tekhnolohiy navchannya profesiyno-zoriyentovanykh dystsyplin [Methodology and methods of formation of the worldview component of innovative teaching technologies of professionally oriented disciplines]. Naukovyy visnyk L'otnoyi akademiyi. Seriya: Pedahohichni nauky. #13. S. 151–160. [in Ukrainian].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**САДОВИЙ Микола Ілліч** – доктор педагогічних наук, професор, кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* дидактика природничої та професійної освіти.

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна** – доктор педагогічних наук, професор, в.о. зав. кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* теорія, методологія і методика природничої та професійної освіти.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**SADOVYI Mykola Illich** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics and Digital Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

*Scientific interests:* didactics of natural and professional education.

**TRYFONOVA Olena Mykhaylivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Mathematics and Digital Technologies of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

*Scientific interests:* theory and methodology of natural and professional education.

*Стаття надійшла до редакції 20.12.2023 р.*

УДК 37.017.44

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-56-60

**СЕМЕРНЯ Оксана Миколаївна** –

доктор педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри біології та екології  
Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2443-093X>

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

**СУХОВІРСЬКИЙ Олег Васильович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри природничо-математичних дисциплін  
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7982-3231>

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

**РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри загальної фізики  
Київський національний авіаційний університет

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-2568>

e-mail: [rio143@ukr.net](mailto:rio143@ukr.net)

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ**

*У статті розглядаються можливості використання інноваційних технологій у викладанні фізики для формування компетентностей студентів. Проаналізовано, що відбуваються швидкі темпи розвитку науки і техніки; змінюється парадигма освіти; необхідна якісна підготовка фахівців для потреб ринку праці, і на зламі цих змін актуальним є використання інноваційних технологій в фізичній освіті зокрема. Узагальнено, що багато вчених досліджують сучасні інноваційні технології, і що всі вони активізують і мотивують студентів дієво та ефективно здобувати освіту, формувати фахові компетенції, виявляти їх (компетентності). Акцентовано в дослідженні про можливості*



використання інноваційних технологій для формування компетентностей студентів у фізиці. Методи дослідження обрано теоретичні та експериментальні. Серед теоретичних методів використовувались такі як: аналіз, синтез, обґрунтування, порівняння, узагальнення, систематичності та періодичності наукової інформації. Серед експериментальних методів використані такі, як педагогічний експеримент: спостереження, опитування, апробація. Результати дослідження показали, що сучасні інноваційні технології гарантовано формують компетентності студентів з фізики. Вперше описана методологія формування компетентностей студентів на основі інноваційних технологій у викладанні фізики. Такі етапи: аналіз і вибір сучасної інноваційної технології на основі аналізу компетентнісного завдання з фізики; ознайомлення з принципами дії технології; виконання компетентнісного завдання самостійно чи за допомогою технології; оприлюднення рішення розв'язаного завдання; моніторинг реальності відповіді, висновок, подальша перспектива дій. Висновки з дослідження узагальнюють цілісність та комплексність використання інноваційних технологій в освіті як мотивуючих та активізуючих засобів здобування вищої освіти. Подальші розвідки присвячуються глибшому дослідженню інноваційних технологій в освіті та їх практичному використанні для різних галузей, вивченні впливу інноваційних технологій на результативність навчання фізики.

**Ключові слова:** інноваційні технології, викладання фізики, формування компетентностей, студенти, компетентності, віртуальна та доповнена реальності.

**SEMERNIA Oksana** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Assistant Professor,  
Assistant Professor of the Department of Biology and Ecology  
Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2443-093X>  
e-mail: [semerniaoksana@gmail.com](mailto:semerniaoksana@gmail.com)

**SUHOVIRSKYI Oleh** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor,  
Assistant Professor of the Department of Natural and Mathematical  
Disciplines  
Khmelnitsky Humanities Pedagogical Academy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7982-3231>  
e-mail: [algerd@gmail.com](mailto:algerd@gmail.com)

**RUDNYTSKA Zhanna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor,  
Assistant Professor of the Department of General Physics  
Kyiv National Aviation University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-2568>  
e-mail: [rio143@ukr.net](mailto:rio143@ukr.net)

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PHYSICS TEACHING: A TOOL FOR DEVELOPING STUDENT COMPETENCIES

*This article discusses the possibilities of using innovative technologies in physics education for the formation of students' competencies. The article analyzes the rapid pace of development of science and technology, the changing paradigms of education, and the need for high-quality training of professionals for the needs of the labor market. The relevance of the use of innovative technologies in physics education emphasized. The article summarizes the research of modern innovative technologies by many scientists, which shows that they activate and motivate students to effectively acquire education, form professional competencies, and demonstrate them. The article focuses on the possibilities of using innovative technologies for the formation of students' competencies in physics. The research methods used in the article are theoretical and experimental. The theoretical methods used are analysis, synthesis, justification, comparison, generalization, systematicity, and periodicity of scientific information. The experimental methods used are pedagogical experiment: observation, survey, and testing. The results of the study showed that modern innovative technologies guarantee the formation of students' competencies in physics. The article also describes a methodology for the formation of students' competencies based on innovative technologies in physics education. The methodology consists of the following stages: Analysis and selection of a modern innovative technology based on the analysis of a competency task in physics; Familiarization with the principles of operation of the technology; Independent or assisted performance of a competency task; Publication of the solution to the solved task; Monitoring the reality of the answer, conclusion, further perspective of actions. The conclusions of the study summarize the integrity and complexity of the use of innovative technologies in education as motivating and activating means of acquiring higher education. Further research is devoted to a deeper study of innovative technologies in education and their practical use for various fields.*

**Keywords:** innovative technologies, physics education, formation of competencies, students, competencies, virtual and augmented reality.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Фізика є однією з фундаментальних наук, яка є основою для розвитку багатьох інших наук і технологій. Вона має важливе значення для підготовки фахівців у різних галузях. Сучасне суспільство характеризується швидкими темпами розвитку, що вимагає від фахівців у галузі фізики володіння

широким спектром компетентностей. Ці компетентності включають не тільки глибокі теоретичні знання, а й практичні навички, здатність до критичного мислення, творчості та вирішення проблем. Формування таких компетентностей у студентів є однією з важливих завдань вищої освіти. Для її вирішення необхідно

використовувати дієві та ефективні методи / засоби навчання.

Інноваційні технології, такі як віртуальна реальність, доповнена реальність, штучний інтелект, гейміфікація мають значний потенціал для підвищення дієвості та ефективності навчання фізики серед студентів. Вони дозволяють створювати інтерактивні та захоплюючі освітні середовища, які сприяють активній участі студентів у процесі здобування освіти.

Актуальність проблеми використання інноваційних технологій у викладанні фізики обумовлена такими факторами:

– Швидкі темпи розвитку науки і техніки. Сучасні технології вимагають від фахівців у галузі фізики володіння широким спектром компетентностей, які можна формувати за допомогою сучасних інноваційних технологій.

– Зміна парадигми освіти. Сучасна освіта має бути спрямована на формування у студентів не тільки знань, а й компетентностей, таких як критичне мислення, творчість та вирішення проблем. Інноваційні технології дозволяють створювати сучасні освітні середовища, які сприяють розвитку та формуванню цих компетентностей.

– Підготовка фахівців для потреб ринку праці. Ринок праці потребує фахівців, які володіють сучасними технологіями, можуть творчо мислити та вирішувати проблеми. Інноваційні технології дозволяють формувати у студентів ці якості.

Таким чином, використання сучасних інноваційних технологій у викладанні фізики є актуальним завданням, яке має глобальне значення для підготовки фахівців у галузі фізики, що відповідають вимогам сучасного суспільства.

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

Серед вчених дослідників, які займаються сучасними інноваційними технологіями в освіті можна виділити: С. Ахаджанова [2], О. Буров [2], Т. Вакалюк [1], Н. Волик [7], О. Глазунова [2], В. Осадчий [1], В. Коваленко [3], А. Кух [6], М. Мар'єнко [3], І. Пахомова [4], О. Пінчук [1; 2], Г. Скасків [5], О. Трішук [7], Н. Фіголь [7], А. Шабалін [7] та інші.

Зазначимо, що вчені Ольга Трішук, Надія Фіголь, Наталя Волик досліджують гейміфікацію в освіті. У роботі вони структурували етапи становлення гейміфікації як соціального та культурного явища, і як наукового терміна, запропонували критерії однозначності засобів гейміфікації, розробили метод аналізу ефективності гейміфікованих матеріалів. Практичними досягненнями дослідження вчені вважають можливість подальших розвідок щодо особливостей розвитку гейміфікованих технологій та розроблення методу оцінки ефективності гейміфікованих матеріалів для подальшого коригування текстів залежно від мети [7].

Відмітимо вченого Аркадія Куха, який активно займається сучасними інноваційними технологіями в освіті. Зокрема, у роботі «Особливості вивчення робототехніки на заняттях STEM гуртка», розглянуто систему занять STEM гуртка з розвитку робототехніки, проаналізовано структуру, нормативну базу, технічне та методичне забезпечення гуртка з робототехніки [6].

Багато вчених досліджують сучасні інноваційні технології, і ми погоджуємось з тим, що всі вони активізують і мотивують студентів дієво та ефективно здобувати освіту, формувати фахові компетенції, виявляти їх (компетентності).

**Мета статті.** Ця стаття присвячена дослідженню можливості використання інноваційних технологій для формування компетентностей студентів у фізиці.

**Методи дослідження.** У нашому дослідженні використовували теоретичні та експериментальні методи. Теоретичні методи: аналізу, синтезу, обґрунтування, порівняння, узагальнення, систематичності та періодичності наукової інформації. Серед експериментальних методів були такі, як педагогічний експеримент: спостереження, опитування, апробація.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вперше опишемо методологію формування компетентностей студентів на основі інноваційних технологій у викладанні фізики.

Методологія формування компетентностей студентів у вивченні фізики за допомогою інноваційних технологій передбачає, як нам видається, на основі теоретичної бази дослідження, послідовне виконання таких етапів:

1. Аналіз і вибір сучасної інноваційної технології на основі аналізу компетентнісного завдання з фізики.

На цьому етапі необхідно визначити, які компетентності будемо формувати у студентів, у вивченні фізики, і на основі цього вибираємо відповідну інноваційну технологію (Наприклад, інформаційні технології, ситуаційні, групові, кейсові, проєктні; віртуальна реальність, штучний інтелект, гейміфікація, доповнена реальність тощо). При виборі технології будемо враховувати такі фактори:

- Мета формування компетентностей.
- Соціально-економічні та культурні умови.
- Психолого-педагогічні особливості студентів.
- Можливості матеріально-технічної бази закладу вищої освіти.

2. Ознайомлення з принципами дії технології.

Тут студенти повинні ознайомитися з принципами дії обраної інноваційної технології: зрозуміти її можливості, дієвість та ефективність.

3. Виконання компетентнісного завдання самостійно чи за допомогою технології.

Після вивчення принципів технології студенти реалізують себе через рішення поставленої навчальної проблеми.

4.Оприлюднення рішення розв'язаного завдання.

На цьому етапі студенти презентують результати своєї роботи. Це дозволяє отримати зворотний зв'язок від викладача та одногрупників, а також сприяє розвитку комунікативних навичок студентів, Soft Skills.

5.Моніторинг реальності відповіді, висновок, подальша перспектива дій.

У цьому пункті акцентуємо на тому, що здійснюється моніторинг реальності відповіді, робиться висновок про дієвість та ефективність обраної сучасної інноваційної технології (див. пункт 1) та визначаються подальші перспективи її використання.

Методологія формування компетентностей студентів за допомогою інноваційних технологій є гарантованим способом підготовки майбутніх фахівців, які відповідають вимогам сучасного суспільства, яке зазнає постійних швидких змін.

Описана нами методологія формування компетентностей студентів, яка активно апробується та експериментується сьогодні на кафедрі загальної фізики у Київському національному авіаційному університеті, на кафедрі природничо-математичних дисциплін Хмельницького гуманітарно-педагогічної академії та кафедрі біології та екології у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка. Ці експериментальні дослідження проводяться періодично і систематично під час обговорень на засіданнях кафедр, наукових студентських гуртках, звітних студентських та викладацьких конференціях, семінарах тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** У результаті дослідження було встановлено, що використання інноваційних технологій у викладанні фізики має ряд переваг, зокрема: створення умов для активного, самостійного та творчого навчання студентів (інноваційні технології дозволяють студентам самостійно досліджувати фізичні явища, розв'язувати проблеми, приймати рішення); розвиток пізнавальних здібностей студентів, зокрема критичного мислення, креативності, комунікативних навичок; формування у компетентностей: знання фізичних законів та явищ, вміння застосовувати їх у практичній діяльності, вміння працювати в команді, вміння вирішувати проблеми та приймати рішення тощо.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження у даному напрямі можуть бути спрямовані на:

– Розробку нових інноваційних технологій для викладання фізики, які будуть більш

ефективними у формуванні компетентностей студентів.

– Вивчення впливу інноваційних технологій на результативність навчання фізики.

– Розробку методів оцінювання дієвості та ефективності використання інноваційних технологій у викладанні фізики.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Osadchyi V.V., Pinchuk O.P., Vakaliuk T.A. From the digital transformation strategy to the productive integration of technologies in education and training: Report 2023. *CEUR Workshop Proceedings* [This link is disabled.](#), 2023, 3553, pp. 1–8.

2. Pinchuk O., Burov O., Ahadzhanova S., Hlazunova O., Shabalin A. VR in education: Ergonomic features and cybersickness. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, 1211 AISC, pp. 350–355.

3. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 1. С. 48-53. DOI: 10.31110/2413- 1571-2023-038-1-007

4. Пахомова І. *Сучасні технології в освіті (іммерсивні технології, STEM-освіта, змішане навчання)* : веб-сайт. URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com> (дата звернення: 18.01.2024).

5. Скасків Г. М. Впровадження технологій гейміфікації в освітній процес. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ : Гельветика, 2021. Вип. 83. С. 24-39. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/24399>

6. Савчук О., Кух А. Особливості вивчення робототехніки на заняттях STEM гуртка. *Збірник тез доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції «Технологічне забезпечення STEMосвіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напрямку» присвяченої 105-й річниці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023, С.124-130. URL: [https://zhatk.zt.ua/wp-content/uploads/2023/11/2023\\_10\\_tezi\\_137-139.pdf#page=124](https://zhatk.zt.ua/wp-content/uploads/2023/11/2023_10_tezi_137-139.pdf#page=124)

7. Трищук О. В., Фіголь Н. М., Волик Н. С. Гейміфікація в освітньому процесі. *Технологія і техніка друкарства*, 2019. № 3(65), С. 72–79. URL: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(65\).2019.202000](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(65).2019.202000)

#### REFERENCES

1. Osadchyi, V.V., Pinchuk, O.P., & Vakaliuk, T.A. (2023). From the digital transformation strategy to the productive integration of technologies in education and training: Report 2023. *CEUR Workshop Proceedings*, 3553, 1–8. [in English].

2. Pinchuk, O., Burov, O., Ahadzhanova, S., Hlazunova, O., & Shabalin, A. (2020). VR in education: Ergonomic features and cybersickness. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1211 AISC, 350–355. [in English].

3. Marienko, M., & Kovalenko, V. (2023). Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38(1), 48-53. [in Ukrainian].

4. Pakhomova, I. (2024). Suchasni tekhnolohii v osviti (imersyivni tekhnolohii, STEM-osvita, zmishane

navchannia) [Modern technologies in education (immersive technologies, STEM education, blended learning)]. [in Ukrainian].

5. Skaskiv, G. M. (2021). Vprovadzhenia tekhnologiiheimifikatsii v osvittii protses [Implementation of gamification technologies in the educational process]. Naukovyi chasopys natsionalnogo pedahohichnogo universytetu imeni M. P. Drahomanova. Ser. 5 : Pedahohichni nauky: realii ta perspektivy [in Ukrainian].

6. Savchuk, O. & Kuh, A. (2023). Osoblyvosti vyvchennia robototekhniki na zaniattiakh STEM hurtka [Peculiarities of studying robotics in STEM classes]. Zbirnyk tez dopovidei za materialamy mizhnarodnoi naukovometodychnoi konferentsii «Tekhnolohichne zabezpechennia STEMosvity v umovakh pidhotovky fakhivtsia pryrodnycho-matematychnoho napriamu» prysviachenoi 105-y richnytsi Kamianets-Podilskoho natsionalnogo universytetu imeni Ivana Ohienka. [in Ukrainian].

7. Trischuk, O. V., Figol, N. M., & Volik, N. S. (2019). Heimifikatsiia v osvittomu protsesi [Gamification in the educational process]. Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva 3(65), 72–79. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СЕМЕРНЯ Оксана Миколаївна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

*Наукові інтереси:* інноваційні технології в природничій освіті.

**СУХОВІРСЬКИЙ Олег Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничо-математичних дисциплін Хмельницької гуманітарно-педагогічної академії.

*Наукові інтереси:* природничо-математична освіта.

**РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Національного авіаційного університету.

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SEMERNIA Oksana Mikolaiivna** – Doctor of Education, Ass. Professor, Ass. Professor of the Department of Biology and Ecology Kamianets-Podilskiy Ivan Ohienko National University.

*Scientific interests:* innovative technologies in science education.

**SUHOVIRSKYI Oleh Vasilioyvich** – Ph.D in Pedagogical Science, Ass. Professor, Ass. Professor of the Department of Natural and Mathematical Disciplines Khmelnytsky Humanities Pedagogical Academy.

*Scientific interests:* science and mathematics education.

**RUDNYTSKA Zhanna Oleksandrivna** – Ph.D in Pedagogical Science, Ass. Professor, Ass. Professor of the Department of General and Applied Physics National Aviation University.

*Scientific interests:* didactic of physics.

*Стаття надійшла до редакції 30.01.2024 р.*

УДК 001.891.519:520

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-60-67

**ТКАЧЕНКО Ігор Анатолійович** –

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1775-1110>

e-mail: [tkachenko.igor1071@gmail.com](mailto:tkachenko.igor1071@gmail.com)

**КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2103-9978>

e-mail: [y mk201113@gmail.com](mailto:y mk201113@gmail.com)

**ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6179-5543>

e-mail: [e-ilmitskaja@udpu.edu.ua](mailto:e-ilmitskaja@udpu.edu.ua)

### ДО МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ У АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

У процесі викладання курсу астрономії на бакалавраті у педагогічних університетах для опису фізичних характеристик небесних тіл широко використовують різні математичні методи. У статті наведено приклад використання одного з математичних методів інтерпретації результатів астрономічних досліджень, а саме методу найменших квадратів. Наводяться характеристики різних типів змінних зір, оцінюються їх параметри в частині

функціональної залежності блиску зір від періоду його зміни. Під час вивчення розділу «Зорі. Класифікація зір» з курсу загальної астрономії саме й розглядаються небесні об'єкти, у яких відбуваються характерні зміни блиску. Такі об'єкти утворюють групу пульсуючих зір серед яких, виділяють цефеїди, міриди, віргініди, ліриди, зорі типу RV Тельця, довгоперіодичні змінні, напівправильні змінні тощо. У статті показано, як для обрахунку зміни періоду блиску зір можна використати метод найменших квадратів. Суть цього методу полягає у використанні опосередкованих даних астрономічних спостережень для складання системи «умовних» рівнянь, які містять певні невідомі величини щодо конкретних зір. Для встановлення чисельних значень цих невідомих, з каталогів обираються «зорі порівняння» з відомими параметрами. За допомогою такого підходу складається система «нормальних рівнянь», застосувавши до якої метод найменших квадратів, визначаються необхідні параметри досліджуваних зір та їх похибки. Розрахунки проводилися шляхом уточнення значень періодів змінних зір. Це пов'язано з тим, що спостережені і аналітично обчислені моменти мінімуму або максимуму періоду зміни блиску зорі не співпадають, тому виникає необхідність в уточненні величини періоду. Особливість обрахунків цих величин полягає у тому, що використовуються всі дані, отримані у будь-який момент спостереження вказаної зорі з урахуванням похибки визначення моменту початкового мінімуму періоду та його поправки.

Подальшим перспективним напрямом застосування методу найменших квадратів вбачається можливість його використання для розрахунку подібних параметрів інших типів зір, планет, супутників тощо. Такий підхід дає змогу оцінювати закономірності, які спостерігаються на тлі випадкових коливань вимірюваних величин, з подальшим використанням вищезгаданого математичного методу як функції прогнозування. Дослідження зміни фізичних характеристик зір визначатиме їх чільне місце в еволюції зоряних систем, галактик та Всесвіту в цілому.

**Ключові слова:** освітній процес, астрономія, зоряні величини, блиск зір, метод найменших квадратів.

**TKACHENKO Ihor Anatoliiovych** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1775-1110>

e-mail: [tkachenko.igor1071@gmail.com](mailto:tkachenko.igor1071@gmail.com)

**KRASNOBOKYI Yurii Mykolayovych** –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2103-9978>

e-mail: [ykm201113@gmail.com](mailto:ykm201113@gmail.com)

**ILNITSKA Kateryna Serhiivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6179-5543>

e-mail: [e-ilmnitskaja@udpu.edu.ua](mailto:e-ilmnitskaja@udpu.edu.ua)

## ON THE METHOD OF USING THE MATHEMATICAL METHOD OF LEAST SQUARES IN ASTRONOMICAL RESEARCH

Various mathematical methods are widely used to describe the physical characteristics of celestial bodies in the process of teaching undergraduate astronomy courses at pedagogical universities. The article provides an example of using one of the mathematical methods of interpreting the results of astronomical research, namely the method of least squares. The characteristics of various types of variable stars are given, and their parameters are evaluated in terms of the functional dependence of star brightness on the period of its change. While studying the chapter "Stars. The classification of stars" from the course of general astronomy deals with celestial objects in which characteristic changes in brightness occur. Such objects form a group of pulsating stars, among which are Cepheids, Mirids, Virginids, Lyrids, stars of the RV Taurus type, long-period variables, semiregular variables, etc. The article shows how the method of least squares can be used to calculate the change in the brightness period of stars. The essence of this method is to use the indirect data of astronomical observations to compile a system of "conditional" equations that contain certain unknown values for specific stars. To establish the numerical values of these unknowns, "comparison stars" with known parameters are selected from the catalogs. With the help of such an approach, a system of "normal equations" is created, to which, by applying the method of least squares, the necessary parameters of the studied stars and their errors are determined. The calculations were carried out by specifying the values of the periods of variable stars. This is due to the fact that the observed and analytically calculated moments of the minimum or maximum of the period of the star's brightness change do not coincide, so there is a need to specify the value of the period. The peculiarity of the calculations of these values is that all data obtained at any moment of observation of the specified star are used, taking into account the error of determining the moment of the initial minimum of the period and its correction.

The possibility of using it to calculate similar parameters of other types of stars, planets, satellites, etc. is seen as a further promising direction of application of the least squares method. This approach makes it possible to evaluate patterns observed against the background of random fluctuations of measured quantities, with the subsequent use of the above-mentioned mathematical method as a forecasting function. The study of changes in the physical characteristics of stars will determine their prominent place in the evolution of star systems, galaxies and the universe as a whole.

**Keywords:** educational process, astronomy, stellar magnitudes, brightness of stars, method of least squares.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Вивчення астрономії у закладах загальної середньої освіти, та й на бакалавраті природничих спеціальностей педагогічних університетів, базується на спостереженнях за небесними тілами – переважно зорями і планетами [1; 2; 3]. За цього основними фізичними характеристиками, які порівняно легко визначати, є блиск зір і період його зміни.

Важливою ланкою підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу з астрономії, астрофізики, математики та інших фундаментальних наук є залучення здобувачів освіти до проведення наукових досліджень. Передусім, це опанування розв'язування астрономічних задач математичними методами, проведення самостійних спостережень за небесними об'єктами, виконання індивідуально-наукових завдань, використання розрахункових задач творчого характеру тощо. Освітня діяльність даного виду стимулює студентів і учнів до більш вдумливого опрацювання рекомендованих підручників та посібників, до пошуку додаткових джерел отримання астрономічних знань, (зокрема, праць іноземних дослідників, сучасних наукових інтернет-порталів тощо). Такий підхід сприяє формуванню дослідницької компетентності, дозволяє сформулювати у свідомості студентів комплекс астрофізичних понять, закономірностей та явищ. Реальним засобом набуття у здобувачів освіти глибоких й міцних знань з астрономії, на нашу думку, може стати впровадження в освітній процес завдань розрахунково-обчислювального характеру.

Астрономічні науки відносяться до категорії таких, предмет дослідження яких (небесні тіла), з метою їх вивчення, не можна відтворити у лабораторних умовах. Тому для адекватного опису космічних явищ здійснюється велика кількість спостережень різними методами з використанням сучасного астрономічного інструментарію. На основі проведених спостережень створюються відповідні моделі досліджуваних явищ і перебігу в них процесів. До цих моделей застосовується відповідний математичний апарат, який дає можливість отримати функціональні залежності між основними параметрами, що характеризують те чи те космічне явище, яке цікавить дослідника.

Однією з таких поширених в астрономії і астрофізиці **проблем** є визначення періодів зміни блиску зір, вирішення якої дає об'ємну інформацію щодо їх природи, стану функціонування, часу життя і т. ін.

З цією метою у пропонованій статті саме й пропонується один з варіантів вирішення означеної проблеми із застосуванням **математичного методу найменших квадратів**.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Оцінка блиску світил зоряними величинами практикувалася вже у II ст. до н. е. грецьким

астрономом Гіпархом і ґрунтується на сприйнятті світла людським оком, яке здатне відрізнити інтенсивності різних джерел світла, якщо одне з них яскравіше за інше приблизно у 2,5 рази. Дана властивість ока стала відома у науці лише в кінці XVII ст. і є частковим випадком психофізіологічного закону, сформульованого у XIX ст. фізіологом Е. Вебером (1795-1878) та психологом Г. Фехнером (1801-1887). Завдяки дослідженням англійського астронома Н.Р. Погсона (1829-1891) була встановлена формула для обрахунків зміни блиску візуальної видимої та абсолютної зоряних величин зір. Вивченню інформації про різні напрями та методи сучасної астрономії, результатів експериментальних і теоретичних досліджень близького й далекого Космосу; формуванню найважливіших понять астрономії, цілісної сучасної астрономічної картини світу присвячені праці відомих вітчизняних вчених Ю.В. Александрова, С.М. Андрієвського, А.М. Грецького, В.А. Захожая, І.А. Климишина, С.Г. Кузьменкова, Я.С. Яцківа, а також іноземних дослідників Soszyński I., Udalski A., Szymański M.K., Kubiak M., Pietrzyński G., Wyrzykowski Ł., Szewczyk O., Ulaczyk K., Karttunen H., Kroger P., Oja H., Poutanen M., Donner K.J. Використання математичного методу найменших квадратів у різних галузях наукової діяльності розглядали І.В. Антохонова, Й.І. Гіхман, В.Л. Голець, М.В. Карташов, В.Ю. Клепко, А.В. Скороход, М.В. Ядренко та інші. Разом з тим, на часі залишається проблема практичного використання методики застосування математичних методів у процесі вивчення астрономії у закладах загальної середньої освіти та педагогічних університетів.

**Мета статті** – показати методичні можливості застосування математичного методу найменших квадратів щодо інтерпретації результатів астрономічних досліджень різних космічних об'єктів.

**Методи дослідження:** комплексний аналіз даних спостереження небесних об'єктів, зазначених у астрономічних довідниках та наукових джерелах, на основі яких репрезентувалася методика використання математичного апарату під час вивчення природничих наук.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Зручними «кандидатами» для вивчення зі світу зір є цефеїди і міриди. Окремі типи змінних зір називають за зорею-прототипом (наприклад, зорі типу W Діви, типу Т Тельця тощо). Змінні зорі типу δ Цефея називають цефеїдами (класичними цефеїдами), зорі типу W Діви – віргінідами, типу RR Ліри – ліридами. Фізично змінні залежно від особливостей змінності ділять на дві основні групи: пульсуючі змінні, в яких зміни блиску зумовлені періодичним або

квазіперіодичним коливанням їх радіуса і ефективної температури навколо певних середніх значень; та еруптивні змінні, в яких зміни блиску спричинені більш складними процесами, зокрема, пов'язаними з раптовим виділенням енергії внаслідок вибухоподібного процесу. За амплітудами, тривалістю циклу та іншими особливостями кривих зміни блиску як пульсуючі, так і еруптивні змінні поділено на окремі типи. Наприклад, у групі пульсуючих зір виділяють цефеїди, віргініди, ліриди, зорі типу RV Тельця, довгоперіодичні змінні, напівправильні змінні тощо. До групи еруптивних зір належать зорі типу Т Тельця, UV Кита, нові зорі, новоподібні, зорі типу U Близнят і наднові зорі [1; 5].

До цефеїд належать пульсуючі змінні зорі-гіганти спектральних класів від А до G, які мають період коливання блиску не більший від кількох діб (короткоперіодичні) або кількох десятків діб (довгоперіодичні). Міриди – довгоперіодичні змінні зорі-гіганти пізніх класів (в основному М-класу) з періодом зміни блиску в кілька сотень діб. Для зір цих типів характерні ритмічні, з точністю доброго годинникового механізму, зміни блиску і певна залежність форми кривої блиску від періоду P. Довгий час певні групи пульсуючих змінних об'єднували під назвою цефеїди. Однак і тоді був поділ на довгоперіодичні або класичні цефеїди (їхнім прототипом була зоря δ Цефея) і короткоперіодичні цефеїди (прототип – зоря RR Ліри). Виділення окремих типів «колишніх» цефеїд – лірид і віргінід – супроводжувалися певними змінами в уявленнях щодо масштабів Галактики і галактичного світу в цілому. У Галактиці зір цього типу відкрито близько тисячі. Багато цефеїд знайдено і в інших галактиках. Амплітуди зміни блиску відомих цефеїд нашої Галактики, класифікація яких не викликає сумнівів, перебувають в межах від 0,2m (для унікальної цефеїди Полярної – α Малої Ведмедиці – амплітуда ще десять років тому становила приблизно 0,010m, нині становить 0,015m і збільшується з часом) до 2m, а періоди – від 1 до 135 діб. Цефеїди в інших галактиках часто мають періоди понад 100 діб, а в нашій же Галактиці таких об'єктів виявлено усього декілька. Середня абсолютна візуальна зоряна величина цефеїд  $M = -4m$ , вони є надгігантами спектральних класів F і G (деякі цефеїди у мінімумі блиску мають спектральний клас K). Як вже було сказано, типовим представником цієї групи змінних є зоря δ Цефея, яка ритмічно змінює свій блиск від приблизно 3,5m до 4,4m з періодом 5,366 діб.

Залежність зоряної величини цефеїди від часу t (точніше від фази  $\phi = t/P$ , де P – період пульсацій) є асиметричною: порівняно швидко зростання блиску змінюється дещо сповільненим його спадом. У фазі з кривою блиску змінюється й ефективна температура зорі, а також її спектральний клас: у мінімумі блиску поверхня

зорі холодніша, а її спектральний клас пізніший. До того ж ця особливість проявляється тим сильніше, чим більший період зміни блиску зорі. Так виявили залежність «період-абсолютна зоряна величина» для цефеїд. У деяких так званих s-цефеїд крива блиску має синусоїдальну форму, тобто є симетричною, амплітуда ж, як правило, не перевищує 0,5m [6; 7].

Існує три способи спостережень: спосіб «ступенів» (Аргеландера), «інтерполяційний» спосіб (Пікерінга) і комбінований спосіб (Блажко-Нейланда).

Відносно простим способом оцінки блиску зорі є спосіб візуального спостереження, суть якого полягає в наступному.

Обирається змінна зоря (позначимо її буквою  $v$ ), величину блиску  $m_v$  якої необхідно визначити. У найближчому до неї околі підбирають зорі  $\alpha$  і  $\beta$  постійних і відомих з каталогів [8] блисків  $m_\alpha$  і  $m_\beta$ . З цими зорями і порівнюють блиск обраної для спостереження змінної зорі, здійснюючи цю оцінку в умовних одиницях – «ступенях». Зорі порівняння підбирають таким чином, щоб перша з них (наприклад,  $\alpha$ ) мала дещо більший, а друга – дещо менший блиск, ніж змінна [8; 9]. Потім визначають інтервал видимого блиску зір порівняння ( $m_\beta - m_\alpha$ ) і число ступенів у ньому ( $s$ ). Останнє робиться довільним способом залежно від досвідченості спостерігача. Наприклад, якщо в момент спостереження, блиск змінної буде на 3 ступені слабший від зорі  $\alpha$  і на 2 ступені яскравіший від зорі  $\beta$ , то  $s = 5$ , і отриману оцінку блиску записують у вигляді:

$$\alpha 3v 2\beta.$$

Потім обчислюють значення інтервалу блиску зір порівняння, який відповідає одному ступеню блиску, тобто:

$$\Delta m = \frac{m_\beta - m_\alpha}{s}.$$

Після цього знаходять видиму зоряну величину змінної в момент спостереження:

$$m_v = m_\alpha + 3\Delta m, \text{ або } m_v = m_\beta - 2\Delta m. \quad (*)$$

Після такого короткого «пропедевтичного» вступу звертаємо увагу студентів, що науково вагомні результати астрономічних досліджень отримуються внаслідок тривалих спостережень і опосередкованих вимірювань за допомогою складної телескопічної апаратури. Опрацьовуючи отримані дані, астрономам часто необхідно розв'язувати не систему подібних двох рівнянь (\*), а набагато складніші задачі.

Наприклад: нехай отримані дані спостережень складають певну систему рівнянь з двома невідомими і які мають вигляд:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y &= c_1, \\ a_2x + b_2y &= c_2, \\ a_3x + b_3y &= c_3, \\ &\dots \\ a_nx + b_ny &= c_n. \end{aligned} \quad (1)$$

У цих рівняннях відомими із вимірів є величини  $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3, \dots$ , і невідомі  $x$  і  $y$ , які необхідно визначити.

Коли б ці рівняння були абсолютно точними, то для їх розв'язання достатньо було б лише двох з них, оскільки вони містять лише дві невідомі величини. Але ситуація ускладнюється тією обставиною, що кожне таке рівняння отримане з вимірювань, а будь-яке вимірювання неминуче містить випадкову похибку. Ця випадкова похибка вимірювання тим менша, чим точніший той прилад, яким користувалися при вимірюваннях. Але, навіть, найточніші вимірювання не є ідеальними (абсолютно точними).

Тому рівняння (1), які отримані із даних спостережень, називаються «умовними» і їх записують дещо інакше:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y - c_1 &= \varepsilon_1, \\ a_2x + b_2y - c_2 &= \varepsilon_2, \\ a_3x + b_3y - c_3 &= \varepsilon_3, \\ &\dots \\ a_nx + b_ny - c_n &= \varepsilon_n, \end{aligned} \quad (2)$$

де  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_n$  – невідомі похибки вимірювань (спостережень).

Таку систему рівнянь розв'язати звичайними методами неможливо, оскільки вона містить  $(n + 2)$  невідомих:  $x, y, \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ . Тому для її розв'язання застосовують зовсім інший прийом, який називається способом (методом) «найменших квадратів». Повне обґрунтування цього способу складає предмет вищої математики [4]. Ми ж, зберігаючи основну його ідею, пропонуємо методичний прийом застосування цього способу до астрономічних обчислень.

Для спрощення припустимо, що мають місце лише дві невідомі величини  $x$  і  $y$ . Обчислимо квадрат кожної з похибок  $\varepsilon_i$  і складемо їх одну з одною. Ми отримаємо суму квадратів всіх відхилень, яку позначимо буквою  $S$ :

$$S = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \dots + \varepsilon_n^2 = (a_1x + b_1y - c_1)^2 + (a_2x + b_2y - c_2)^2 + \dots + (a_nx + b_ny - c_n)^2. \quad (3)$$

Природно вважати «найкращими» значеннями невідомих  $x$  і  $y$  такі значення, за яких сума квадратів похибок  $S$  буде найменшою. Такі значення називають найбільш ймовірними, а спосіб їх обчислення – способом найменших квадратів.

Дещо перетворимо вираз (3), розкривши дужки і об'єднавши подібні члени:

$$\begin{aligned} S &= (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2)x^2 + \\ &+ (b_1^2 + b_2^2 + b_3^2 + \dots + b_n^2)y^2 + \\ &+ (c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + \dots + c_n^2) + \\ &+ 2(a_1b_1 + a_2b_2 + \dots + a_nb_n)xy - \\ &- 2(a_1c_1 + a_2c_2 + \dots + a_nc_n)x - \\ &- 2(b_1c_1 + b_2c_2 + \dots + b_nc_n)y. \end{aligned} \quad (4)$$

Для спрощення громіздкості записів введемо такі позначення коефіцієнтів:

$$\begin{aligned} a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 &= [a \cdot a], \\ b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2 &= [b \cdot b], \\ c_1^2 + c_2^2 + \dots + c_n^2 &= [c \cdot c], \\ a_1b_1 + a_2b_2 + \dots + a_nb_n &= [a \cdot b], \\ a_1c_1 + a_2c_2 + \dots + a_nc_n &= [a \cdot c], \\ b_1c_1 + b_2c_2 + \dots + b_nc_n &= [b \cdot c]. \end{aligned} \quad (5)$$

Всі ці коефіцієнти, як відзначалося на початку, у рівняннях є відомими і за зміни  $x$  і  $y$  вони не змінюються. Вони легко вираховуються, для кожного випадку, коли відомі умовні рівняння (1). Отже,

$$S = [a \cdot a]x^2 + [b \cdot b]y^2 + 2[a \cdot b]xy - 2[a \cdot c]x - 2[b \cdot c]y + [c \cdot c]. \quad (6)$$

Наступний крок полягає у тому, щоб знайти такі значення  $x$  і  $y$ , щоб  $S$  було найменшим.

Спочатку змодельємо простішу задачу. Нехай деяка величина  $\omega$  залежить від змінної величини  $z$  наступним чином

$$\omega = \alpha z^2 + 2\beta z + \gamma, \quad (7)$$

і необхідно знайти найменше значення  $\omega$ .

Виділимо в (7) повний квадрат

$$\omega = \left(\sqrt{\alpha z} + \frac{\beta}{\sqrt{\alpha}}\right)^2 + \gamma - \frac{\beta^2}{\alpha}. \quad (8)$$

Значення  $\omega$  буде мати найменше значення, коли вираз у дужках (8) дорівнюватиме нулеві; звідси випливає, що

$$\alpha z + \beta = 0. \quad (9)$$

Повертаючись до вирішення нашої основної задачі, запишемо величину  $S$  наступним чином:

$$S = [a \cdot a]x^2 + 2\{[a \cdot b]y - [a \cdot c]\}x + \{[b \cdot b]y^2 - 2[b \cdot c]y + [c \cdot c]\}. \quad (10)$$

Залишаючи у (10)  $y$  незмінним, легко переконаємося у тому, що  $S$  набуває найменшого значення при  $x$ , яке задовольняє, аналогічно з (9), рівняння

$$[a \cdot a]x + [a \cdot b]y - [a \cdot c] = 0. \quad (11)$$

Рівняння (11) називається «першим нормальним рівнянням». Аналогічно, покладаючи незмінним  $x$  і визначаючи найменше значення  $S$  за змінного  $y$ , отримаємо «друге нормальне рівняння»:

$$[a \cdot b]x + [b \cdot b]y - [b \cdot c] = 0. \quad (12)$$

Отже, найбільш ймовірні значення  $x$  і  $y$ , за яких  $S$  має найменше значення, отримується із системи двох нормальних рівнянь

$$\begin{cases} [a \cdot a]x + [a \cdot b]y - [a \cdot c] = 0, \\ [a \cdot b]x + [b \cdot b]y - [b \cdot c] = 0. \end{cases} \quad (13)$$

Ця система рівнянь розв'язується звичайними прийомами алгебри.

Повний розвиток способу найменших квадратів дає можливість вираховувати не лише ймовірні значення невідомих величин  $x$  і  $y$ , але і їх ймовірних похибок. Його можна узагальнити й на такі умовні рівняння, які містять будь-яку кількість невідомих величин  $x, y, z, \dots$

Продемонструємо це на конкретному прикладі з астрономії.

Нехай із спостережень за блиском зірок отримана ступенева шкала:  $d = 0^S, 0$ ;  $c = 3^S, 7$ ;  $b = 7^S, 8$ ;  $a = 16^S, 6$ . Виявилось також можливим отримати із джерел [6; 9] зоряні величини:



$m_d = 9,56; m_c = 9,30; m_b = 9,00; m_a = 8,53$ . Необхідно знайти формулу, яка пов'язує ступені і зоряні величини. Позначаючи величину ступеня через  $s$ , а зоряну величину, яка відповідає блиску 0,0 ступенів – через  $m_0$ , можна записати загальний вигляд такої формули

$$m_{\text{спост.}} = m_0 - n \cdot s, \tag{14}$$

де  $n$  – число ступенів, що вимірюють блиск даної зірки в отриманій шкалі. Дійсно, для того щоб отримати зоряну величину, яка відповідає  $n$ -му ступеню, необхідно помножити  $n$  на  $s$  і відняти цей

$$\begin{matrix} a_1 = 1; & b_1 = 0,0; & c_1 = 9,56; & b_1^2 = 0,0; \\ a_2 = 1; & b_2 = -3,7; & c_2 = 9,30; & b_2^2 = 13,69; \\ a_3 = 1; & b_3 = -7,8; & c_3 = 9,00; & b_3^2 = 60,84; \\ a_4 = 1; & b_4 = -16,6; & c_4 = 8,53; & b_4^2 = 275,56; \end{matrix} \tag{16}$$

$$\begin{matrix} a_1 b_1 = 0,0; & a_1 c_1 = 9,56; & b_1 c_1 = 0,00; \\ a_2 b_2 = -3,7; & a_2 c_2 = 9,30; & b_2 c_2 = -34,41; \\ a_3 b_3 = -7,8; & a_3 c_3 = 9,00; & b_3 c_3 = -70,20; \\ a_4 b_4 = -16,6; & a_4 c_4 = 8,53; & b_4 c_4 = -141,68. \end{matrix}$$

Сумуючи коефіцієнти, отримуємо:

$$\begin{matrix} [a \cdot a] = 4; [a \cdot b] = -28,1; [c \cdot c] = 36,39; \\ [b \cdot c] = -246,24; [b \cdot b] = 350,09. \end{matrix} \tag{17}$$

Дещо заокругливши коефіцієнти, отримуємо систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} 4m_0 - 28,1s = 36,39, \\ -28,1m_0 + 350,1s = -246,2. \end{cases} \tag{18}$$

Розв'язуючи цю систему, знаходимо:  $m_0 = 9,53$ ,  $s = 0,0615$ . Тож ймовірна формула має вигляд:

$$m = 9,53 - 0,0615n. \tag{19}$$

Підставляючи спостережні значення  $n$  в (19), отримаємо виправлені значення зоряних величин зірок порівняння у відповідності зі шкалою. Для наочності зводимо всі дані в одну таблицю:

зоря	ступінь	$m$ з каталогу	$m$ зі шкали	різниця ( $m_{\text{км}} - m_{\text{шк}}$ )
$d$	0,0	9,56	9,53	-0,03
$c$	3,7	9,30	9,30	0,00
$b$	7,8	9,00	9,05	+0,05
$a$	16,6	8,53	8,51	-0,02

Якщо обчислення виконані вірно, то сума всіх різниць, які представлені в останній колонці таблиці, повинна бути рівною нулеві. У нашому випадку саме так воно і є.

Отже, ми можемо користуватися формулою для перетворення ступенів у зоряні величини і замість зоряних величин зірок порівняння, взятих з астрономічних каталогів, використати зоряні величини, отримані із власної шкали.

Ми навели один з часткових прикладів використання способу найменших квадратів. Проте він широко застосовується й при розв'язанні інших астрономічних задач. Наприклад, аналогічні обчислення проводяться за уточнення значень

добуток від зоряної величини  $m_0$ . Використовуючи наші дані, отримуємо систему рівнянь:

$$\begin{matrix} \text{для зорі } d: m_0 - 0,0 \cdot s = 9,56, \\ \text{для зорі } c: m_0 - 3,7 \cdot s = 9,30, \\ \text{для зорі } b: m_0 - 7,8 \cdot s = 9,00, \\ \text{для зорі } a: m_0 - 16,6 \cdot s = 8,53. \end{matrix} \tag{15}$$

Всі ці рівняння отримані із спостережень і тому не є точними, через це їх і називають умовними. Тож необхідно скласти нормальні рівняння і розв'язати їх відносно невідомих  $m_0$  і  $s$ . Для цього складаємо колонки коефіцієнтів:

періодів змінних зірок, про що мова йтиме далі у формі завдання студентам для самостійної роботи.

Вище ми відзначали, що невідомі величини  $(x, y)$ , які входять до умовних рівнянь, теж можуть мати ймовірні похибки. Наведемо спосіб їх обчислення.

Для цього необхідно підставити отримані значення невідомих у всі умовні рівняння і знайти їх залишкові відхилення  $\Delta$ . У попередньому прикладі вони представлені у колонці «різниця». Потім необхідно знайти суму квадратів цих відхилень  $[\Delta \cdot \Delta]$ . У нашому випадку вона дорівнює  $[\Delta \cdot \Delta] = 0,0038$ .

Отриману суму необхідно поділити на кількість рівнянь  $n$ , з якої віднімається кількість невідомих величин  $k$ . У нашому випадку кількість рівнянь  $n = 4$ , а кількість невідомих величин  $k = 2$ . Поділивши  $[\Delta \cdot \Delta] = 0,0038$  на  $n - k = 2$ , отримуємо величину

$$\frac{[\Delta \cdot \Delta]}{n - k} = \frac{0,0038}{2} = 0,0019.$$

З цієї величини необхідно добути квадратний корінь, і ми отримаємо так звану питому похибку або «похибку одиниці ваги». У даному випадку вона дорівнює:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{[\Delta \cdot \Delta]}{n - k}} = \sqrt{0,0019} = 0,044.$$

Для того, щоб знайти квадратичні похибки невідомих величин, необхідно розв'язати такі рівняння:

$$\begin{matrix} A_x [a \cdot a] + K [a \cdot b] = M [a \cdot a] + A_y [a \cdot b] \\ b] = 1, & b] = 0, \\ A_x [a \cdot b] + K [b \cdot b] = M [a \cdot b] + A_y [b \cdot b] \\ b] = 0, & b] = 1 \end{matrix} \tag{20}$$

і визначити з них величини  $A_x$  і  $A_y$  ( $K$  і  $M$  визначати не потрібно). У нашому прикладі, рівняння які необхідно розв'язати, набувають вигляду:

$$\begin{aligned} 4A_x - 28,1K = 1, & \quad 4M - 28,1A_y = 0, \\ -28,1A_x + & \quad i \quad -28,1M + \\ 350,1K = 0, & \quad 350,1A_y = 1. \end{aligned} \quad (21)$$

Розв'язавши систему (21), отримуємо величини:

$$A_x = 0,16; A_y = 0,0050; \sqrt{A_x} = 0,4; \sqrt{A_y} = 0,07.$$

Квадратичні похибки невідомих визначаються із формул:

$$\sigma_x = \sigma_0 \sqrt{A_x} = 0,044 \cdot 0,4 = 0,018 \approx 0,02,$$

$$\sigma_y = \sigma_0 \sqrt{A_y} = 0,044 \cdot 0,07 = 0,0031.$$

Отже, розв'язок наших умовних рівнянь має вигляд:

$$x = m_0 = 9,53 \pm 0,02; y = s = 0,0615 \pm 0,0031,$$

і формула часто записується у такому вигляді:

$$m = 9,53 - 0,0615s \pm 0,02 \pm 0,0031. \quad (22)$$

Як вказувалося вище, закон зміни блиску тієї чи тієї зорі характеризується її елементами, одним з основних яких є період. Якщо змінна зірка змінює свій блиск періодично, то зміна її блиску буде повторюватися через певний проміжок часу, який і називають періодом.

Припустимо, що із спостережень затменно-змінної зорі ми визначили два моменти сусідніх мінімумів  $T_1$  і  $T_2$ . Тоді, отримавши їх різницю, знаходимо величину її періоду  $P = T_2 - T_1$ . Отже, вважаємо, що явище відбувається строго періодично і його період нами встановлений. Позначимо початковий момент через  $T_0$ . Нехай до даного моменту пройшло ціле число періодів  $N$ . Тоді цей момент  $T_N$  визначиться за формулою

$$T_N = T_0 + P \cdot N. \quad (23)$$

Якщо формула (23) періоду зірки відома, то з її допомогою можна передбачити той момент, коли буде відбуватися максимум чи мінімум, в залежності від відомого моменту –  $T_0$ . Такий перелік (список) моментів мінімумів (або максимумів) називається «ефемеридою».

Практика показує, що як правило, спостережні і аналітично обчислені моменти мінімуму (або максимуму) періоду не співпадають. Різниця  $T_{спост} - T_{обчисл} = 0 - C$  називається поправкою ефемериди (позначення  $0 - C$  зазвичай використовується для різниці спостережного і обчисленого значень будь-якої величини).

Якщо період змінної зорі постійний, то поправка ефемериди виникає внаслідок недостатньо точного визначення величини періоду, яка входить до формули (23). Тому виникає необхідність уточнити величину періоду.

Нехай дійсне значення періоду  $P$ , а відоме нам неточне його значення  $P_1$ . Тоді  $P - P_1 = \Delta P$  – поправка періоду і  $P = P_1 + \Delta P$ . Підставимо це значення у точну формулу (23):

$$T_N = T_0 + P \cdot N = T_0 + (P_1 + \Delta P) \cdot N = T_0 + P_1 \cdot N + \Delta P \cdot N,$$

але  $T_0 + P_1 \cdot N = T_{обчисл}$  – це обчислене значення моменту, тоді як  $T_N = T_{спост}$  є його спостережене значення. Тоді  $T_{спост} = T_{обчисл} + \Delta P \cdot N$ , звідки  $T_{спост} - T_{обчисл} = N \cdot \Delta P = 0 - C$ .

$$\text{Отже, } \Delta P = \frac{0-C}{N}. \quad (24)$$

Значний інтерес представляє покращення елементів за даними тривалого спостереження зірок. За такого підходу намагаються використати всі дані, отримані у будь-який момент спостереження пропонованої зорі.

Для кожного отриманого моменту мінімуму складають рівняння типу

$$\Delta T_0 + N \cdot \Delta P = 0 - C, \quad (25)$$

де  $\Delta T_0$  – похибка визначення моменту початкового мінімуму  $T_0$ , а  $\Delta P$  – поправка періоду.

Склавши низку таких рівнянь (які називають умовними), їх розв'язують за способом найменших квадратів і знаходять невідомі величини  $\Delta T_0$  і  $\Delta P$ , як у попередньому прикладі –  $x$  і  $y$ . Це й складає самостійне завдання студентам з матеріалу даної теми.

### Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.

Наш досвід засвідчує, що оволодіння методами і прийомами використання математичного апарату у астрономічних дослідженнях дає змогу суттєво підвищити ефективність засвоєння здобувачами освіти теоретичних положень сучасної астрономії та астрофізики, істотно впливає на ступінь сформованості високої внутрішньої та зовнішньої мотивації здобуття знань, значно посилює доказовість результатів власне класичних природничих досліджень, сприяючи формуванню сучасного наукового стилю мислення здобувачів освіти та підвищує їх інтерес до вивчення фундаментальних наук.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Загальна астрономія : підручник / С.М. Андрієвський та ін. Харків : ПромАрт, 2019. 524 с.
2. Пришляк М.П., Кравцова О.М. Астрономія (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Яцківа Я.С.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 160 с.
3. Астрономія : підручник для фізико-математичних факультетів педінститутів. 2-е вид., переробл. і доп. / Ю.К. Гулак та ін. Київ : Вища школа, 1976. 320 с.
4. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. Київ : ВПЦ Київський університет, 2007. 504 с.
5. Мислінчук В.О., Тишук В.І., Левшенко В.Я. Фізика зір. Комплексне довгострокове завдання з астрономії. Рівне : РВВ РДГУ, 2009. 130 с.
6. Цефеїди. *Астрономічний енциклопедичний словник* / за заг. ред. І.А. Климишина та А.О. Корсунь. Львів : Головна астрономічна обсерваторія НАН України; Львівський національний університет ім. Івана Франка, 2003. С. 518.
7. Чепрасов В.Г. Практикум з курсу загальної астрономії. Київ : Радянська школа, 1967. 192 с.
8. Fundamental Astronomy. 6th Edition / ed. by H. Karttunen, P. Kröger, H. Oja, M. Poutanen, K.J. Donner. Berlin; Heidelberg; New York : Springer, 2016. 550 p.

9. Soszyński I., Udalski A., Szymański M.K., Kubiak M., Pietrzyński G., Wyrzykowski Ł., Szewczyk O., Ulaczyk K., Poleski R. The Optical Gravitational Lensing Experiment. The OGLE-III Catalog of Variable Stars. II. Type II Cepheids and Anomalous Cepheids in the Large Magellanic Cloud. *Acta Astronomica*. 2008. Vol. 58. P. 293—312.

**REFERENCES**

1. Andriievskiy, S.M., Kuzmenkov, S.H., Zakhzhai, V.A., & Klymyshyn, I.A. (2019). Zahalna astronomiia [General astronomy]. PromArt. [in Ukrainian].
2. Pryshliak, M.P., & Kravtsova, O.M. (2019). Astronomiia (profilnyi riven, za navchalnoiu prohramoiu avtorskoho kolektyvu pid kerivnytstvom Yatskiva Ya.S.) [Astronomy (profile level, according to the curriculum of the author's team under the leadership of Yatskiv Ya.S.)]. Vydavnytstvo «Ranok». [in Ukrainian].
3. Hulak, Yu.K., Boiarchenko, I.X., Razdymakha, I.S., & Sandakova, Ye.V. (1976). Astronomiia : pidruchnyk dlia fizyko-matematychnykh fakultetiv pedinstytutiv. (2 vydannia) [Astronomy : a textbook for physical and mathematical faculties of pedagogical institutes. (2nd edition)]. Vyscha shkola. [in Ukrainian].
4. Kartashov, M.V. (2007). Imovirnist, protsesy, statystyka [Probability, processes, statistics]. VPTs Kyivskiy universytet. [in Ukrainian].
5. Myslinchuk, V.O., Tyshchuk, V.I., & Levsheniuk, V.Ia. (2009). Fizyka zir. Kompleksne dovhostrokove zavdannya z astronomii [Physics of stars. A complex long-term task in astronomy]. RVV RDHU. [in Ukrainian].
6. Klymyshyn, I.A., & Korsun, A.O. Tsefeidy [Cepheids]. In I.A., Klymyshyn, & A.O., Korsun (Eds.), *Astronomichniy entsyklopedychniy slovnyk* [Astronomical encyclopedic dictionary] (p. 518). Holovna astronomichna observatoriia NAN Ukrainy; Lvivskiy natsionalnyi universytet im. Ivana Franka. [in Ukrainian].
7. Cheprasov, V.H. (1967). *Praktykum z kursu zahalnoi astronomii* [Practicum on the course of general astronomy]. Radianska shkola. [in Ukrainian].
8. Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H., Poutanen, M., & Donner, K.J. (Eds.). (2016). *Fundamental Astronomy* (6th Edition). Springer. [in English].
9. Soszyński I., Udalski A., Szymański M.K., Kubiak M., Pietrzyński G., Wyrzykowski Ł., Szewczyk O., Ulaczyk K., & Poleski R. (2008). The Optical Gravitational Lensing Experiment. The OGLE-III Catalog of Variable Stars. II. Type II Cepheids and Anomalous

Cepheids in the Large Magellanic Cloud. *Acta Astronomica*, 58, 293—312. [in English].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ТКАЧЕНКО Ігор Анатолійович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання природничих наук.

**КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання природничих наук.

**ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

*Наукові інтереси:* теорія та методика навчання природничих наук.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**TKACHENKO Igor Anatoliyovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methods of teaching natural sciences.

**KRASNOBOKY Yuriy Mykolayovych** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methods of teaching natural sciences.

**ILNITSKA Kateryna Serhiivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* theory and methods of teaching natural sciences.

*Стаття надійшла до редакції 30.01.2024 р.*

УДК 378.09

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-67-71

**УСОВ Валентин Валентинович** –

доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-5370>  
e-mail: valentinusov67@gmail.com

**СУЧАСНІ КОМПЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДИЗАЙНІ ОДЯГУ**

*У даній статті проаналізована якість підготовки здобувачів вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)» в Університеті Ушинського. Показано, що мають місце певні недоліки практичної складової у підготовленості. Запропоновано шляхи покращення підготовки на основі партнерства між різними стейкхолдерами, а також на основі партнерського управління підготовкою викладачів професійної освіти програми «ERASMUS+». Одним з*

таких шляхів пропонується використання «Ресурсного центру професійної освіти з технологій дизайну» в Одеському регіоні України. Метою його є підготовка та імплементація механізмів керування набуттям знань, умінь та навиків та їх модернізацією серед викладачів ПТО за допомогою використання спеціального обладнання, поставленого європейськими партнерами у рамках міжнародного співробітництва за програмою «Erasmus+», та оволодіння відповідним комп'ютерним програмним забезпеченням. Встановлено, що на кожному етапі проектної діяльності дизайнер одягу має користуватися відповідним програмними комп'ютерними засобами: програмами для моделювання та створення викрійок, роздрукування викрійок та можливості примірки на комп'ютерній тривимірній моделі, програмного забезпечення пакетів ілюстративної графіки. Проведено огляд сучасних комп'ютерних програм для моделювання одягу та програмного забезпечення пакетів ілюстративної графіки для оволодіння викладачами та здобувачами вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)». Використання передових розробок у галузі дизайну дозволить ефективно та результативно їх використання.

Дана публікація виконана в рамках реалізації проекту Erasmus+ «Нові механізми управління на основі партнерства та стандартизації підготовки викладачів професійної освіти в Україні» (PAGOSTE) Номер проекту: 609536-EPP-1-2019-1-DE-EPPKA2-CBHE-SP. Цей проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Підтримка з боку Європейської Комісії в підготовці цієї публікації не означає схвалення його змісту, який відображає думку лише його авторів, і Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ньому.

**Ключові слова:** дизайн одягу, комп'ютерні технології, якість, управління, партнерство.

**USOV Valentyn Valentynovich –**

Doctor of physical and mathematical sciences,  
Professor at the Department of Technological and Vocational  
Education at South Ukrainian national Pedagogical University  
named after K. D. Ushinsky  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-5370>  
e-mail: valentinusov67@gmail.com

## MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES IN CLOTHING DESIGN

*This article analyzes the quality of preparation of applicants for higher education in the specialty "015 Vocational Education (Design)". Some shortcomings of the practical component in the preparedness for classes in TVET institutions have been established. The development of partnerships between different stakeholders, and the collaboration and management of the vocational education training teachers based on the ERASMUS + program, are suggested. In particular, it is proposed to use the "Resource Center for Professional Education in Design Technologies" in the Odesa region of Ukraine, the purpose of which is the preparation and implementation of mechanisms for managing the acquisition of knowledge, skills, and abilities and their modernization among TVET teachers using special equipment supplied by European partners in the framework of international cooperation under the Erasmus + program, and mastering the appropriate computer software. It has been established that at each stage of the design activity, the clothing designer must use the corresponding computer software tools: programs for modeling and creating patterns, printouts of templates, and the possibility of trying on a three-dimensional computer model, software for illustrative graphics packages. A review of the relevant computer programs for modeling and creating patterns and software of the illustrative graphics packages was carried out. Mastering the capabilities of advanced developments in the field of design by teachers and applicants for higher education in the specialty "015 Vocational Education (Design)" will allow their effective and efficient use.*

*This publication was made within the framework of the Erasmus + project "New management mechanisms based on partnership and standardization of training of teachers of vocational education in Ukraine" (PAGOSTE) Project number: 609536-EPP-1-2019-1-DE-EPPKA2-CBHE-SP. This project is funded with the support of the European Commission. The European Commission's support for the preparation of this publication does not imply endorsement of its content, which reflects the views of its authors only, and the Commission cannot be held responsible for any use of the information contained therein.*

**Key words:** fashion design, computer technology, quality, management, partnership, cooperation

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Попередній досвід підготовки здобувачів вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)» показав певні недоліки у підготовці здобувачів. За даними опитування здобувачів вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)» 3-4 курсів Університету Ушинського недостатність підготовки та професійної самоідентифікації як педагога ПТО проявляється в наступному [1]:

- серед знань та вмінь, яких не вистачало студентам для проведення занять, найбільш значущими були фахові (47 %) та педагогічні знання (20 %);

- рівень підготовленості до занять у закладах ПТО оцінили як «дуже добрий» 5 %, як «добрий» –

45 %, 30 % студентів оцінили свій рівень як недостатній, 20 % було складно відповісти.

Це слід враховувати під час викладання для формування необхідних компетентностей студентів (майбутніх викладачів ПТО). Варто також звернути увагу на результати недавніх опитувань, проведених у рамках виконання програми «ERASMUS+» щодо співпраці між різними стейкхолдерами, яке виявило, що молоді викладачі відчують брак практичних педагогічних навиків для роботи в ПТО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Професійна освіта повинна мати певні особливості у порівнянні зі звичайною освітою. Насамперед, студенти професійної освіти у процесі навчання крім освоєння теоретичних знань мають опанувати різні технічні навички. Практична

діяльність повинна стати основним методом навчання, з яким стикаються студенти у професійній освіті. Через поєднання практичної діяльності та теоретичних знань, теорія може забезпечити технологію, а практика може перевірити технологію, щоб покращити технічний рівень студентів та закласти міцну основу для вступу до суспільства у майбутньому.

Звичайна освіта, в основному, ґрунтується на теоретичних знаннях, доповнених практичною діяльністю. Студенти переважно вивчають зміст навчальної програми, запропонованої університетом. За допомогою великої кількості вправ студенти можуть засвоїти теоретичну базу знань більш міцно і глибоко, щоб зробити крок у більш глибоке знання в майбутньому. Це є фундамент для університетів.

Навчальними цілями професійної освіти крім виконання вимог навчальної програми є освоєння спеціалізованої техніки та її управлінням, постійно зміцнювати практику, поєднувати теорію та практику [2].

Комп'ютерні технології становляться важливим і ефективним інструментом у передачі інформації. Ця передова технологія також відіграє важливу роль, допомагаючи викладачам передавати свої пояснення студентам. У цій області відбулося багато змін, і ці зміни особливо важливі для професійно-технічної підтримки розвитку робочої сили [3].

Технологічні досягнення, пов'язані з комп'ютерними знаннями, навичками і здібностями, мають важливе значення у суспільстві сьогодні. Комп'ютерні технології у процесах текстильного та модного дизайну відіграють вирішальну роль не тільки у пов'язаному конкурентному бізнесі, але також і в дизайні одягу в освіті [4].

**Мета статті.** Обґрунтувати актуальність використання спеціальних інформаційних комп'ютерних технологій та висвітлити сучасні ІКТ, потрібні у проєктній діяльності дизайнера одягу, та особливості їх застосування.

**Методи дослідження.** Аналіз, синтез та порівняльно-зіставлене спостереження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З метою покращення поточної ситуації з якістю підготовки та її відповідністю потребам закладам ПТО та ринку праці в Університеті Ушинського було розроблено концепцію партнерського управління підготовкою викладачів професійної освіти та створюється «Ресурсного центру професійної освіти з технологій дизайну» в Одеському регіоні України (далі – «Ресурсний центр»). Метою роботи «Ресурсного центру» є підготовка та імплементація механізмів керування набуттям знань, умінь та навиків та їх модернізацією серед викладачів ПТО [5]. Імплементація нових засобів керування вдосконаленням професійної

підготовки викладачів закладів ПТО, в основі яких полягає співробітництво та партнерство зі стейхолдерами, включає створення відеоматеріалів та проведення майстер-класів з дизайну одягу та комп'ютерної графіки в режимах «он-лайн» та «оф-лайн», участь здобувачів ЗВО та слухачів у фешн-показах з представленням розроблених ними колекцій одягу, участь студентів у конкурсах з графічного дизайн, імплементація нових засобів керування вдосконаленням професійної підготовки викладачів закладів ПТО шляхом партнерства та співпраці з центрами професійно-технічної освіти державної служби зайнятості, ЗВО відповідного напрямку для покращення профорієнтаційної роботи.

Одним з інструментом покращення впровадження нових механізмів управління у створеному «Ресурсному центрі» є використання спеціального обладнання для здійснення дизайну одягу. Обладнання, поставлене європейськими партнерами у рамках міжнародного співробітництва за програмою «Erasmus+», що відповідає вимогам ринків праці країн ЄС, включає ноутбуки з відповідним ліцензійним програмним забезпеченням; інтерактивні панелі; кравецькі розсувні столи, автоматизовані розкрійні столи; гладильні системи, парогенератори; обладнання тривимірного сканування (для комп'ютерного формоутворення натурних об'єктів); 3d принтери (для аксесуарів, фурнітури, взуття, деталей складальних конструкцій або виробів); плотери комп'ютерного крою; програмні продукти для роботи з комп'ютерною графікою, створення анімації, система автоматичного програмування (САПР) для моделювання одягу та створення комп'ютерних моделей; текстильні принтери; монітори з коректною кольоропередачею, можливістю калібрування та рівномірним підсвічуванням для графічного дизайну, цифрової обробки зображень і відеомонтажу.

У сучасному світі глобалізації нові інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) змінили спосіб життя та роботи. ІКТ мають величезний потенціал у розробці змісту професійного та професійного викладання та навчання. Тому викладачі мають використовувати ІКТ у освітньої діяльності [6].

Розглянемо деякі інноваційні підходи до професійного навчання. Сьогодні використання сучасних ІКТ у підготовці майбутніх вчителів технології з дизайну одягу стало невід'ємною частиною навчального процесу [7].

Використання ІКТ в освітньому процесі дизайнерів (в тому числі й дизайнерів одягу), знання передових способів і засобів цифрових візуалізацій можуть стати джерелом нових оригінальних напрямків. Відомо, що у процесі проєктної діяльності дизайнера одягу існує кілька етапів [8]: підготовчий (збір, обробка та аналіз

актуальних тенденцій в галузі дизайну одягу); проектувальний (конструювання, моделювання та розробка дизайн-об'єкта); технологічний (розкрій та виготовлення виробу); заключний (фешн-фото підготовка, тобто фото-або відео-зйомка колекцій одягу та аксесуарів будинків моди, зйомки дефіле, заходи у стилі гламур, та реалізація реклами продукції, піар-діяльність). У процесі роботи відбувається розподіл за функціями і навіть обмін функціями модельєра, конструктора, технолога, проектувальника, чи PR-менеджера. У результаті кожен студент має повністю проходити повний цикл навчання реалізуючи свій творчий потенціал та розвиваючи здібності у галузі дизайну.

Останнім часом ІКТ значно впливають на процес проектування одягу. Тому для плідної роботи дизайнера одягу крім необхідного обладнання для дизайнерського конструювання одягу майбутні викладачі ПТО мають оволодіти відповідним програмним комп'ютерним забезпеченням. В останній час з'являється багато комп'ютерних програм для моделювання та створення викрійок, таких як: Valentina, Optitex 11, RedCafe, GRAFIS, CLO, Tailornova, Browzwear, САПР Грація та ін. Викрійка може бути виконана не тільки у традиційному паперовому варіанті, а й у електронному, з допомогою передових технологій.

Розглянемо деякі з вищезазначених комп'ютерних програм, що викликають найбільший інтерес з точки зору автора даній статті. Наприклад, «Valentina» – безкоштовна комп'ютерна програма з відкритим кодом для побудови викрійок, що має україномовну версію. Програму можна завантажити з сайту [9]. Програма спрощує роботу з квітами, стилями та лекалами, має унікальні шаблони, широко використовується у швейній промисловості. У програмі понад п'ятдесят систем побудови лекал, параметричні форми створюються з використанням математичних формул. Інструменти для креслення забезпечені інструкціями, тому розібратися буде нескладно.

Програма Optitex 11 [10] це додаток для проектування одягу, роздрукування викрійок та можливості примірки на комп'ютерній тривимірній моделі. У режимі «Подіум» можна змусити рухатися віртуальних манекенників, щоб продемонструвати одяг у русі. До складу Optitex 11 входить додаток Models Samples Pack, який значно розширить стандартний набір манекенів та моделей. Програма має зрозумілий, доброзичливий інтерфейс і може бути застосована безкоштовно.

Одним з найпопулярніших сервісів для модельєрів є комп'ютерна програма «Clo» [11]. Вбудований засіб візуалізації дає змогу будувати достеменні натуральні образи. У Clo вбудовано досить багато готових шаблонів та ескізів, користуючись якими можливо здійснювати

авторські 3D моделі одягу у форматі 360 градусів та записувати їх на відео та редагувати манекени, на які буде примірятись одяг. Інтерфейс програми англomовний. Безкоштовну пробну версію дійсно на протязі 30 днів можна завантажити з сайту [11] після створення облікового запису.

Слід звернути увагу на вітчизняну розробку САПР Грація [12]. Система Автоматичного Програмування (САПР) Грація призначена для автоматизації розробки моделей одягу, виготовлення лекал та їх розміщення, та технології виготовлення виробів одягу. Особливістю САПР Грація є можливість для рішення як навчання студентів, так і для професійного використання у швейному виробництві. Ознайомча версія відповідає комплекту для любителів шиття та студентів. З її допомогою можлива розробка будь-яких конструкцій одягу, використання різних способів виконання моделей [12].

На заключному етапі відбувається фінальне доопрацювання проекту, у якій ІКТ грають важливу роль. Для цього етапу важливо оволодіння програмним забезпеченням пакетів ілюстративної графіки таких редакторів, як Photoshop, Corel Draw, InDesign, Illustrator та ін. Саме у цих пакетах майбутні вчителі технології дизайну одягу виконують художньо-оформлювальну діяльність.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок напрямку.** Встановлено, що здобувачі вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)» відчують певні недоліки практичної складової у підготовленості до занять у закладах ПТО. Одним з інструментом покращення впровадження нових механізмів управління, заснованих на співпраці є використання спеціального обладнання що відповідає вимогам ринків праці країн ЄС для здійснення дизайну одягу, яке дозволить здійснити повний цикл проектної діяльності дизайнера одягу, включаючи збір обробку та аналіз актуальних тенденцій в галузі дизайну одягу, конструювання, моделювання та розробку дизайн-об'єкта, розкрій та виготовлення виробу, фешн-фото підготовку, реалізація реклами продукції, піар-діяльність.

На кожному етапі проектної діяльності дизайнер одягу має користуватися відповідним програмними комп'ютерними засобами для моделювання та створення викрійок, роздрукування викрійок та можливості примірки на комп'ютерній тривимірній моделі, програмного забезпечення пакетів ілюстративної графіки.

Проведено огляд певних відповідних комп'ютерних програм для моделювання та створення викрійок, таких як: Valentina, Optitex 11, Clo, САПР Грація.

Оволодіння викладачами та здобувачами вищої освіти зі спеціальності «015 Професійна освіта (Дизайн)» можливостями передових розробок у галузі дизайну дозволить ефективне та результативне їх використання.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Усов В. В. Удосконалення підготовки здобувачів професійної освіти в Університеті Ушинського. *European scientific discussions. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Potere della ragione Editore. Rome, Italy.* 2020. P. 417-423. URL: <https://sciconf.com.ua/i-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-europeanscientific-discussions-28-30-noyabrya-2020-goda-rim-italiya-arhiv/>
2. Lin Deng. Research on the Application of Computer Network Technology in the Training of Talents in Vocational Education. *Journal of Physics.* 2021. Ser. 1865 042038. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1865/4/042038>
3. Buntat Y., Saud M.S., Dahar A., Arifin K. S. Computer technology application and vocational education: A review of literature and research. *European Journal of Social Sciences.* 2010. Vol. 14. No. 4, P. 645-651. URL: [https://www.researchgate.net/publication/288316778\\_Computer\\_technology\\_application\\_and\\_vocational\\_education\\_A\\_review\\_of\\_literature\\_and\\_research](https://www.researchgate.net/publication/288316778_Computer_technology_application_and_vocational_education_A_review_of_literature_and_research)
4. Petrak S., Naglić M. M., Rogale D. Computer Technology in Fashion Design and Product Development. *Engineering Power.* 2018. Vol. 13 (1). P. 22-24. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/315136> [in English]
5. Концепція партнерського управління підготовкою викладачів професійної освіти у державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». 2021. URL: <https://pdpu.edu.ua/images/2021/09/vrfgdlokndfhipf/kocept.pdf>
6. Banagiri R., Kumar A., Pandey A. Use of ICT in Teaching Vocational Subjects. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT).* 2021. Vol. 17, No. 4. P. 148-158. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1335793.pdf>
7. Брюханова Р. В. Комп'ютерні дизайн-технології. Навчальний посібник. 2019. Київ: ЦУЛ. 180 с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/komp-juterni-dizajn-tehnologii-navchal-n>
8. Залкінд В. В. Проектування одягу засобами інформаційних технологій: монографія. Харків: Технологічний Центр, 2014. – 152с. URL: <http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-966-97466-0-3/34/136-1>
9. Official website of the Valentina project. URL: <https://smart-pattern.com.ua/en/>
10. Сайт Optitex. URL: <http://moiprogrammy.com/optitex/11/>
11. Сайт Try CLO for free. URL: <https://www.clo3d.com/en/trial>
12. Сайт САІР Грація. URL: <https://www.saprgrazia.com/saprgrazia.php>

**REFERENCES**

1. Usov, V. V. Udoskonalennya pidgotovky zdobuvachiv profesiynoy osvity v Universiteti Ushinskogo [Improvement of training of vocational education seekers at Ushinsky University] Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Potere della ragione Editore. Rome, Italy. 2020. P. 417-423. [in Ukrainian]
2. Deng, Lin (2021) Research on the Application of Computer Network Technology in the Training of Talents in

Vocational Education. *Journal of Physics.* 2021. Ser. 1865 042038. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1865/4/042038> [in English]

3. Buntat, Y., Saud, M. S., Dahar, A., Arifin, K. S. (2010). Computer technology application and vocational education: A review of literature and research. *European Journal of Social Sciences.* Vol. 14. No. 4, P. 645-651. [in English]
4. Petrak, S., Naglić, M. M., Rogale, D. (2018). Computer Technology in Fashion Design and Product Development. *Engineering Power.* Vol. 13 (1). P. 22-24. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/315136> [in English]
5. Contsepsiya partnerskogo upravlinnya pidgotovkoyu vykladachiv profesiynoy osvity u derzhavnomu zakladi "Pivdenoukrainskyi nationalny pedagogichny universitet imeni K. D. Ushinskogo". (2021). [The concept of partnership management of the training of vocational education teachers at the state institution "K. D. Ushinsky National Pedagogical University"]. URL: <https://pdpu.edu.ua/images/2021/09/vrfgdlokndfhipf/kocept.pdf> [in Ukrainian]
6. Banagiri, R., Kumar, A., Pandey, A. Use of ICT in Teaching Vocational Subjects (2021). *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT).* Vol. 17, No. 4. P. 148-158. [in English]
7. Bryukhanova, R.V. (2019) Komp'uterni dysain-tehnologii. Navchalnyi posibnyk [Computer design technologies. Tutorial]. Kyiv [in Ukrainian]
8. Zalkind, V. V. (2014) Proektuvannya odyagu zasobamy informaziynyh tehnologiy: monografiya. Kharkiv. [in Ukrainian]
9. Official website of the Valentina project. URL: <https://smart-pattern.com.ua/en/> [in English].
10. Optitex. URL: <http://moiprogrammy.com/optitex/11/> [in English].
11. Try CLO for free. URL: <https://www.clo3d.com/en/trial> [in English].
12. GraziaCAD website <https://www.saprgrazia.com/eng/> [in Ukrainian].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**УСОВ Валентин Валентинович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

**Наукові інтереси:** система вищої освіти, професійна підготовка майбутніх вчителів технологій, інформатики та фахівців зі сфери дизайну одягу та комп'ютерного дизайну, матеріалознавство конструкційних матеріалів.

**USOV Valentyn Valentynovich** – Doctor of physical and mathematical sciences, Professor at the Department of Technological and Vocational Education at South Ukrainian national Pedagogical University named after K. D. Ushinsky.

**Scientific interests:** the system of higher education, professional training of future teachers of technology, computer science and specialists in the field of clothing design and computer design, material science of structural materials.

*Стаття надійшла до редакції 02.12.2023 р.*

УДК 378:167/168-042.4:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-72-76

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри комп'ютерних наук

та інформаційних технологій

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5238-1189>

e-mail: d\_verbovskiy@ukr.net

### КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

У статті вивчаються особливості застосування інноваційних технологій у сучасній вищій освіті з урахуванням накопиченого європейського досвіду та ситуації в сучасній Україні. Предметом дослідження є інноваційна діяльність як наукова проблема застосування інноваційних технологій у сучасному освітньому процесі в умовах сучасної системи вищої освіти. Провідним методом дослідження є поєднання системного аналізу особливостей розробки та застосування інноваційних технологічних рішень у системі підготовки майбутніх вчителів інформатики з аналітичним вивченням накопиченого європейського та українського досвіду розвитку сучасної вищої освіти. Дослідження застосування інноваційних технологій у закладах вищої освіти Європи та України в рамках виявлення особливостей впливу інноваційних технологічних рішень на їх функціонування. Провідна ідея дослідження ґрунтується на розробленні та впровадженні в процес підготовки майбутніх учителів інформатики методичної системи застосування інноваційних технологій, яка має інтегрований характер, відображає цілісність структури управління якістю цього процесу і забезпечить поетапне опанування майбутніми учителями інформатики професійно спрямованими знаннями і вміннями, розвиток інтелектуальних творчих якостей. Запропонована концепція розкриває методологічні особливості, методичні підходи та напрями застосування інноваційних технологій в процесі підготовки майбутніх учителів інформатики та гарантує досягнення результатів в єдності чотирьох взаємозалежних концептів: методологічного, теоретичного, методичного та практичного. В дослідженні використані методи аналізу наукової літератури, систематизації та узагальнення дослідницьких матеріалів, що дозволило виявити концептуальні засади застосування інноваційних технологій в підготовці майбутніх вчителів інформатики. Вибір методології даного дослідження має на меті максимально повну та об'єктивну характеристику зазначеної проблематики з точки зору якісної оцінки ступеня впровадження інноваційних технологій у сучасних закладах вищої освіти та їх впливу на розвиток професійних компетенцій у студентів сучасних ЗВО.

**Ключові слова:** інновація, інноваційні технології, інноваційна діяльність, інформаційно-комунікаційні технології, особистісно орієнтовані інноваційні технології, інформаційно-аналітичне забезпечення освітнього процесу.

**VERBIVSKYI Dmytrii Serhiyovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D.,

Associate Professor Department of Computer Science

and Information Technology

Zhytomyr Ivan Franko State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5238-1189>

e-mail: d\_verbovskiy@ukr.net

### CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE TRAINING OF PROSPECTIVE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

The article studies the peculiarities of the application of innovative technologies in modern higher education, taking into account the accumulated European experience and the situation in modern Ukraine. The subject of the research is innovative activity as a scientific problem of the application of innovative technologies in the modern educational process in the conditions of the modern system of higher education. The leading research method is a combination of a systematic analysis of the features of the development and application of innovative technological solutions in the system of training future teachers of informatics with an analytical study of the accumulated European and Ukrainian experience in the development of modern higher education. Research on the application of innovative technologies in higher education institutions of Europe and Ukraine within the framework of identifying the features of the impact of innovative technological solutions on their functioning. The leading idea of the study is based on the development and implementation of a methodical system for the application of innovative technologies in the process of training future informatics teachers, which has an integrated character, reflects the integrity of the quality management structure of this process and will ensure the gradual acquisition by future informatics teachers of professionally oriented knowledge and skills, the development of intellectual and creative qualities. The proposed concept reveals methodological features, methodological approaches and directions for the application of innovative technologies in the process of training future informatics teachers and guarantees the achievement of results in the unity of four interdependent concepts: methodological, theoretical, methodical and practical. The research used the methods of scientific literature analysis, systematization and generalization of research materials, which made it possible to reveal the conceptual foundations of the use of innovative technologies in the training of future informatics teachers. The choice of the methodology of this research is aimed at the most complete and objective characterization of the mentioned issues from the point of view of a qualitative assessment of the degree of implementation of innovative technologies in modern institutions of higher education and their impact on the development of professional competences among students of modern higher education institutions.



**Key words:** *innovation, innovative technologies, innovative activity, information and communication technologies, personally oriented innovative technologies, information and analytical support of the educational process.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Технологічні інновації мають значний вплив на сучасні заклади вищої освіти завдяки широкому застосуванню інноваційних технологій при проектуванні освітнього процесу та формуванні необхідних професійних компетенцій у сучасних студентів. Системний аналіз особливостей розробки та впровадження інноваційних технологічних рішень у системі сучасної вищої освіти виконує функцію об'єктивного виявлення основних тенденцій інноваційного розвитку сучасної системи вищої освіти за сутністю, категоріями та основні актуальні напрями дослідження сучасних інноваційних технологій системи освіти. Водночас аналітичне вивчення накопиченого європейського та українського досвіду розвитку сучасних інноваційних технологій може дати об'єктивну відповідь на питання щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій у вивченні дисциплін, використання особистісно орієнтованих технологій у освітньому процесі закладу вищої освіти (ЗВО) з окремих навчальних дисциплін, інформаційно-аналітичне забезпечення навчального процесу, а також необхідність і доцільність розробки та впровадження засад психолого-педагогічного забезпечення впровадження інноваційних технологій у навчальний процес.

Таким чином, вибір методології даного дослідження має на меті максимально повну та об'єктивну характеристику винесеної на розгляд проблематики з точки зору якісної оцінки ступеня впровадження інноваційних технологій у сучасних закладах вищої освіти та їх впливу на розвиток професійних компетенцій у студентів сучасних ЗВО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результати недавніх наукових досліджень та публікацій вказують на загострення проблем у підготовці майбутніх вчителів, зокрема вчителів інформатики. Значна увага вітчизняних та зарубіжних науковців приділяється аналізу проблем підготовки майбутніх вчителів інформатики до професійної діяльності. Автори, такі як А. П. Єршов, М. І. Жалдак, М. П. Лапчик, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський,кладають фундаментальні основи у методичну систему підготовки.

Також, різні вчені, серед яких В. Ю. Биков, Л. І. Білоусова, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков, Є. М. Смірнова-Трибульська, О. М. Спирін, І. О. Теплицький, Ю. В. Триус, розглядають різнобічні аспекти удосконалення процесу здобуття вищої освіти вчителями інформатики в інформаційному суспільстві. Окремі напрямки професійної підготовки, зокрема методичні аспекти, вивчалися О. В. Барна,

Т. А. Вакалюк, В. П. Вембер, І. С. Войтович, О. Б. Зайцева, А. М. Гуржій, О. Г. Кузьмінська, В. В. Лапінський, І. В. Левченко, Г. В. Монастирна, С. М. Овчаров, К. П. Осадча, М. В. Рафальська, Я. Б. Сікора, Т. В. Тихонова, О. Ю. Усата, В. В. Черних, В. В. Шовкун та інші.

Праці А. Вербицького, І. Дичківської, Л. Коваль, І. Коновальчука, Л. Лук'янової, В. Оконь, О. Падалки, О. Пехоти, І. Смолюка докладно висвітлюють різні аспекти впровадження інноваційних освітніх технологій.

На сьогоднішній день вчені зосереджують свою увагу на виявленні нових напрямів комплексного дослідження освітньої сфери, визначенні ціннісних основ для її модернізації та встановленні умов ефективності інноваційних процесів в освіті, що гарантує її неперервність. Роботи таких науковців, як В. П. Андрущенко, Л. М. Ващенко, С. С. Вітвицька, Л. І. Даниленко, І. М. Дичківська, О. А. Дубасенюк, І. А. Зязюн, В. Г. Кремень, В. І. Луговий, В. О. Огнев'юк, В. Ф. Паламарчук, М. М. Поташник, О. Я. Савченко, С. О. Сисоева, В. О. Сластьонін та інші, розкривають аспекти цього дослідження.

Також, велика увага приділяється аналізу підготовки учителів до впровадження педагогічних технологій, враховуючи сучасні науково-методичні підходи до технологій навчання та інноваційні педагогічні технології. Про це свідчать роботи таких авторів, як П. Автомонов, В. Беспалько, В. Євдокимов, І. Прокопенко та інші.

**Мета статті.** Обґрунтування теоретичних і методичних основ застосування інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики; вивчення особливостей застосування інноваційних технологій у сучасній вищій освіті з урахуванням накопиченого європейського досвіду та ситуації в сучасній Україні.

**Методи дослідження.** Провідним методом дослідження є поєднання системного аналізу особливостей розробки та впровадження інноваційних технологічних рішень у систему сучасної вищої освіти з аналітичним вивченням накопиченого європейського та українського досвіду розвитку сучасної вищої освіти. В дослідженні використані методи аналізу наукової літератури, систематизації та узагальнення дослідницьких матеріалів, що дозволило виявити концептуальні засади застосування інноваційних технологій в підготовці майбутніх вчителів інформатики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основна ідея дослідження полягає в створенні та впровадженні методичної системи для майбутніх учителів інформатики, яка базується на застосуванні інноваційних технологій. Ця система

охоплює інтегрований підхід та відображає цілісність структури управління якістю підготовки вчителів. Вона сприяє поетапному опануванню майбутніми учителями інформатики професійно спрямованих знань і вмінь. Крім того, ця система сприяє розвитку інтелектуальних та творчих якостей майбутніх учителів інформатики.

В запропонованій концепції визначено методологічні особливості, методичні підходи та напрями застосування інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики. Вона гарантує досягнення результатів в єдності чотирьох взаємозалежних та взаємопов'язаних концептів: методологічного, теоретичного, методичного та практичного.

**Методологічний концепт** передбачає взаємодію і взаємозв'язок різних підходів філософської, загальнонаукової, конкретно-наукової та методично-процедурної методології до особливостей застосування інноваційних технологій в процес підготовки майбутніх учителів інформатики в закладах вищої освіти.

До першого рівня методологічного аналізу відносять *синергетичний* підхід, що в полі нашого дослідження забезпечує гнучке реагування на швидкоплинну соціально-педагогічну ситуацію, прагнення відповідати соціальному замовленню та інноваційності розвитку суспільства, підбору для певного суб'єкта освітнього процесу індивідуальної траєкторії розвитку з урахуванням його психологічних особливостей, здібностей і нахилів.

До другого рівня методологічного аналізу ми відносимо *системний та діяльнісний підходи*. *Системний підхід* включає в себе цілісність освітнього процесу та організацію всіх його складових. Застосування інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики за допомогою системного підходу сприяє оптимізації цих процесів. Застосування інновацій розглядається як складна система з внутрішніми зв'язками, що дозволяє ефективно впроваджувати новаторські методи та технології. *Діяльнісний підхід* акцентує увагу на розвитку інтересів, намірів, уподобань та мотивів майбутніх учителів інформатики. Цей підхід не обмежується лише освітньою діяльністю, але враховує предметні, інноваційні, розумові, індивідуальні, колективні аспекти. Це сприяє глибокому розумінню потреб та особливостей студентів, що дозволяє ефективно взаємодіяти з ними та створювати навчальні програми, які враховують їхні унікальні можливості та обставини.

У рамках третього рівня методологічного аналізу виділяються *особистісно-орієнтований, інтегрований, контекстний, акмеологічний, аксіологічний та компетентнісний підходи*. *Особистісно-орієнтований* підхід визначає використання інноваційних технологій у підготовці майбутніх учителів інформатики на

заасадах всебічного урахування їх індивідуальних потреб, здібностей і можливостей, розглядаючи їх як свідомих і відповідальних суб'єктів навчальної взаємодії; *інтегрований підхід* сприяє інтенсифікації та систематизації підготовки майбутніх учителів інформатики, дозволяючи їм оволодівати знаннями з різних дисциплін у межах одного заняття, включаючи міжпредметні зв'язки як ефективний метод якісного засвоєння навчального матеріалу; *контекстний підхід* створює умови для трансформації використання інноваційних технологій у професійній діяльності майбутніх учителів інформатики в освітній сфері; *акмеологічний* – виражається у прагненні до професійного зростання, творчості, до високих результатів діяльності суб'єктів освітнього простору та повноцінній реалізації акмеологічного потенціалу майбутнього вчителя інформатики; *аксіологічний* – передбачає спрямованість змісту професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики на формування в них ціннісних орієнтацій, необхідних для інноваційної діяльності, і відповідної спрямованості особистості; *компетентнісний* підхід визначає організацію навчання майбутніх учителів інформатики, в якій значно посилюється практично-прикладний аспект освіти. Основний акцент робиться на розвитку здатностей, умінь, навичок і можливостей майбутніх учителів інформатики ефективно застосовувати інноваційні технології в освітній діяльності.

До четвертого рівня методологічного аналізу можна віднести *технологічний підхід*, який, відповідно до мети і завдань нашого дослідження є основою поетапної реалізації моделі методичної системи застосування інноваційних технологій підготовки майбутніх учителів інформатики як певного виду педагогічної технології; *інноваційно-зорієнтований* – спрямований на підтримку та розвиток інновацій у діяльності майбутніх учителів інформатики, передбачає стимулювання новаторських змін, розвиток здатності до інновацій та активну участь у сучасному динамічному суспільстві та *ресурсний підхід*, що враховує внутрішні особливості розвитку (потенціали) особистості й зовнішні умови, взаємодія яких сприяє її професійному й особистісному розвитку.

**Теоретичний концепт** визначає сукупність філософських, психологічних і педагогічних уявлень, теорій і концепцій, що націлені на розкриття суті об'єкта дослідження. У контексті розробки комплексної методичної системи використання інноваційних технологій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, цей концепт формується за допомогою ідеологій, принципів філософії та методології наукового пізнання. Процес підготовки базується на ідеях та принципах філософської та методологічної бази наукового дослідження, а також на положеннях

теорій психологічної взаємодії, творчої діяльності, мотивації, єдності свідомості та продуктивної активності суб'єкта у процесі освіти. Основу концепту також складають загальнонаукові принципи системного підходу, закономірностей та взаємодії в освітньо-виховному процесі, а також педагогічні принципи: загальні (професійної спрямованості, цілеспрямованості, науковості, доступності, інтегрованості, варіативності, послідовності, безперервності, наочності, свідомості та активності, політехнічності, систематичності) і специфічні (співробітництво, самоорганізація, створення інноваційного освітнього середовища закладу вищої освіти); праця українських та зарубіжних вчених із проблем: професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики (А. П. Єршов, М. І. Жалдак, М. П. Лапчик, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, Я. Б. Сікора, О. Ю. Усата), вдосконалення процесу здобуття вищої освіти вчителями інформатики в інформаційному суспільстві (В. Ю. Биков, Л. І. Білоусова, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков, Є. М. Смірнова-Трибульська, О. М. Спірін, І. О. Теплицький, Ю. В. Триус), впровадження інноваційних освітніх технологій (В. Беспалько, А. Вербицький, І. Дичківська, Л. Коваль, І. Коновальчук, Л. Лук'янова, М. Махмутова, В. Оконь, О. Падалко, О. Пехота, Г. Селевка, І. Смолюк, А. Хуторський).

**Методичний концепт** представляє собою комплексну систему для підготовки майбутніх учителів інформатики на двох рівнях: змістовому та діяльнісному. Ця система передбачає етапну реалізацію навчання на основі освоєння професійно спрямованого матеріалу, використання нестандартних форм і методів, а також інноваційних технологій. Це сприяє включенню студентів в різноманітні види освітньої діяльності, розвиваючи позитивну мотивацію до навчання, цілей, інтересів, прагнень і бажання оволодіти предметом. Ключові аспекти включають активність у навчальній діяльності, самопізнання, здатність до саморегуляції, а також впровадження самоосвітньої діяльності на основі рефлексії. Концепція також покликана створити відповідне навчально-методичне забезпечення та методичні рекомендації для організації ефективної професійно спрямованої підготовки.

**Практичний концепт** включає в себе створення, обґрунтування та поетапне впровадження методичної системи загальноосвітньої підготовки майбутніх учителів інформатики. Щоб оцінити її ефективність, передбачено використання засобів діагностики, таких як анкети, тести, опитувальники тощо. Також важливим елементом є аналіз діяльності вчителів інформатики в контексті інноваційної роботи та реалізації ефективного освітнього процесу. Це включає в себе застосування різних

інноваційних технологій, таких як проєктні, тренінгові, кейс-технології, інформаційно-комунікаційні, цифрові технології та інші. Оцінка використовується для визначення ефективності освітнього процесу в контексті його відповідності професійній спрямованості.

Основні ідеї концепції виявили своє відображення в загальній гіпотезі дослідження, яка визначає, що успішний процес підготовки майбутніх учителів інформатики буде досягнутий лише тоді, коли він базується на науково обґрунтованих теоретичних і методичних засадах. Ці засади повинні віддзеркалювати освітні парадигми та концепції, провідні методологічні підходи, а також принципи організації професійно спрямованого змісту підготовки. Все це досягається через реалізацію відповідної методичної системи, яка інтегрує ці елементи для ефективної і збалансованої підготовки майбутніх учителів інформатики.

Конкретизована загальна гіпотеза дослідження визначає, що ефективність підготовки майбутніх учителів інформатики залежить від декількох умов:

1. Концепція професійної підготовки майбутніх учителів інформатики ґрунтується на визначенні ключових методологічних підходів і дидактичних принципів. Вона також враховує науково обґрунтований вибір змісту, форм, методів і технологій для удосконалення, самовдосконалення та саморозвитку майбутніх учителів інформатики. Основною метою є підвищення результативності їх освітньої діяльності у закладах вищої освіти та забезпечення якості підготовки, особливо в контексті її професійної спрямованості.

2. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів інформатики включають формування позитивної мотивації через індивідуалізовані стратегії, розробку професійно спрямованого змісту предметів, педагогічну інтеграцію для поглиблення знань та застосування інноваційних технологій, створюючи комплексний підхід для якісної підготовки з акцентом на практичні навички та сучасні вимоги професійної діяльності.

3. Методична система підготовки майбутніх учителів інформатики визначається взаємозв'язком її цільового, методологічного, змістового, діяльнісного і результативного блоків. Вона включає ключові елементи, такі як цілі, зміст, методи, форми, технології, інновації, необхідні для постійного вдосконалення і самовдосконалення знань, умінь, навичок та професійно важливих якостей майбутніх вчителів. Ці елементи спрямовані на досягнення ефективних та позитивних змін у рівнях сформованості професійної компетентності, що визначається як інтегрований результат їхньої навчальної

діяльності, зокрема через осмислене опанування змісту дисциплін освітньої програми.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.**

Інноваційні технології відіграють вирішальну роль у системі сучасної вищої освіти, виступаючи одним із основних рушійних факторів її розвитку. Використання інноваційних технологічних рішень у системі вищої освіти України дозволяє вийти на якісно новий рівень вирішення низки питань, зокрема підвищити рівень наочності навчального матеріалу, чіткості пояснення основних тез освітнього процесу, що в цілому позитивно впливає на рівень розуміння інформації, що надається студентам університету, а отже, на кращий розвиток їх професійних компетенцій.

Крім того, інноваційні технології в системі вищої освіти України, впроваджені з урахуванням накопиченого європейського досвіду, є інструментом вирішення питань удосконалення комунікативної функції освітнього процесу сучасного університету та, водночас, ефективного вирішення проблем особистісної орієнтації студентів у розвитку професійних компетенцій, а також впровадження передових освітніх технологій у систему вищої освіти сучасної України. Водночас впровадження новітніх інновацій у вищу освіту потребує відповідної попередньої підготовки як професорсько-викладацького складу, так і студентів у рамках розвитку їх компетенцій, необхідних для якісного освоєння особливостей інноваційних технологій щодо їх розуміння та правильного освоєння, використання для отримання практичних результатів. Загалом, успішне застосування сучасних інноваційних технологій у вищій освіті, зокрема підготовки майбутніх вчителів інформатики, з урахуванням накопиченого європейського досвіду та ситуації в сучасній Україні дозволяє надати новий додатковий імпульс розвитку системи вищої освіти та створити якісне підґрунтя для вдосконалення стандартів освіти загалом, розглядаючи можливості розвитку професійних компетентностей студентів шляхом впровадження інновацій у систему вищої освіти.

Подальше дослідження спрямоване на розробку методичної системи застосування інноваційних технологій у підготовці майбутніх вчителів інформатики та визначення ефективних умов її реалізації.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Бех І. Д. Особистісно зорієнтоване виховання : наук.-метод. посіб. Київ : ІЗМН, 2018. 204 с.

2. Вітвицька С. С. Інновації у педагогічній підготовці магістрів як засіб підвищення їх конкурентоспроможності. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2013. Вип. 42. С. 108-114. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpvknknu\\_2013\\_42\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpvknknu_2013_42_21)

3. Дубасенюк О. А. Інновації в сучасній освіті. *Інновації в освіті: інтеграція науки і практики: збірник науково-методичних праць*. 2014. С. 12-28.

4. Коновальчук, І. І. Сутність інновації як системоутворювальної категорії педагогічної інноватики. *Вища освіта в медсестринстві: проблеми і перспективи*: матер. наук. практ. конф. Житомир: Полісся, 2011. с. 132-135.

5. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. Київ : Грамота, 2005. 448 с.

**REFERENCES**

1. Bekh, I. D. (2018). Osobystisno zoriientovane vykhovannia. [Particularly oriented research]: nauk.-metod. posib. Kyiv : IZMN, 204 s. (in Ukrainian)

2. Vitvytska, S. S. (2013). Innovatsii u pedahohichnii pidhotovtsi mahistriv yak zasib pidvyshchennia yikh konkurentospromozhnosti. [Innovations in pedagogical training of masters as a means of increasing their competitiveness]. Collection of scientific works of the Military Institute of Taras Shevchenko Kyiv National University, 42, 108-114. (in Ukrainian)

3. Dubasenyuk, O. A. (2014). Innovatsii v suchasni osviti. [Innovations in modern education]. Innovations in education: integration of science and practice: a collection of scientific and methodological works, 12-28. (in Ukrainian)

4. Konovalchuk, I. I. (2011). Sutnist innovatsii yak systemoutvoriualnoi katehori pedahohichnoi innovatyky. [The essence of innovation as a system-forming category of pedagogical innovation]. Higher education in nursing: problems and prospects: mater. of science practice conf. Zhytomyr: Polissya, 132-135. (in Ukrainian)

5. Kremen, V. H. (2005). Osvita i nauka v Ukraini – innovatsiini aspekty. Stratehiia. Realizatsiia. Rezultaty. [Light and science in Ukraine – innovative aspects. Strategy. Implementation. Results.]. Kyiv : Hramota, 448 s. (in Ukrainian)

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

*Наукові інтереси:* застосування інноваційних технологій у вищій освіті.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**VERBIVSKYI Dmytrii Serhiyovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor Department of Computer Science and Information Technology Zhytomyr Ivan Franko State University.

*Scientific interests:* use of innovative technologies in higher education

*Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.*

УДК 373.3:53

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-77-80

**ВОЙТКІВ Галина Володимирівна** –  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри фізики і методики викладання  
Прикарпатського національного університету  
імені Василя Стефаника  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2158-9577>  
e-mail: h.voitkiv@gmail.com

### ТЕХНОЛОГІЇ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*В статті досліджено групові форми роботи, як ефективні способи організації навчальної діяльності для формування ключових навичок 21 століття – вміння працювати в команді, що мовою нормативних документів визначено як: вміння підтримувати конструктивні ідеї інших осіб, сприяти їх реалізації, вміння бути відповідальним за прийняття виважених рішень під час власної і групової діяльності, вміння співпрацювати в групі під час розв'язання проблем, досліджень природи, реалізації проектів, цінувати внесок кожного в діяльність групи, усвідомлювати переваги конструктивної співпраці для розв'язання проблем. Ці якості та навички можна формувати, використовуючи у навчальному процесі сучасні освітні технології групової форми навчання – технологію кооперативного навчання. Виокремлено технологію кооперативного навчання, як форму роботи в групі, яка сприяє отриманню спільного результату через виконання індивідуальних завдань та співпрацю учасників групи. Описано характеристики кооперативного навчання, що відрізняють його від навчання в групі. Подано характерні елементи кооперативного навчання, такі як позитивна взаємозалежність, індивідуальна відповідальність, особистісне сприяння, міжособистісне спілкування, групове опрацювання та можливі способи їх забезпечення у навчальному процесі. В статті зроблено класифікацію кооперативних груп на неформальні, формальні та базові, а також описано стратегії формування формальних та базових кооперативних груп. Запропоновані кроки технології організації навчання у співпраці, серед яких: вибір стратегії, підбір завдань, підбір технік супроводу та оцінювання, що включає оцінювання вчителем, самооцінювання та взаємооцінювання. Досліджено, що на уроках фізики групові форми роботи не тільки забезпечують формування соціальної компетентності, але й сприяють розширенню знань учнів з теми, при умові опрацювання учнями групи різних питань та поглибленню знань, при умові розгляду одного питання усіма учнями однієї групи. Використання технологій кооперативного навчання є зручним для розв'язання інтегрованих завдань PISA, під час виконання лабораторних та проектних робіт.*

**Ключові слова:** групові форми роботи, кооперативне навчання, освітні цілі, фізика, навчання у співпраці.

**VOITKIV Halyna Volodymyrivna** –  
candidate of pedagogical sciences,  
associate professor of the department of  
physics and teaching methods of  
Prykarpation National University named after Vasyl Stefanyk  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2158-9577>  
e-mail: h.voitkiv@gmail.com

### TECHNOLOGIES OF COOPERATIVE LEARNING IN PHYSICS LESSONS

*The article examines group forms of work as effective ways of organizing educational activities for the formation of key skills of the 21st century - the ability to work in a team, which in the language of normative documents is defined as: the ability to support the constructive ideas of others, to facilitate their implementation, the ability to be responsible for making balanced decisions during own and group activities, the ability to cooperate in a group during problem solving, nature research, project implementation, to appreciate everyone's contribution to the group's activities, to realize the advantages of constructive cooperation for solving problems. These qualities and skills can be formed by using in the educational process modern educational technologies of the group form of learning - the technology of cooperative learning. The technology of cooperative learning is singled out as a form of work in a group that contributes to obtaining a common result through the performance of individual tasks and the cooperation of group members. The characteristics of cooperative learning that distinguish it from group learning are described. Characteristic elements of cooperative learning, such as positive interdependence, individual responsibility, personal assistance, interpersonal communication, group study and possible ways of ensuring them in the educational process, are presented. The article classifies cooperative groups into informal, formal, and basic, and also describes the strategies for forming formal and basic cooperative groups. Proposed steps of the technology of organizing cooperative learning, including: choosing a strategy, selecting tasks, selecting support and evaluation techniques, including teacher evaluation, self-evaluation, and mutual evaluation. It has been found that in physics lessons, group forms of work not only ensure the formation of social competence, but also contribute to the expansion of students' knowledge of the topic, provided that the students of the group work on various issues and deepen their knowledge, provided that all students of the same group consider the same issue. The use of cooperative learning technologies is convenient for solving integrated PISA tasks, during laboratory and project work.*

**Keywords:** group forms of work, cooperative learning, educational goals, physics, cooperative learning.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Однією із ключових навичок, затребуваних у 21 столітті є вміння працювати в команді. У Державному стандарті

освіти це вміння охоплює декілька складових, які входять у ключові компетентності, а саме:

- вміння підтримувати конструктивні ідеї інших осіб, сприяти їх реалізації (інноваційність);

- відповідальність за прийняття виважених рішень під час власної і групової діяльності (підприємливість та фінансова грамотність);

- вміння співпрацювати в групі під час розв'язання проблем, досліджень природи, реалізації проєктів; цінування внеску кожного в діяльність групи; усвідомлення переваги конструктивної співпраці для розв'язання проблем (соціальні компетентності) [3].

Навички співпраці у команді можна розвивати через використання у навчальному процесі групових форм роботи, але таких, які не є простим об'єднанням учнів у групи, а таких, де працює кожен для отримання як власних результатів, так і результату групи. Тому актуальним є впровадження у навчальний процес групових форм роботи, зокрема технологій кооперативного навчання, які б сприяли формуванню командних вмінь та ставлень здобувачів освіти.

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

Дослідженням групових форм роботи у навчальному процесі займалися О. О. Пометун, С. Каган, В. Сидоренко, В. Шарко, Д. Джонсон [12, 6, 8-10]. Серед групових форм роботи виділяють роботу в парах, роботу в малих групах, колективне навчання та кооперативне навчання. Деякі дослідники відносять до групової і фронтальну роботу на уроці, оскільки вона передбачає одночасне навчання одним вчителем певної групи учнів [1].

Більшість науковців під груповою формою роботи розуміють спільну діяльність для досягнення певної мети, а головним завданням групової форми роботи вважають формування навичок співпраці, комунікації, створення умов для задоволення природного прагнення до спілкування зі своїми ровесниками [8, 10]. Сьогодні демократичне суспільство вимагає не тільки навичок співіснування у групі, соціумі, але й активного, відповідального учасника, здатного пропонувати ідеї, приймати рішення, діяти спільно. Тому особливої уваги в навчальному процесі заслуговують ті форми групової роботи, де учні працюють для отримання спільного результату, вносячи свій індивідуальний вклад.

В. Шарко до таких відносить кооперативне навчання – кожна група працює над виконанням частини спільного для всього класу завдання та індивідуально-групове навчання – коли кожен член групи виконує частину завдання групи [10]. Американські дослідники – кооперативне навчання – навчання у співпраці, взаємозалежне навчання, корисне кожному, зокрема та групі загалом [4].

Незважаючи на велику кількість досліджень присвячених навчанням в групах, бачимо, що потребують додаткової уваги ті форми групової роботи, які формують навички і вміння потрібні сучасному суспільству, які дають змогу випускнику успішно діяти задля досягнення як власних цілей так і цілей поставлених команді, в якій він перебуватиме чи то під час подальшого навчання, чи в робочому колективі, чи в суспільстві загалом.

**Мета статті.** Метою нашого дослідження є дослідження ефективної форми навчання в групі – технології кооперативного навчання.

**Методи дослідження.** Аналіз, порівняння, узагальнення даних проблеми дослідження на основі вивчення психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, нормативних документів про школу, навчальних програм і підручників, навчально-методичних посібників.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Кооперативне навчання є формою групової роботи. Робота по засвоєнню навчального матеріалу з предмету, як свідчать дослідження практиків та науковців, потребує використання видів навчальної діяльності, які сприяють реалізації навчальних цілей з таксономії Б. Блума (знати, розуміти, використовувати, аналізувати, синтезувати, оцінювати, створювати). Кооперативне навчання дає можливість забезпечувати формування цих цілей одночасно, при його усвідомленому та вмілому використанні. Ми під кооперативним навчанням розумітимемо таку організацію діяльності учнів, коли кожен учасник працює над індивідуальним завданням, яке буде затребуваним для створення спільного продукту.

Д. Джонсон та С. Каган виділяють такі основні елементи кооперативного навчання: позитивна взаємозалежність, індивідуальна відповідальність, особистісне сприяння, міжособистісне спілкування, групове опрацювання [4, 8].

Позитивна взаємозалежність пояснюється тим, що робота в групі приносить користь кожному учаснику. Вона забезпечується: діяльністю для досягнення спільного результату; індивідуальними та груповими навчальними цілями – кожен член має виконати індивідуальне завдання, зрозуміти завдання, виконувати іншими учасниками, щоб пояснювати продукт групи; спільними ресурсами – учасники отримують одну копію завдання на всіх чи частини завдання, виконання яких потрібне для створення спільного результату; розподілом обов'язків – членам групи надаються чіткі ролі, які є ключовими для функціонування групи [8].

Індивідуальна відповідальність полягає в тому, що в процесі кооперативної роботи учні навчаються разом, виконуючи завдання поодиноці. Індивідуальні завдання дають змогу оцінити кожного учня, мотивують працювати всіх, а не

надіятись на когось. Важливим є досягнення цілей кожним учасником і досягнення цілей групою. Індивідуальній відповідальності можна підтримувати проводячи різні види оцінювання: індивідуальне вибіркове оцінювання: окремим особам можна поставити оцінки за якість виконання індивідуальних завдань, чи випадково обрані учні можуть пояснювати результати роботи групи; самооцінювання: самооцінка сприяє зверненню до внутрішнього світу та аналізу якості виконання поставлених обов'язків (суб'єктом оцінювання є учень, об'єктом є ставлення, готовність до роботи в групі, його активність; взаємооцінювання (анонімне) товаришів по групі та виставлення середньої оцінки сприяє мотивації до кращої діяльності [7].

Особистісне сприяння, полягає у прагненні допомогти, навчити один одного, щоб досягнути спільної мети. Особистісне сприяння багато залежить від емоційного фону в групі, але й може коригуватися педагогічними прийомами і техніками зі сторони вчителя (вибір стратегії для об'єднання в групи, розподіл завдань).

Міжособистісне спілкування: у групах кооперативного навчання спілкування відбувається в рамках теми, яку вивчають, завдань, які вирішують. Тут важливою є обізнаність учнів у цій темі, але не менш важливим є навички висловлюватись лаконічно, приймати думку інших, обговорювати ідеї, приймати спільні рішення, управляти емоціями. Сприятливі міжособистісному спілкуванню можуть озвучені цілі кооперації: не тільки готовий продукт, але й навички співпраці. Знаючи мету, учні старатимуться працювати для її досягнення.

Групове опрацювання передбачає аналіз діяльності, обговорення висновків, для вироблення подальших спільних успішних стратегій діяльності в наступних проєктах. Групове опрацювання може склювати рефлексію над виконаними завданнями, над поведінкою у групі, над алгоритмами спільних дій.

Організація кооперативного навчання можлива за умови обізнаності педагога із концептуальними аспектами кооперативного навчання [4-5, 8, 9] та вмільм застосування стратегій кооперації.

Стратегії кооперації – це універсальні конструкти, які можуть бути корисні вчителю для організації роботи в команді [4, 8]. Цілі використання різних стратегій об'єднання учнів у групи можуть бути різними:

- ✓ самовільне об'єднання в групи по 3-4 осіб сприяє мотивації та позитивній налаштованості до спільної роботи;
- ✓ об'єднання за інтересами – сприяє глибокому дослідженню проблеми;
- ✓ утворення гомогенних груп за рівнями навчальних досягнень сприяє кращому засвоєнню матеріалу учнями;

✓ утворення гетерогенних кооперацій – кращій усвідомленості учнями різноманіття, яке є як в класі, так і в суспільстві.

За способами об'єднання учнів у групи розрізняють також: групи неформального кооперативного навчання – це групи сформовані довільно для того, щоб утворити з великого класу малі об'єднання для кращої співпраці; групи формальні – групи, утворені продумано з використанням стратегій; кооперативні базові групи – групи для виконання довгострокових проєктів, для відшліфовування довготривалої взаємодії, групи на декілька уроків. Завдання для кооперативного навчання можуть бути простими, як п'ятихвилинна вправа в класі, робота в межах уроку над дослідженням, або складними, як проєкт, який перетинає декілька уроків занять.

Наступним кроком в організації кооперативного навчання є підбір вчителем матеріалу для кооперативної роботи. Контент матеріалу повинен включати індивідуальні завдання для кожного члена команди та вимоги до спільного результату роботи в групі, який можна отримати тільки після обговорення виконаних завдань. Такими завданнями на уроках фізики можуть бути задачі PISA, в яких для однієї умови подано декілька незалежних одне від одного завдань, проте робота над спільною умовою призведе до швидшого отримання кінцевого результату, після обговорення якого стане зрозумілим ціле завдання групі. На уроках фізики кооперативне навчання можливе також при виконанні лабораторних робіт. Наприклад, лабораторна робота «Перевірка законів паралельного та послідовного з'єднання провідників» може бути організована з використанням кооперативної форми, а саме: один учень отримує завдання провести дослідження за поданою інструкцією послідовного з'єднання провідників; другий учень групи – паралельного з'єднання; третій учень – послідовного та паралельного з допомогою цифрових платформ; спільна частина роботи команди – це обговорення результатів, їх аналіз та формулювання висновків до проведеного дослідження.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Готовність, вміння та навички бути активним членом суспільства є важливими в сучасному світі. Ці якості та навички можна формувати, використовуючи у навчальному процесі сучасні освітні технології групової форми навчання – технологію кооперативного навчання. Кооперативне навчання дає змогу навчатись індивідуально, працюючи над досягненням спільного результату. Ефективна організація кооперативного навчання можлива за умови обізнаності вчителя із його основними елементами та вмільм підбором завдань та якісним супроводом. На уроках фізики кооперативне навчання має місце під час виконання

лабораторних робіт, під час виконання інтегрованих завдань PISA, під час проектної діяльності. Перспективою подальших досліджень є підбір контенту навчального матеріалу з фізики та технік для супроводу для всіх елементів кооперативного навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андерсон Л.В., Кратвол Р.В. Таксономія для навчання, викладання та оцінювання: перегляд таксономії освітніх цілей Блума: повне видання. Нью-Йорк: Лонгмен, 2001.
2. Баханов К.О. Інноваційні системи, технології та моделі навчання історії в школі: монографія. Запоріжжя: Просвіта, 2000. 160 с.
3. Державний стандарт базової середньої освіти 2020. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>
4. Джонсон Д. Активне навчання: співпраця в класі. Інтерактивна книга. Едіна, 1998. 328 с.
5. Житник Б.О. Методичний порадник: форми і методи навчання.- Харків, Основа, 2004. С.71-73
6. Каган, С., Стенлев Дж. Кооперативне навчання: структури. Данія. Оддер, 2006.
7. НУШ: ресурсний центр. Оцінювання обов'язкових результатів навчання за новим Державним стандартом базової середньої освіти, 2023. URL: <https://nushub.org.ua/news/oczinuyvannya-obov'yazkovykh-rezultativ-navchannya-za-novym-derzhavnym-standartom-bazovoyi-serednoyi-osvity/>
8. Пометун О. І. Організація кооперативного навчання учнів: про що варто пам'ятати. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713774/1/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%83%D0%BD3.pdf>
9. Сидоренко В. Технологія кооперативного навчання в процесі формування комунікативної компетентності учнів 5-7 класів (дидактичний інструментарій) / В. Сидоренко // Українська мова і література в школі наук.-метод. журнал. Київ. 2014. № 8. С. 8-15.
10. Шарко В.Д. Форми організації навчальної діяльності учнів з фізики / Методичний посібник для студентів, працівників методичних служб, викладачів вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти. Херсон: Видавництво ХНТУ. 2008. 176 с.

#### REFERENCES

1. Anderson, L. & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessin: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. – New York: Longman.
2. Bakhanov, K.O. (2000). Innovatsiini systemy, tekhnolohii ta modeli navchannia istorii v shkoli: monohrafiia. [Innovative systems, technologies and models of teaching history at school]. Zaporizhzhia: Prosvita. [in Ukrainian].
3. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity (2020). [State standard of basic secondary education]. URL:

<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>. [in Ukrainian].

4. Johnson, D.W., Johnson, R.T., (1998). Cooperation in the Classroom. Edina, MN: Interaction Book. [in Ukrainian].

5. Zhytnyk, B.O. (2004). Metodychnyi poradnyk: formy i metody navchannia. [Methodical adviser: forms and methods of teaching]. Kharkiv, Osnova. [in Ukrainian].

6. Kagan, S. & Stenlev, J. (2006). Cooperative Learning - undervisning medsamarbejdsstrukturer. Odder, Denmark: Alinea.

7. NUSh: resursnyi tsentr. (2023). Otsiniuvannya obov'yazkovykh rezultativ navchannia za novym Derzhavnym standartom bazovoi serednoi osvity. [Assessment of mandatory learning outcomes according to the new State Standard of Basic Secondary Education]. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713774/1/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%83%D0%BD3.pdf>. [in Ukrainian].

8. Pometun, O. I. Orhanizatsiia kooperatyvnoho navchannia uchniv: pro shcho varto pamiataty. [Organization of cooperative learning of students: what should be remembered]. URL:

<https://lib.iitta.gov.ua/713774/1/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%83%D0%BD3.pdf>. [in Ukrainian].

9. Sydorenko, V. (2014). Tekhnolohiia kooperatyvnoho navchannia v protsesi formuvannia komunikativnoi kompetentnosti uchniv 5-7 klasiv (dydaktychni instrumentarii. [Technology of cooperative learning in the process of forming communicative competence of students of grades 5-7 (didactic toolkit)]. Ukrainska mova i literatura v shkoli nauk.-metod. zhurnal. [in Ukrainian].

10. Sharko, V.D. (2008). Formy orhanizatsii navchalnoi diialnosti uchniv z fizyky. [Forms of organization of educational activities of students in physics]. Metodychni posibnyk dlia studentiv, pratsivnykiv metodychnykh sluzhb, vykladachiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv ta zakladiv pisliadyplomnoi osvity. Kherson: Vydavnytstvo KhNTU. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ВОЙТКІВ Галина Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і методики викладання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

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

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**VOITKIV Halyna Volodymyrivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of physics and teaching methods of Prykarpation National University named after Vasyl Stefanyk.

*Scientific interests:* theory and teaching methods (physics).

*Стаття надійшла до редакції 09.12.2023 р.*



УДК 37.09

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-81-85

**ГАЙДА Василь Ярославович** –

доктор філософії, методист відділу методики  
навчальних предметів природничо-математичного циклу,  
технологій та фізичної культури;  
Тернопільський обласний комунальний інститут  
післядипломної педагогічної освіти,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3077-2311>  
e-mail: [gaidavasil@gmail.com](mailto:gaidavasil@gmail.com)

### ЕФЕКТИВНІ ПРИЙОМИ STEM-НАВЧАННЯ

У статті звертається увага на те, що прогресивні зміни в області цифрових технологій детермінують модернізацію та реформування системи освіти. Опанування компетенцій сучасних професій потребує різнобічної підготовки та набуття знань і вмінь із різних галузей, які охоплює STEM-освіта. Важливими завданнями STEM-освіти є формування навичок розв'язання складних та комплексних практичних проблем, креативних якостей, критичного мислення та когнітивної гнучкості, ключових компетентностей, природничої грамотності тощо. Однак однією із найважливіших проблем впровадження STEM в освітній процес закладів загальної середньої освіти є підготовка вчителя. Адже з кожним роком все більша кількість педагогів цікавляться STEM-підходами, які посилюють зацікавленість окремим навчальним предметом та забезпечують практикоорієнтованість навчання. В ході опитування було встановлено, що понад 80 % учителів вважають, що організація освітнього процесу на основі пошукового підходу з елементами практичного навчання є ефективними прийомами впровадження STEM-освіти та близько 77 % педагогів неодмінним атрибутом успішного навчання бачать мотивацію і заохочення, як важливу основу діяльнісного підходу в освіті. З метою ефективного реалізації STEM-освіти, у зміст програм підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі внесено теоретичні та практичні питання, що сприяють опанування учителями різноманітних прийомів та методик ефективного організації STEM-орієнтованого навчання. Серед прийомів, які можна застосовувати в освітньому процесі автори виокремлюють: практичне, проблемне, проектне навчання, міждисциплінарний підхід, застосування інтерактивних технологій, підтримка вчителів, гейміфікація, позашкільні STEM-програми та клуби, співпраця та комунікація, які можна комбінувати та адаптувати відповідно до потреб учнів та можливостей закладу освіти. Кожен із висвітлених у статті підходів може бути ефективним, але варто враховувати індивідуальні потреби та інтереси учнів при розробці програми STEM-навчання. Важливо створити стимулююче та підтримуюче середовище для розвитку STEM-навичок учнів.

**Ключові слова:** інформаційні технології, освітній процес, підвищення кваліфікації, прийоми навчання, STEM-освіта.

**HAIDA Vasilii** –

Doctor of Philosophy, Methodist of the Methodology  
of Educational Subjects and Professional  
Development of Teachers  
Ternopil Regional Communal Institute  
of Postgraduate Pedagogical Education  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3077-2311>  
e-mail: [gaidavasil@gmail.com](mailto:gaidavasil@gmail.com)

### EFFECTIVE METHODS OF STEM LEARNING

The article draws attention to the fact that progressive changes in the field of digital technologies determine the modernization and reform of the education system. Mastering the competencies of modern professions requires versatile training and the acquisition of knowledge and skills from various fields covered by STEM education. The important tasks of STEM education are the formation of skills for solving complex and complex practical problems, creative qualities, critical thinking and cognitive flexibility, key competencies, science literacy, etc. However, one of the most important problems of introducing STEM into the educational process of general secondary education institutions is teacher training. After all, every year an increasing number of teachers are interested in STEM approaches, which increase interest in a particular subject and ensure practice-oriented learning. During the survey, it was established that more than 80% of teachers believe that the organization of the educational process based on a search approach with elements of practical learning is an effective method of implementing STEM education, and about 77% of teachers see motivation and encouragement as an essential attribute of successful learning, as an important basis of activity approach in education. In order to effectively implement STEM education, theoretical and practical questions have been included in the content of the programs for improving the qualifications of science education teachers, which contribute to teachers' mastering of various techniques and methods of effective organization of STEM-oriented education. Among the techniques that can be used in the educational process, the authors single out: practical, problem-based, project-based learning, interdisciplinary approach, use of interactive technologies, teacher support, gamification, extracurricular STEM programs and clubs, cooperation and communication, which can be combined and adapted according to needs students and opportunities of the educational institution. Each of the approaches covered in the article can be effective, but it is worth taking into account the individual needs and interests of students when developing a STEM curriculum. It is important to create a stimulating and supportive environment for the development of students' STEM skills.

**Key words:** information technologies, educational process, professional development, learning methods, STEM education.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Прогресивні зміни в області цифрових технологій, робототехніки детермінують модернізацію та реформування системи освіти, яка у майбутньому повинна забезпечити економічну стабільність і сприятиме конкурентоспроможності нашої держави на світовому ринку праці [1]. Опанування компетенцій сучасних професій потребує різнобічної підготовки та набуття знань і вмінь із різних галузей природничих наук, технологій, інженерії і програмування, тобто тих напрямків, які охоплює STEM-освіта [6]. Тому в державних програмах розвитку освіти значна увага звертається на надання учням ґрунтовної STEM-освіти (в галузі науки, технологій, інженерії та математики) [3]. Формування навичок розв'язання складних практичних проблем, креативних якостей, критичного мислення та когнітивної гнучкості, вміння аналізувати проблеми та приймати рішення, ключових компетентностей, природничої грамотності є важливим завданням STEM-освіти.

У Концепції НУШ та Законі про освіту виокремлено ряд ключових компетентностей, серед яких особливе місце відводиться розвитку компетентностей, пов'язаних із STEM-освітою: математична грамотність, компетентності в галузі природничих наук і технологій, інформаційно-цифрова компетентність, уміння навчатися впродовж життя тощо [3]. Згідно концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні [3] у фокусі уваги активне залучення здобувачів освіти до дослідницько-експериментальної та конструкторської діяльності шляхом впровадження нових методів та форм організації освітнього процесу. Однак однією із найважливіших проблем впровадження STEM в освітній процес є підготовка вчителя [2]. Адже педагог повинен чітко усвідомлювати сутність STEM-освіти, володіти методикою застосування STEM-технологій в освітньому процесі, опиратися на міжпредметні зв'язки на основі інноваційних технологій, впроваджувати оптимальні форми, засоби, методи та прийоми викладання, формувати в учнів інноваційний стиль мислення та самоосвітні навички тощо.

У даний час система післядипломної педагогічної освіти спроможна модернізуватися, динамічно розвиватися та забезпечувати сучасні вимоги українського суспільства. Важливим напрямком розвитку системи післядипломної педагогічної освіти є приведення нормативно-правового забезпечення згідно вимог цифрового суспільства, підтримка кадрового потенціалу освіти, з метою забезпечення реалізації державної освітньої політики та підтримки курсу на європейський вектор її розвитку [7, с. 138].

Для забезпечення реформування освіти

особливу увагу слід звернути на питання якісного підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Адже з кожним роком все більша кількість педагогів цікавляться STEM-підходами, які посилюють зацікавленість окремим навчальним предметом та забезпечують практикоорієнтованість навчання [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Впровадження STEM-освіти відбувається в межах чинного законодавства відповідно до Закону України «Про освіту», Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), методичних рекомендацій ДНУ Інституту модернізації змісту освіти щодо розвитку STEM-освіти тощо. В даний час Міністерством освіти і науки України надано методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти.

Л. Гриневич, Н. Морзе, В. Вембер, М. Бойко акцентували увагу на ролі цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти [1]. І. Сальник, Д. Соменко, Е. Сірик проаналізували особливості використання платформи ARDUINO у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання та запропонували певні практичні доробки [9]. Дослідники І. Мороз, Г. Сакунова наголошують на важливості введення в процес підготовки вчителів природничої освітньої галузі навчальних дисциплін, які торкаються методології STEM [10]. М. Садовий, Д. Соменко, О. Трифонова аналізували проблему реалізації робототехнічних комплектів в освітньому процесі [8]. Про те питання комплексного аналізу ефективних методів та прийомів STEM-орієнтованого навчання висвітлено поверхнево.

**Мета статті** полягає у висвітленні низки прийомів, опанування яких дозволить учителям ефективно впроваджувати STEM-орієнтоване навчання учнів.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз, вивчення передового педагогічного досвіду, опитування на блізі та узагальнення висновків.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** STEM-навчання (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) - це підхід до навчання, спрямований на розвиток навичок і знань у галузі природничих наук, технологій, інженерії та математики, який стрімко увірвався у сучасний світ та обумовлює застосування різних підходів до навчання.

В ході опитування, яке було здійснено лабораторією STEM-освіти Тернопільського ОКІППО, серед вчителів, які брали участь у вебінарах, було встановлено, що понад 80 % учителів вважають, що організація освітнього процесу на основі пошукового підходу з елементами практичного навчання є ефективними прийомами впровадження STEM-освіти (рис. 1).



Рисунок 1. Ефективні прийоми STEM-навчання

Близько 77 % педагогів неодмінним атрибутом успішного навчання бачать мотивацію і заохочення, як важливу основу діяльнісного підходу в освіті. Більше 70 % учителів успішне просування STEM-орієнтованого навчання вбачають у реалізації проектного навчання за неодмінної підтримки освітньої траєкторії учня з боку вчителів та з обов'язковим використанням сучасних інтерактивних технологій. Серед інших ефективних прийомів, що сприяють впровадженню STEM в освітній простір закладів освіти, педагоги виокремлюють важливість впровадження інтегрованого підходу в освіті та розвиток критичного мислення учнів (65 %), сприяння співпраці та комунікації учасників освітнього процесу (62 %), залучення молоді до активної реалізації позашкільних STEM-програм та занять у гуртках або клубах (55 %), понад 50 % педагогів вважають, що реалізація STEM-навчання повинна опиратися на проблемне навчання і передбачати застосування ігрових прийомів. Варто зазначити, що такі прийоми, як лекційні заняття, читання навчальної літератури, перегляд відеоконтенту більшість педагогів, які взяли участь в опитуванні, вважають малоефективними прийомами впровадження STEM-орієнтованого навчання.

На основі аналізу наукових праць [1; 2, 3; 4; 6; 8; 9; 10] та взявши до уваги результати опитування, проведеного лабораторією STEM-освіти Тернопільського ОКІППО вчителів Тернопільської області, з метою ефективної реалізації STEM-освіти, у зміст програм підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі та різнопланових вебінарів і практикумів вкладаємо теоретичні та практичні питання, що сприяють опанування учителями різноманітних прийомів та методик ефективної організації STEM-орієнтованого навчання. Ось кілька прийомів, які можна застосовувати в освітньому процесі:

**Практичне навчання.** Організація навчання через практичні справи та експерименти дозволяє

учням розуміти складні концепції та бачити їх застосування у реальному житті. Робота із лабораторним обладнанням, роботизованими платформами та практичні експерименти допомагають відчувати та усвідомити науковий метод.

**Проблемне навчання.** Почніть зі створення проблеми або завдання, яке вимагає застосування STEM-навичок для його розв'язання. Дайте учням можливість аналізувати проблему, досліджувати різні можливості для її вирішення. Це стимулює критичне мислення та творчість. Застосування проблемних завдань забезпечить успіх у розвитку аналітичних навичок і посилить уміння розв'язувати складні завдання. Фокусування на пошуковому підході, який сприяє заохоченню учнів до дослідницької роботи та відкриттю нових знань.

**Проектне навчання.** Варто дозволити учням працювати над довготривалим навчальним проектом, де вони можуть застосовувати свої знання та вміння з STEM. Проекти можуть бути індивідуальними або груповими і дозволяють учням отримати практичний досвід у розв'язанні реальних проблем. Робота над проектами дозволяє учням використовувати свої знання на практиці. Вони можуть створювати робочі моделі, писати програми, досліджувати реальні проблеми та використовувати свої знання для вирішення конкретних завдань і проблем. Організація STEM-навчання на основі проектної діяльності сприяє формуванню і розвитку здатності до конструювання, моделювання, програмування, удосконалюються компетенції технічного спрямування на основі апаратно-програмної платформи Arduino з елементами електроніки, електротехніки та 3D-моделювання [8].

**Міждисциплінарний підхід.** Впровадження інтегрованого підходу в освіті підкреслює взаємозв'язки між різними галузями STEM, адже учням потрібно бачити цільну картину та розвивати системне мислення. Приклади того, як STEM-знання можуть бути використані для

вирішення реальних локальних або глобальних проблем, стимулюють мотивацію учнів. Вони бачать сенс у тому, над чим працюють. Використання міждисциплінарного підходу дозволяє показати, як STEM-предмети взаємодіють між собою та з іншими дисциплінами, такими як мистецтво, історія, мови тощо.

*Застосування інтерактивних технологій.* Використання сучасних технологій, таких як симуляції, віртуальна реальність, робототехніка або програмування, може зробити STEM-освіту цікавішою, доступнішою для учнів та залучити їх до реалізації STEM-проектів. Ці інтерактивні інструменти допомагають учням візуалізувати абстрактні концепції, експериментувати та творити.

*Підтримка вчителів.* Вчителі, які мають глибокі знання в області STEM і вміють мотивувати учнів, здійснюють ключову роль у STEM-навчанні. Враховуючи рівень знань та інтереси кожного учня, учитель здатний забезпечити їх розвиток власним STEM-шляхом. Тому забезпечення вчителям доступ до сучасних навчальних ресурсів, сприяння їх професійного розвитку є потужним шляхом покращення якості STEM-навчання.

*Гейміфікація.* Використання ігрових елементів у STEM-навчанні може зробити процес більш привабливим і забезпечити більшу взаємодію учнів. Це можуть бути різні конкурси, робототехнічні батли, фестивалі STEM-проектів, проєктні виставки тощо. Змагальність стимулює учнів розвивати свої навички та конкурувати за досягнення. Цілеспрямоване заохочення учнів, змагання, навчальні ігри та інші методи стимулюють інтерес до STEM.

*Позашкільні STEM-програми та клуби.* Підтримуйте позашкільні STEM-програми та клуби, де учні можуть практикувати свої навички та розвиватися. Залучення до гурткової роботи створює можливості для участі учнів у наукових проєктах і змаганнях в галузі STEM. Участь учнів у позашкільних STEM-програмах, клубах, гуртках та літніх школах можуть підняти інтерес учнів до галузей STEM.

*Співпраця та комунікація.* Важливо розвивати навички співпраці та комунікації між учасниками освітнього процесу, адже багато STEM-проектів вимагають колективної роботи та обміну ідеями. На нашу думку, STEM-навчання має бути цікавим, практичним і відповідати потребам сучасних учнів, ефективно стимулювати їх інтерес до науки і технологій, розвивати навички розв'язання проблем та готувати до майбутніх викликів.

Ці прийоми можна комбінувати та адаптувати відповідно до потреб учнів та можливостей закладу освіти.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** Кожен із

висвітлених у статті підходів може бути ефективним, але варто враховувати індивідуальні потреби та інтереси учнів при розробці програми STEM-навчання. Важливо створити стимулююче та підтримуюче середовище для розвитку STEM-навичок учнів.

Перспективу подальших наукових пошуків вбачаємо у дослідженні інноваційних напрямків реалізації STEM-освіти, технології їх впровадження та розробки методичних матеріалів для учителів щодо особливостей їх використання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гриневич, Л.М., Морзе, Н.В., Вембер, В.П., Бойко, М.А. Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 83, 3.Червень 2021. С. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461>.
2. Гайда В.Я., Кавецький В.С. Особливості підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі в контексті розвитку STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 210. С. 83-89.
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету міністрів від 5 серпня 2020 р. № 960-р
4. Колток Л., Іваник Н. Упровадження STEM-освіти в освітній процес Нової української школи. *Науковий збірник «Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка»*, 2020. Том 3, № 27. С. 133-136
5. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-vprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-84380.html>.
6. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році. Наказ ДНУ «ІМЗО» від 28.12.2022 №73 URL: [https://drive.google.com/file/d/1XohXNsGS5xfSqFlxyen\\_QKZJ0if1HFj/view](https://drive.google.com/file/d/1XohXNsGS5xfSqFlxyen_QKZJ0if1HFj/view) (Дата звернення 26 вересня 2023 року).
7. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. Нац. акад. пед. наук України; за заг. ред. В. Г. Кременя. Київ: Педагогічна думка, 2016. 448 с.
8. Садовий М.І., Соменко Д.В., Трифонова О.М. Робототехнічні комплекти в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*, 2021. Вип. 27. С. 125–128.
9. Сальник І.В., Соменко Д.В., Сірик Е.П. Використання платформи ARDUINO у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Том 95, №3. С. 124-142.
10. Сакунова Г.В., Мороз І.О. STEM-освіта: зарубіжний досвід та перспективи розвитку в Україні. *Наукові записки, серія: педагогічні науки*. Випуск 168, С.204-208, 2019.

#### REFERENCES

1. Hrynevych, L.M., Morze, N.V., Vember, V.P.&Boiko, M.A.( 2021.) Rol tsyfrovoykh tekhnolohii u

rozvytku ekosystemy STEM-osvity [The role of digital technologies in the development of the STEM education ecosystem]. Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia. [in Ukrainian].

2. Haida, V. Ya. & Kavetskyi, V.Ye. (2023). Osoblyvosti pidvyshchennia kvalifikatsii vchyteliv pryrodnychoi osvითnoi haluzi v konteksti rozvytku STEM-osvity [Peculiarities of professional development of science education teachers in the context of the development of STEM education]. Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky. № 210. [in Ukrainian].

3. Kontseptsiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvითy (STEM-osvითy) [Concept of development of science and mathematics education (STEM education)]. Rozporiadzhennia Kabinetu ministriv vid 5 serpnia 2020 r. № 960-r [in Ukrainian].

4. Koltok, L., Ivanyk, N. (2020). Uprovadzhenia STEM-osvითy v osvითnii protses Novoi ukrainskoi shkoly [Implementation of STEM education in the educational process of the New Ukrainian School]. Naukovi zbirnyk «Aktualni pytannia humanitarnykh nauk: mizhvuzivskyi zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh Drohobyt'skoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Ivana Franka» [in Ukrainian].

5. Nochevchuk, M. (2020). Vprovadzhenia elementiv STEM-osvითy u navchannia matemanyky ta fizyky [Implementation of elements of STEM education in the teaching of mathematics and physics.]. [in Ukrainian].

6. Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvითy v zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvითy u 2023/2024 navchalnomu rotsi [Methodological recommendations for the development of STEM education in institutions of general secondary and extracurricular education in the 2023/2024 academic year]. Nakaz DNU «IMZO» vid 28.12.2022 №73. [in Ukrainian].

7. Natsionalna dopovid pro stan i perspektyvy rozvytku osvითy v Ukraini (2016) [National report on the state

and prospects of education development in Ukraine]. Kyiv: Pedahohichna dumka. [in Ukrainian].

8. Sadovyi, M.I., Somenko, D.V. & Tryfonova, O.M. (2021). Robototekhnichni komplekty v osvითnomu protsesi [Robotic kits in the educational process]. Kamianets-Podil'skyi [in Ukrainian].

9. Salnyk, I.V., Somenko, D.V. & Siryk, E.P. (2023). Vykorystannia platformy ARDUINO u pidhotovtsi vchyteliv fizyky do STEM oriietovanoho navchannia [Use of the ARDUINO platform in the preparation of physics teachers for STEM-oriented education.]. Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia. [in Ukrainian].

10. Sakunova, H.V. & Moroz, I.O. (2019). STEM-osvითa: zarubizhnyi dosvid ta perspektyvy rozvytku v Ukraini [STEM education: foreign experience and development prospects in Ukraine]. Naukovi zapysky, serii: pedahohichni nauky. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ГАЙДА Василь Ярославович** – методист відділу методики навчальних предметів та професійного розвитку педагогів Тернопільського обласного комунального інституту післядипломної педагогічної освіти, доктор філософії

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

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**HAIDA Vasilii** – Methodist of the Methodology of Educational Subjects and Professional Development of Teachers Ternopil Regional Communal Institute of Postgraduate Pedagogical Education

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics).

*Стаття надійшла до редакції 19.11.2023 р.*

УДК 378.147.091.33-027.22

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-85-94

**ГОЛОВІНА Ніна Анатоліївна** –

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри експериментальної фізики,  
інформаційних та освітніх технологій,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1152-1536>  
e-mail: [ninaholovina@gmail.com](mailto:ninaholovina@gmail.com)

**ГОЛОВІН Микола Борисович** –

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4516-4677>  
e-mail: [ninaholovina@gmail.com](mailto:ninaholovina@gmail.com)

**КАЛУГІНА Ірина Миколаївна** –

методист Центру позашкільної освіти  
Волинської обласної ради  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1547-0354>  
e-mail: [Bober.cnttum@gmail.com](mailto:Bober.cnttum@gmail.com)

### ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА – ПЕРШИЙ КРОК ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СЕБЕ ЯК ПЕДАГОГА

*Практична робота здобувачів освіти педагогічного напрямку є особливо важливою тому, що дає їм змогу краще пізнати себе та визначитися – чи залишаться вони в освіті, чи здатні працювати з дітьми, чи мають хист до спілкування,*

вміння передавати знання. І чим раніше розпочнеться така робота, тим краще. У цьому сенсі запропонована здобувачам освіти навчально-наукового фізико-технологічного інституту Волинського національного університету імені Лесі Українки психолого-педагогічна навчальна практика відіграє роль першого педагогічного стажування у закладі освіти. Причому, пропонується пройти таке стажування і як керівник гуртка позашкільля, і як учитель-предметник, і як класний керівник. Автори ставили за мету роботи розкрити сенс практики та показати її місце у підготовці учителів фізики, астрономії та інформатики закладу загальної середньої освіти. На прикладі роботи здобувачів освіти у Центрі позашкільної освіти Волинської обласної ради розглянуто можливі види діяльності під час практики та наведено конкретні приклади індивідуальної, групової діяльності та їх вплив на розвиток особистості. Гуртки науково-технічної творчості – це хороший приклад для створення мотиваційного середовища для освіти та розвитку через проєктну діяльність. У роботі розглянутий сенс психолого-педагогічної діяльності вчителя в такому витонченому методичному напрямку, як проєктна робота учнів в межах гуртків науково-технічної творчості. Акцент проєктної діяльності зроблений, як на психологічному, так і на педагогічному аспекті роботи, коли фундаментом проєкту є створення фізичного пристрою або відповідної моделюючої програми. Визначено місце рефлексії здобувачів освіти над психолого-педагогічною практикою та її аналіз, що сприяє самовдосконаленню та розвитку здобувачів освіти, формує у них вміння критично оцінювати свою діяльність і постійно працювати над покращенням своєї професійної компетентності. Практика надає незамінний досвід, який допомагає зрозуміти, як виглядає реальна робота у вибраній професії. Психолого-педагогічна практика – це можливість побачити справжню роботу у сфері освіти, відчувати радість від внеску у майбутнє нового покоління, розробити власну стратегію розвитку, як майбутнього агента Нової української школи.

**Ключові слова:** педагогічна практика, позашкільля, гурткова робота, структура знань, критичне мислення, проєкти, рефлексія.

**HOLOVINA Nina –**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Experimental Physics,  
Information and Educational Technologies,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1152-1536>  
e-mail: [ninaholovina@gmail.com](mailto:ninaholovina@gmail.com)

**HOLOVIN Mykola –**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of  
Computer Science and Cybersecurity,  
Volyn National University named after Lesya Ukrainka  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4516-4677>  
e-mail: [ninaholovina@gmail.com](mailto:ninaholovina@gmail.com)

**KALUGINA Iryna –**

Methodist of the Center for Extracurricular Education  
of the Volyn Regional Council  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1547-0354>  
e-mail: [Bober.cnttum@gmail.com](mailto:Bober.cnttum@gmail.com)

## PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL TEACHING PRACTICE – THE FIRST STEP OF AN EDUCATOR TO REALIZING OWNSSELF AS A TEACHER

*The practical work of those studying pedagogy is especially important because it enables students to get to know themselves better and allows them to decide whether they will remain in education, whether they are capable of working with children, whether they have a knack for communication, and the ability to transfer knowledge. And the earlier such work begins, the better. In this sense, the psychological-pedagogical practice offered to students of the educational-scientific physical-technological institute of Volyn National University, named after Lesya Ukrainka, plays the role of the first pedagogical internship in an educational institution. Moreover, each student is suggested to undergo such an internship in different roles: as the leader of an extracurricular group, as a subject teacher, and as a classroom teacher. The authors of this article have set the goal - to reveal the meaning of practice and show its place in the training of teachers of physics, astronomy, and informatics in Higher Secondary Schools. On the example of the work of the students at the Center for Extracurricular Education of the Volyn Regional Council, possible types of activities during practice are considered, and specific examples of individual and group activities and their impact on personality development are given. Classes of scientific and technical creativity are good examples of creating a motivational environment for education and development through project activities. The work examines the meaning of the teacher's psychological and pedagogical activity in such a sophisticated methodological direction as the project work of students within the classes of scientific and technical creativity. The emphasis of the project activity is on both the psychological and pedagogical aspects of the work when the foundation of the project is the creation of a physical device or a corresponding simulation program. The article emphasizes the place of reflection of the students on psychological and pedagogical practice and its analysis, which contributes to the self-improvement and development of students of education, forms in them the ability to critically evaluate their activities and constantly work on improving their professional competence.*

**Key words:** pedagogical practice, extracurricular activities, group work, knowledge structure, critical thinking, projects, reflection.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Освітньо-професійна програма (ОПП) середня освіта. Фізика у ВНУ імені

Лесі Українки дає можливість отримати професійну кваліфікацію: вчитель фізики, астрономії, інформатики закладу загальної середньої освіти;

викладач закладу фахової передвищої освіти [9]. Розробникам видається актуальним поєднання фізики та інформатики для учителя ЗЗСО, що обумовлено сучасними потребами ринку освітніх послуг відповідно до вимог Нової української школи, а також територіальними особливостями Волинської області, де більшість сільських шкіл є малокомплектними. З іншої сторони, підготувати учителя, це означає озброїти його теоретичними знаннями високого рівня; навчити використовувати ці знання при розв'язуванні задач, виконанні лабораторних робіт; *привити звичку мислити критично та творчо*, використовуючи усі уміння та навички для реалізації себе як майбутнього учителя. Готовність до професійної діяльності та здатність до саморозвитку і самореалізації забезпечується у ОПП блоком практик (24 кредити ЄКТС). Перша з них - навчальна психолого-педагогічна практика.

Навчальна психолого-педагогічна практика – це важливий етап у підготовці майбутніх фахівців у сфері педагогічної освіти. Вона дає можливість здобувачам освіти (ЗО) здійснити перший крок у реальному професійному світі, дізнатися більше про спеціальність, отримати цінний досвід роботи з учнівською молоддю, педагогічними працівниками та батьками. Її можна розглядати як перше *педагогічне стажування* в закладах середньої та позашкільної освіти.

Пререквізитами практики є ознайомлення з теоретичною базою психології та педагогіки, що ляже в основу подальшої практичної діяльності. Здобувачі освіти вивчають різні підходи до освіти та виховання, особливості розвитку психіки дітей різного шкільного віку, методи та методики психологічної діагностики та корекції. Це допомагає створити рівновагу між теоретичними знаннями та практичними навичками.

Проведений **аналіз останніх досліджень та публікацій** показав, що є роботи щодо педагогічної практики узагалі та її ролі у процесі підготовки фахівців, однак у них або зовсім не згадується психолого-педагогічна навчальна практика [6, 8, 11], або вона згадується, як факт, що така є [2, 7]. Зокрема, у [7] представлено *теоретико-методичний аналіз організації педагогічної практики: вітчизняний та зарубіжний досвід*. Тут відмічено, що згідно з навчальним планом підготовки студентів спеціальності 013 Початкова освіта, серед іншого виділяють такий вид практики, як: навчальна (психолого-педагогічна) практика (II курс). У [2] описана психолого-педагогічна підготовка майбутніх педагогів-інженерів у закладі вищої освіти. Охарактеризовані навчальні курси психолого-педагогічного циклу. Увага приділена різним видам педагогічної практики, яку студенти проходять у процесі навчання, в тому числі і психолого-педагогічній практиці. А, зокрема, у Тернопільському національному педагогічному

університеті кілька років поспіль проводяться міжфакультетські навчально-методичні семінари, які об'єднані проблематикою підвищення ролі та значення практик у підготовці сучасного фахівця. Цей захід може слугувати прикладом системного джерела для організації та покращення практичної підготовки студентів університету, а матеріали [8] - джерелом сучасного бачення та специфіки організації та проведення практик. Проте, і у їх збірнику не відображеною залишається саме психолого-педагогічна навчальна практика. Як бачимо, потребує вивчення питання про місце психолого-педагогічної навчальної практики в системі підготовки здобувачів освіти взагалі, і з кваліфікацією учителя фізики та інформатики, зокрема.

**Мета дослідження:** розкрити сенс практики в психологічному та педагогічному контексті та показати її місце у підготовці учителів фізики, астрономії та інформатики ЗЗСО.

**Завдання:** - проаналізувати зміст практики в психологічному та педагогічному контексті;

- розглянути можливі види діяльності здобувачів освіти під час психолого-педагогічної практики та навести конкретні приклади індивідуальної, групової діяльності та їх вплив на розвиток особистості як ЗО так і школяра;

- створення мотиваційного середовища для освіти та розвитку через проєктну діяльність та тестування;

- рефлексія ЗО над психолого-педагогічною практикою та її аналіз.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно [5] психолого-педагогічна навчальна практика є обов'язковою складовою навчального плану першого (бакалаврського) рівня галузі знань «Освіта/Педагогіка» та проводиться без відриву від навчання. Згідно цих же рекомендацій, ця практика повинна складатись з таких етапів: *підготовчий, ознайомлювальний, основний, підсумковий*. Функції усіх учасників процесу під час різних етапів практики детально описані у методичних рекомендаціях [4].

У процесі практики здобувачі освіти вступають у робочий процес закладів освіти: шкіл, гімназій, ліцеїв, спеціалізованих закладів, закладів позашкільної освіти. На сьогодні нам потрібно забезпечити *триєдине завдання*: підготувати учителя-предметника, класного керівника, керівника позашкільної гурткової роботи. У цьому контексті ми реалізуємо завдання через проведення психолого-педагогічної практики у *два етапи*: у Центрі позашкільної освіти Волинської обласної ради (далі ЦПО, Центр) щоб ознайомитись з роботою керівників гуртків позашкільної та у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО), щоб познайомитись з роботою класного керівника та учителя-предметника.

Відомо, що уже декілька місяців команда освітян розробляє концепцію з менторства

майбутніх учителів [10] у межах проекту Нової української школи, як складник практики студентів педагогічних спеціальностей. «Основна інновація в тому, що студенти впродовж 8 місяців не лише вчитимуться у виші, а й долучатимуться до роботи в школі, залучившись підтримкою досвідчених вчителів-менторів, взаємодіятимуть з учнями, створюватимуть власні проекти, братимуть участь у майстер-класах тощо». Можна сказати, що ми реалізуємо елементи такого типу проекту, причому перше півріччя - це робота у позашкільлі, друге – у ЗЗСО.

У рамках співпраці ВНУ імені Лесі Українки та ЦПО Волинської обласної ради відбулась зустріч ЗО навчально-наукового фізико-технологічного інституту (ННФТІ) з педагогами Центру. ЗО проходять психолого-педагогічну практику на базі гуртків відділів Центру. Під час першої зустрічі з педагогічним колективом Центру наголошено на актуальності роботи педагогів-позашкільників під час воєнного стану у державі. Показано, що саме сьогодні вкрай необхідним є всебічний розвиток і правильна організація дозвілля дітей. Представники адміністрації Центру знайомлять практикантів з напрямками роботи закладу, історією, сьогоденням та перспективами роботи педагогічного колективу. ЗО знайомляться з навчальними лабораторіями, мають змогу задати питання практичному психологу, методистам та керівникам гуртків. Все це дозволило обрати гуртки за вподобанням, довідатися про режим роботи та розклад занять.

*Зміст практики в психологічному та педагогічному контексті.* Навчальна практика в Центрі передбачає гурткову роботу з дітьми. Ця робота часто проводиться в режимі створення проектів окремими школярами і їх групами. Метод проектів має свої особливості і в якійсь мірі доповнює роботу, що відбувається строго за шкільною програмою, програмою гуртка [1]. Проект, що створюється вихованцем в межах природничих наук, часто на своєму виході передбачає створення матеріального наукоємного утворення. Це може бути фізичний пристрій, програма, модельне явище, тощо [3]. Існує досить багато конкурсів проектів. На таких конкурсах є необхідність представлення проекту та відповідно його захисту. Вся сукупність дій стосовно проекту вимагає: літературного пошуку; освоєння відповідного пласту літератури; математичного базису, що є підґрунтям проекту; складання власної схеми орієнтуючої основи дій по виконанню проекту; виконання матеріалізованих дій (створення пристрою або програми); відлагодження та випробовування пристрою або програми; підготовка тексту, що описує проект; підготовка виступу і захисту. Впродовж цих дій відбувається освоєння матеріалів дотичних до проекту. Як правило, проект має синтетичний характер, тому знання, уміння та навички, що

освоюються стосуються, як розділів фізики, так математики та інформатики. Зокрема, часто вимагається вміння програмувати, щоб зробити, якісь не зовсім стандартні чисельні розрахунки або побудувати модель.

У процесі пошукових дій освоюється, як правило, значно більше матеріалу ніж безпосередньо необхідно для проекту. Це необхідно для *створення базису креативних, оригінальних розробок у проекті.* У результаті пошукових і креативних дій утворюється ієрархічна система знань, на яких базується проект. Школяр, який працює над проектом, у процесі пошуку шляхів реалізації проекту, активно спілкується, як з керівником гуртка, так і з іншими дітьми, що теж розробляють проекти. Керівник гуртка для підвищення ефективності такого спілкування може застосувати метод мозкового штурму. Дебати на наукову тему близьку до тематики проектів з розподілом ролей, як це прийнято в методі мозкового штурму, дуже сильно формує відповідну структуру знань у напрямку її причинно-наслідковості та абстрактно-логічності. Формується культура наукового мислення, а саме рефлексія наукового мислення, коли суб'єкт цього мислення *перевіряє власну логіку ментальних дій на предмет їх правильності.* Це в свою чергу дозволяє позбутись багатьох психологічних когнітивних пасток мислення. При створенні робочого пристрою відбуваються десятки, а інколи і сотні запусків пристрою. Більша частина цих спроб не є успішними або частково успішні. Процес доводки і відлагодження пристрою *формує критичне матеріалістичне мислення.*

Зауважимо, що освоєння матеріалу може мати кілька рівнів якості. Перший рівень, це копійлятивний рівень, при якому школяр може повторити текст, що почув від викладача без масштабування або повторити ланцюг його дій. Другий якісний рівень, передбачає масштабування матеріалом. Досягнення цього рівня освоєння матеріалу, дозволяє вихованцю при відтворенні матеріалу розгортати або згортати його за об'ємом. Зрозуміло, що на відміну від першого рівня, школяр, який досяг другого рівня може згорнути матеріал до рівня змістовних висновків, або правильно сформулювати тему своєї роботи. Вищим рівнем освоєння матеріалу є рівень, на якому дитина має здатність застосовувати освоєний матеріал на практиці. Саме на цьому рівні вихованець може створити орієнтовну основу дій, як ланцюг стандартних (відомих) дій, що в своїй фінальній частині, при їх реалізації, приведе до додання завдань, поставлених у проекті. Зокрема, ці завдання можуть передбачати створення пристрою або програми із заданими функціями. Ще вищим рівнем освоєння матеріалу можна вважати рівень на якому учень, створюючи орієнтовну основу дій, застосовує не стандартні оригінальні рішення. Саме досягнення цього



найвищого рівня освоєння матеріалу дає згадана вище робота над проектами. Звісно, що діяльність педагога, що забезпечує освоєння матеріалу, ускладнюється підвищенням вимог до результатів навчання.

Навчальна психолого-педагогічна практика в Центрі дає можливість майбутнім вчителям попрактикуватись, як в ролі психолога, так і в ролі педагога. Перший психологічний аспект, який має враховувати керівник проекту це є аспект з когнітивної (пізнавальної) психології. Концептуально він звучить так: жодна пізнавальна схема не є абсолютно новою, кожна є модифікацією, трансформацією або синтезом простіших схем. Цей підхід був започаткований ще Піаже [12]. Він припустив, що люди є активними учнями, які будують своє розуміння світу через асиміляцію та адаптацію. Асиміляція передбачає інтеграцію нової інформації в існуючі когнітивні структури, тоді як акомодация вимагає модифікації цих структур для розміщення нової інформації. Другий момент теж відомий давно, пов'язаний з тим, що поле уваги людини (її свідомість) має обмеження. Людина не може взяти до уваги в кожний окремий момент часу більше ніж  $7 \pm 2$  поняття [13]. До того ж ці поняття мають мати між собою логічні зв'язки і утворювати логічно завершену конструкцію. Тому, створення проекту вимагає його розбиття на еволюцію дрібних підзадач, які у фінальній стадії проекту зливаються, укрупнюються та розростаються у велику цілісну ієрархічну конструкцію фізичного пристрою, математичних викладок або програмного коду. Зрозуміло, що в понятійному плані еволюція підзадач від дрібних до укрупнених відповідає функціональним блокам пристрою або програми. Психологічне відображення всіляких механізмів, конструкцій, способів дій в ментальному просторі людини називають пізнавальними схемами, які в своєму інтегральному вигляді утворюють пізнавальну структуру людини. У природничих науках та педагогіці стосовно вербалізованих, формалізованих та структурованих знань застосовують термін «структура знань».

Пізнавальна схема, відповідна механізму роботи пристрою (програми), що утворюється в результаті проектної діяльності модифікується та еволюціонує. Випробовування у процесі роботи над проектом, та відлагодження фрагментів пристрою (програми) на всіх етапах його створення потужно формує структуру знань, причинно-наслідкове, абстрактно-логічне, матеріалістичне, критичне мислення. Керівник проекту має враховувати перелічені вище аспекти та особливості мислення в процесі роботи над проектом. Ця діяльність має запобігти хаотичності у виконанні проекту та впроваджувати плановість та оптимальність дій.

Існують також мотиваційні і вольові аспекти загальної психології, які мають враховуватись в процесі проектної діяльності. У цьому сенсі зрозуміло, що не варто давати складні об'ємні проекти людям з поганою мотивацією або слабкими вольовими якостями. Проект у цьому випадку не буде завершений. Аспекти соціальної психології мають братись до уваги в соціальних взаємодіях людей в групі. Зокрема, це важливо враховувати в таких заходах групової діяльності, як мозковий штурм.

У процесі діяльності керівник гуртка має притримуватись педагогічних принципів навчання (дидактичних принципів): науковості; систематичності і послідовності; доступності; врахування вікових особливостей; наочності; зв'язку навчання з реальним життям; активності у навчанні; міцності засвоєння знань, умінь та навичок; розвитку компетентностей, які дозволять ЗО реалізуватися у подальшому житті.

Психолого-педагогічна практика є стартом від початківця до професіонала, етапом у підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності – праці учителя ЗСО/ЗФПО узагалі та учителя фізики, астрономії/інформатики, зокрема. Цей досвід надає можливість здобувачам освіти відчувати справжню роботу, сприяє розвитку практичних навичок та розкриває перед ними різноманітні аспекти професії. Ось деякі аспекти, приклади того, як психолого-педагогічна практика сприяє ознайомленню зі спеціальністю та формуванню психолого-педагогічних навичок.

Психолого-педагогічна практика допомагає здобувачам освіти виявити свої сильні сторони та особисті професійні інтереси через різноманітний досвід та взаємодію під час роботи з учнівською молоддю, майбутніми колегами та іншими учасниками освітнього процесу. Вчить грамотно спілкуватися як між собою, так і зі всіма учасниками освітнього процесу. Головне – студенти вчать не просто поєднувати слова у речення, а бути цікавими, корисними, вміти відстоювати свою точку зору, при цьому зберігаючи власну гідність та гідність опонента. У сучасному суспільстві треба вміти підтримати розмову, цікаво представити себе у діловій розмові чи особистому спілкуванні, обмінюватися інформацією, домовлятися, знаходити виходи зі складних ситуацій. Адже спілкуючись, ми розвиваємося, пізнаємо світ, себе та оточуючих людей, вчимося проявляти та контролювати свої емоції, розв'язувати проблеми та просто жити у суспільстві. Для цього на початку практики було проведено тренінгові вправи щодо підвищення професійної та комунікативної компетентностей майбутнього педагога як запоруки саморозвитку та розвитку освітнього процесу як в університеті, так і в освітньому закладі – базі практики.

**Взаємодія** з учасниками освітнього процесу розпочинається зі спостереження. Під час

практики, спостерігаючи за учасниками освітнього процесу, ЗО можуть виявити свою здатність до взаємодії з дітьми. Це включає вміння створювати позитивний клімат в учнівському колективі, ефективно комунікувати з різними віковими та соціокультурними групами дітей. Така *взаємодія* може бути реалізованою *через індивідуальну і групову роботу, співпрацю з батьками та майбутніми колегами.*

**Спостереження та участь у роботі з дітьми:** під час практики студенти мають можливість спостерігати за поведінкою дітей, їхніми реакціями та інтеракціями з оточуючими. Цей досвід допомагає розібратися в особливостях розвитку вихованців різного шкільного віку, розуміти їхні потреби та взаємини з оточуючим світом.

**Приклад.** Студентка спостерігає, як діти у позашкільному закладі взаємодіють під час гри в групі. Вона помічає, як одні діти виявляють лідерські якості, інші стають спостерігачами, а деякі виявляють труднощі у спілкуванні. Цей досвід розкриває перед студенткою важливі аспекти соціальної інтеракції серед дітей та важливість розвитку комунікативних навичок.

**Індивідуальні консультації:** під час практики ЗО можуть брати участь у проведенні індивідуальних консультацій з учасниками освітнього процесу, які мають психологічні або педагогічні проблеми. Це дозволяє майбутнім педагогам практикувати навички слухання, аналізу та розробки індивідуальних планів підтримки.

**Приклад.** Студент-педагог бере участь у індивідуальному консультуванні з батьками дитини з особливими потребами. ЗО має можливість спостерігати за роботою практичного психолога та педагога Центру. Він і сам спілкується з батьками, слухає їхні стурбованості та очікування, а потім розробляє план спільної роботи з метою покращення ситуації для дитини. Студент спостерігає, як керівник гуртка проводить індивідуальне консультування вихованців. Задає питання: «Чому саме з цією дитиною проводиться індивідуальна робота?»; «На які аспекти треба звернути увагу свою і дитини?»; «Що дасть дитині така робота? Які Ваші очікування?»; «Чи достатньо однієї консультації?», тощо. Має змогу взяти у керівника практики відповіді на виниклі питання.

**Групова робота:** практика надає можливість вести групові заняття з учнівською молоддю. ЗО можуть застосовувати різноманітні методи та техніки для спільної роботи, створюючи стимулююче та підтримуюче оточення для розвитку, тощо.

**Приклад.** Студент-практикант проводить групову сесію для підлітків, які мають проблеми із самооцінкою, розглядає питання ненасильницької комунікації. Він застосовує рольові ігри, дискусії та рефлексивні завдання для підтримки самоповаги та позитивного мислення.

Групова робота є поширеною на гуртках технічного напрямку. У Центрі працюють, наприклад, фізичний і біологічний гурток. Під час вивчення певних тем керівники об'єднуються і проводять бінарні заняття, що стало цікавим для студентів. Таке бінарне заняття було за темою: «Температура тіла» (фізика) та «Земноводні, плазуни, ссавці» (біологія). Або, під час роботи в авіагуртку практиканти разом із вихованцями виготовили модель повітряного змія і досліджували, чим його політ відрізняється від польоту птахів. Для отримання інформації про політ птахів вихованці авіомодельного гуртка звернулися до керівника гуртка «Зоологічний».

**Співпраця з батьками та педагогічними працівниками:** практика дає можливість здобувачам освіти взаємодіяти з батьками та педагогами, що сприяє розумінню важливості партнерства у вихованні та навчанні дітей.

**Приклад.** Студент-практикант співпрацює із практичним психологом, керівником гуртка та батьками дітей, які мають труднощі у навчанні. Вони разом обговорюють стратегії підтримки та розвитку, а також спільно працюють над позитивними змінами в освітньому процесі. Спілкування з батьками та співпраця з майбутніми колегами під час практики можуть виявити та розвинути соціальні та комунікативні навички.

Така конкретна та різноманітна робота дасть змогу навчитися вирішувати питання з:

- *організації навчального процесу.* Практика дозволяє ЗО розвинути свої навички у плануванні, організації та проведенні занять, а також вміння пристосовувати матеріали до потреб різних вихованців;

- *адаптації до індивідуальних потреб дітей.* Працюючи з різними дітьми, вони можуть виявити свою здатність адаптувати підходи до навчання відповідно до індивідуальних особливостей та потреб вихованців;

- *вирішення конфліктів та управління навчальною групою/класом.*

Працюючи з різними дітьми, студенти можуть виявити свою здатність адаптувати підходи до навчання відповідно до індивідуальних особливостей та потреб вихованців;

- *оптимізації процесу навчання.* Робота з психологічними та педагогічними службами може розвивати вміння співпраці зі спеціалістами у галузі психології та освіти для оптимізації навчального процесу, розгляду новітніх методик навчання та застосування інтерактивних технологій.

Цьому повинні сприяти, по-перше, **проведення психолого-педагогічних тестувань:** під час практики здобувачі освіти можуть навчитися використовувати різноманітні психологічні та педагогічні тести, анкети, застосовуючи опитувальники з різноманітними

методиками для діагностики особистісних характеристик та психологічних проблем.

*Приклад.* Студент-практикант проводить психолого-педагогічне тестування для визначення інтелектуальних здібностей дитини. Результати тесту допомагають з'ясувати, які типи освітньої підтримки можуть бути корисними для подальшого розвитку школяра та які аспекти потребують особливої уваги.

По друге, *участь у педагогічних проектах:* під час практики здобувачі освіти можуть долучитися до роботи над педагогічними проектами, які спрямовані на вирішення конкретних проблем освітнього закладу або, навіть, вдосконалення фрагментів педагогічної практики на завершальному етапі.

*Приклад.* Студент-практикант бере участь у проекті з розвитку соціальних навичок вихованців молодшого шкільного віку. Він розробляє та впроваджує програму з тренінгів та інтерактивних занять, що сприяють взаємодії та співпраці серед дітей, їх соціалізації. Один з них - практиканти допомагали організувати та проводити благодійні ярмарки на підтримку ЗСУ.

У цьому ряду діяльності важливе місце належить психолого-педагогічній підтримці школярів та підвищенню їхньої мотивації до вивчення предмету: **виявлення здатності створювати мотиваційне середовище** та надавати психолого-педагогічну підтримку школярам в навчальних та особистісних аспектах.

Розповімо про соціально-освітній проект, який розробили та втілили в життя ЗО. Це екологічний проект «Заміни звичайну лампочку на енергозберігаючу». У першу неділю жовтня вони провели природничий захід для вихованців Центру. Мета – заохочувати людей використовувати енергозберігаючі лампи замість звичайних ламп розжарювання. У заході певну роль виконував кожен студент-практикант, тим самим вони показали, що готові працювати в команді, ставши внутрішніми стейкхолдерами. Завдяки такій роботі студентів вихованці знали, що якщо людина буде правильно використовувати енергозберігаючу лампу, остання зможе пропрацювати до 10 тисяч годин, а світлодіодна – до 50 тисяч годин. Проект проходив у декілька етапів: дослідження та експерименти. Серед них: «Виробництво енергії та доквілля», «Які джерела енергії кращі?», «Як заощаджувати енергію?». У рамках заходу пройшли дискусії, вихованцям запропоновано скласти плани економії тепла і поліпшення термоізоляції власної оселі. Практиканти радили обговорити питання дослідження з батьками. Цю частину проекту назвали «Енергоефективність моєї оселі». Найоригінальніші ідеї було заслухано і обговорено під час підведення підсумків. Окремо відмітимо заняття-дослідження «Енергозберігаюча електрична лампочка». Під час підготовки заняття

було запропоновано провести: соціальне дослідження; рекламну компанію на підтримку енергозберігаючих ламп; досліди з порівняння різних типів ламп; виготовити рекламну продукцію з метою розповсюдження інформації про види освітлювальних ламп. Студенти-практиканти провели анкетування вихованців «Порівняння різних типів ламп» та розв'язали математичну задачу «Ефективність енергозберігаючої лампи». Екологічний аспект проекту: наголошено, що після перегорання енергозберігаючі лампи обов'язково необхідно відвозити у спеціальні пункти здачі, тому, що у них міститься ртуть (5 мг речовини в одній лампі). Пунктів здачі таких ламп дуже багато на території України, зокрема і на Волині. Озвучені адреси таких пунктів на Волині. Така просвітницька діяльність актуальна в час енергетичних локдаунів.

Під час завершальної зустрічі з практикантами відбулась підсумкова конференція. Деякими з питань були: «Що вам дала практика на базі ЦПО?», «Чим відрізняється практика на базі середнього освітнього закладу від практики на базі ЦПО?», «Чи хочете ви в майбутньому працювати в позашкільному освітньому закладі?», «Чи освітнє середовище Центру є STEM-освітнім середовищем?». Кожен формулював свої враження, робив свої висновки, (саме це і є безцінним) систематизація яких продемонструвала те, що практика дала розуміння, що безпосередньо в роботі з дітьми необхідно:

- показувати, що всі найцікавіші проекти/технологічні рішення створюються на стику наук; включати у пошук рішення різні науки та математику, зокрема акцентувати увагу на аргументації, доказі та логіці;

- пропонувати «відкриті» завдання, що дозволяють шукати рішення в різних напрямках, звертатися до різних галузей знань і використовувати всі можливі шляхи отримання необхідних знань (інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо);

- пропонувати завдання та проблеми, у яких існує безліч рішень і «правильних» відповідей;

- вивчати наукові закономірності через свій шлях відкриттів; давати можливість робити досліди та щось створювати своїми руками, чіпати, пробувати та створювати пристрої, прилади чи рішення, які можна використовувати у житті;

- рухатися від вирішення практичних і конкретних завдань до загальних рішень, понять та вищого рівня абстракції, ідей та теорій;

- конструювати з підручних матеріалів, робити проекти з дуже обмеженим бюджетом, що розвиває уяву та актуалізує знання та здібності в галузі економіки, управління тощо; включати в обговорення та вирішення проблем питання

економіки, культури, історії, етики, відповідальності, екології тощо;

- включати ігрові та змагальні елементи;
- організувати командну роботу (групи, пари, трійки), стимулювати необхідність комунікувати, домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати;

- включати освітній процес презентацію результатів дослідження перед групою, отримання зворотного зв'язку від товаришів по навчанню або професіоналів, організувати взаємне оцінювання роботи вихованців.

Саме це і є як завершальний акцент: **аналіз результатів та рефлексія практики**. Це дозволяє студентам визначити успіхи, виявити проблеми та зробити висновки для подальшого навчання та вдосконалення.

Рефлексія над психолого-педагогічною практикою ЗО педагогічних напрямків ВНЗ є важливою частиною їхньої допрофесійної підготовки. Цей процес дозволяє визначити власні сильні та слабкі сторони, зрозуміти, які аспекти їхньої роботи вже добре вдаються, а які потребують покращення. Ось деякі аспекти, які слід враховувати при рефлексії над практикою.

**Особистісний розвиток.** Студенти можуть рефлексувати щодо власного особистісного розвитку під час практики. Це включає усвідомлення власних цінностей, переконань та ставлення до майбутньої педагогічної роботи.

**Міжособистісна взаємодія.** Оцінка власної спроможності у взаємодії з дітьми, майбутніми колегами та батьками. Це може включати аналіз комунікаційних навичок та здатності побудови позитивних взаємовідносин як з учасниками освітнього процесу так і всередині студентського колективу.

**Педагогічні навички.** Розгляд власної ефективності в проведенні занять, організації освітнього процесу, використанні різних методів взаємодії та адаптації до різнобічних потреб учнівської молоді.

**Співпраця із спеціалістами.** Оцінка досвіду співпраці з іншими педагогічними та психологічними спеціалістами, такими як психологи, соціальні працівники, а також здатність взаємодіяти в команді.

**Спроможність вирішувати проблеми.** Розгляд труднощів та викликів, з якими студент зіткнувся під час практики Пошук шляхів їх подолання. Це може включати рефлексію над стресовими ситуаціями та розробку стратегій управління ними.

**Плани на майбутнє.** Визначення конкретних цілей для подальшого професійного розвитку. Це може включати опанування новими методами навчання, поглиблення знань у конкретних областях або покращення власної педагогічної філософії.

Рефлексія сприяє самовдосконаленню та розвитку здобувачів освіти, формує у них вміння критично оцінювати свою діяльність і постійно працювати над покращенням своєї професійної компетентності.

**Про звітність та форми контролю.** Методичним складом Центру підготовлено «Щоденник психолого-педагогічної практики для студентів природничих дисциплін освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». У щоденнику розглядаються завдання і зміст психолого-педагогічної практики студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр», які необхідно реалізувати під час діяльності у Центрі. Відображена структура педагогічної діяльності ЦПО та принципи її організації. Це значно полегшує ЗО ведення психолого-педагогічного аналізу та фіксацію педагогічних спостережень. Щоденник ведеться протягом практики кожним студентом окремо. Наприклад, там є такі сторінки: «Індивідуальний план роботи»; «Нотатки з настановчої конференції (знайомство з ЦПО)»; «Психолого-педагогічна характеристика одного з вихованців гуртка»; «Корисні поради для відвідування занять гуртків», тощо. За підсумками практики ЗО готує власне портфоліо, яке містить детальний звіт про різноманітні заходи, заповнений щоденник практики, результати анкетування, фото та відео матеріали.

Психолого-педагогічна практика допомагає здобувачам освіти виявити свої сильні сторони та особисті професійні інтереси. Вона дає можливість перевірити теоретичні знання на практиці, розвинути власний педагогічний стиль та психологічний підхід до роботи з дітьми.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Показано місце психолого-педагогічної навчальної практики у підготовці учителів фізики, астрономії та інформатики ЗЗСО, керівників гуртків позашкільця. Реалізація завдань практики на базі Центру позашкільної освіти Волинської обласної ради стала простішою, цікавішою та професійнішою, виправдала сподівання. Гуртки науково-технічної творчості – це хороший приклад для створення мотиваційного середовища для освіти та розвитку через проектну діяльність. Практика проектної діяльності в межах гурткової роботи в центрі позашкільної освіти надає майбутнім вчителям психолого-педагогічний досвід науково технічної творчості, який не може бути отриманий в межах такої практики в школі. Наведено приклад реалізації екологічного проекту «Заміни звичайну лампочку на енергозберігаючу».

Психолого-педагогічна практика надає здобувачам освіти незамінний досвід, який допомагає їм зрозуміти, як виглядає реальна робота у вибраній професії. Цей досвід включає в себе **спостереження, планування, взаємодію, аналіз результатів та рефлексію**. Кожен етап

практики сприяє поглибленню розуміння професії, розвитку допрофесійних навичок та підготовці до викликів, які можуть виникнути у реальній практичній діяльності.

Виокремлено результати рефлексії: аналіз особистих вражень та висновків студента щодо виконання практики; висвітлення особистих та професійних змін, отриманих у процесі практики; визначення можливих напрямків подальшого розвитку.

Отже, психолого-педагогічна практика є важливим кроком у професійній підготовці майбутніх педагогів. Така діяльність дозволяє отримати цінний практичний досвід, збагатити свої знання та навички, відчути себе часткою освітньої спільноти. Психолого-педагогічна практика – це можливість побачити справжню роботу у сфері освіти, відчути радість від внеску у майбутнє нового покоління, розробити власну стратегію розвитку, як майбутнього агента Нової української школи.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Антикуз О. В. Навчальні проекти з фізики. Х.: Основа, 2018. 128 с.
2. Белан Т. Г. Психолого-педагогічна підготовка майбутніх педагогів-інженерів. *Наукові записки [Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова]. Серія: Педагогічні науки* : [зб. наук. ст.]. Київ, 2019. Вип. 144. С. 13–19. DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-npu-144.2019.02>
3. Велігин П. М. Проекти з фізики як засіб розвитку науково-пошукових здібностей учнів. *Вісник Кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка Фізико-математичні науки*. Кам'янець-Подільський. 2023. Випуск 16. С.14-15.
4. Головіна Ніна Психолого-педагогічна навчальна практика здобувачів освіти навчально-наукового фізико-технологічного інституту (методичні рекомендації) (протокол НМР №1 від 27 вересня 2023 р.). Луцьк, 2023. 44 с. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23326>
5. Методичні рекомендації щодо організації та проведення психолого-педагогічної практики у Волинському національному університеті імені Лесі Українки, затверджені 29 червня 2022 року (протокол № 8 Вченої ради від 28.06.2022) <http://surl.li/ptnsb>
6. Мацюк В.М. Роль педагогічної практики у формуванні професійних компетенцій майбутніх учителів фізики. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Тернопіль, 8 квіт., 2021). Тернопіль, 2021. С. 54–56. Режим доступу: [https://lib.iitta.gov.ua/729129/1/Dig\\_TNPU\\_2021%20\(Mac\\_yuk\).pdf](https://lib.iitta.gov.ua/729129/1/Dig_TNPU_2021%20(Mac_yuk).pdf) (дата звернення: 31.01.2024). Назва з екрана.
7. Нечипоренко К. П., Кипиченко Н. С. Теоретико-методичний аналіз організації педагогічної практики: вітчизняний та зарубіжний досвід. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*: зб. наук. пр. Київ, 2017. Вип. 21. С. 275–286.

URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/20554/> (дата звернення: 30.01.2024). Назва з екрана.

8. Нові підходи до організації та ефективного проведення практик в кризових умовах: матеріали між факультет. навч.-метод. семінару. Тернопіль: Вектор, 2020. 60 с. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/23791> (дата звернення: 30.01.2024). Назва з екрана.

9. Освітньо професійна програма Середня освіта. Фізика, 2023. URL: <http://surl.li/qoslj>

10. Троян Ірина. Як полегшити майбутнім вчителям вхід у професію: педагоги-практики готують проєкт із менторства. “*Нова українська школа*”, 2024 URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-polegshyty-majbutnim-vchytelyam-vhid-u-profesiyu-pedagogy-praktyku-gotuyut-proyekt-iz-mentorstva/>

11. Школа О. Педагогічна практика в системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики електронний ресурс. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 2013. Вип. 4(1). С. 272-277. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz\\_pmf\\_2013\\_4\(1\)\\_64](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2013_4(1)_64) (дата звернення: 30.01.2024).

12. Piaget, J. Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. *Human Development*. 1972. Т. 15, № 1. р. 1–12.

13. Miller George A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. *The Psychological Review*. 63, 1956. №2, р. 81–97.

#### REFERENCES

1. Antykuz, O. V. (2018) Navchalni proekty z fizyky. [Educational projects in physics ]. Kh. [in Ukrainian].
2. Belan, T.H. (2019) Psykholoho-pedahohichna pidhotovka maibutnikh pedahohiv-inzheneriv. [Psychological and pedagogical training of future teacher-engineers]. Kyiv. DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-npu-144.2019.02> [in Ukrainian].
3. Velihyn, P.M. (2023) Proiekyt z fizyky yak zasib rozvytku naukovo-poshukovykh zdibnostei uchniv. [Physics projects as a means of developing students' research abilities]. Kamianets-Podilskyi. [in Ukrainian].
4. Holovina, Nina (2023) Psykholoho-pedahohichna navchalna praktyka zdobuvachiv osvity navchalno-naukovoho fizyko-teknolohichnoho instytutu (metodychni rekomendatsii). [Psychological-pedagogical educational practice of students of the educational-scientific physical-technological institute (methodological recommendations)]. Lutsk. [in Ukrainian].
5. Metodychni rekomendatsii shchodo orhanizatsii ta provedennia psykholoho-pedahohichnoi praktyky u Volynskomu natsionalnomu universyteti imeni Lesi Ukrainky, zatverdzheni 29 chervnya 2022 roku (protokol № 8 Vchenoi rady vid 28.06.2022) [Methodological recommendations for the organization and conduct of psychological and pedagogical practice at Lesya Ukrainka Volyn National University, approved on June 29, 2022 (protocol №. 8 of the Academic Council dated June 28, 2022)]. [in Ukrainian].
6. Matsiuk, V.M. (2021) Rol pedahohichnoi praktyky u formuvanni profesiynykh kompetentsii maibutnikh uchyteliv fizyky [The role of pedagogical

practice in the formation of professional competences of future physics teachers]. Ternopil. [in Ukrainian].

7. Nechyporenko, K. P., Kurychenko, N. S. (2017) Teoretyko-metodychnyi analiz orhanizatsii pedahohichnoi praktyky: vitchyzniani ta zarubizhnyi dosvid [Theoretical and methodological analysis of the organization of pedagogical practice: domestic and foreign experience]. Kyiv. [in Ukrainian].

8. Novi pidkhody do orhanizatsii ta efektyvnoho provedennia praktyk v kryzovyx umovakh [New approaches to the organization and effective implementation of practices in crisis conditions]. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/23791>. [in Ukrainian].

9. Osvitno profesiina prohrama Serednia osvita. Fyzyka (2023) [Educational and professional program Secondary education. Physics]. <http://surl.li/qoslj> [in Ukrainian].

10. Troian, Iryna. (2024) Yak polehshyty maibutnim vchyteliyam vkhid u profesiyu: pedahohy-praktyky hotuiut proekt iz mentorstva. "Nova ukrainska shkola" [How to make it easier for future teachers to enter the profession: practicing teachers are preparing a mentoring project. "New Ukrainian School"]. <https://nus.org.ua/articles/yak-polehshyty-majbutnim-vchyteliyam-vhid-u-profesiyu-pedagogy-praktyky-gotyuyut-proyekt-iz-mentorstva/> [in Ukrainian].

11. Shkola, O. (2013) Pedahohichna praktyka v systemi fakhovoi pidhotovky maibutnoho vchytelia fizyky, 2013. [Pedagogical practice in the system of professional training of a future physics teacher]. [in Ukrainian].

12. Piaget, J. (1972) Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. Human Development. [in English].

13. Miller, George (1956) A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. The Psychological Review. 63, 1956. №2, p. 81–97. [in English].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ГОЛОВІНА Ніна Анатоліївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, Волинський національний університет імені Лесі Українки.

*Наукові інтереси:* комп'ютерне моделювання в освіті та науці, педагогіка вищої школи.

**ГОЛОВІН Микола Борисович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, Волинський національний університет імені Лесі Українки

*Наукові інтереси:* інформатика, криптографія, методика навчання, психологія, педагогіка.

**КАЛУГІНА Ірина Миколаївна** – методист Центру позашкільної освіти Волинської обласної ради

*Наукові інтереси:* методичні аспекти роботи з школярами у позашкільлі.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**HOLOVINA Nina** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental Physics, Information and Educational Technologies, Volyn National University named after Lesya Ukrainka

*Scientific interests:* computer modeling in education and science, higher education pedagogy.

**HOLOVIN Mykola** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Cybersecurity, Volyn National University named after Lesya Ukrainka

*Scientific interests:* computer science, cryptography, teaching methods, psychology, pedagogy.

**KALUGINA Iryna** – Methodist of the Center for Extracurricular Education of the Volyn Regional Council

*Scientific interests:* methodical aspects of working with schoolchildren outside of school.

*Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-94-100

**ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна** – кандидат педагогічних наук  
доцент кафедри вищої математики та фізики Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2999-6409>  
e-mail: [o.guryevskaya@gmail.com](mailto:o.guryevskaya@gmail.com)  
**КОВАЛЬОВ Сергій Григорович** – кандидат педагогічних наук  
викладач кафедри вищої математики та фізики Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3922-8697>  
e-mail: [kovalyovserggr@ukr.net](mailto:kovalyovserggr@ukr.net)

**ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ «ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛИВАЛЬНОГО КОНТУРУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОСЦИЛОГРАФА» В МЕЖАХ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У ВНЗ**

*У цій публікації автори планують почати висвітлювати той дослідницький досвід та відповідні результати, що здобуті ними у процесі модернізації низки робіт лабораторного практикуму з фізики на основі сучасних технологій та актуальних педагогічних викликів до навчального процесу з вивчення фізики у ВНЗ. Особливе місце у цій публікації присвячено проблемі модернізації сучасними технічними засобами навчальний фізичний експеримент, що представлений*

у лабораторному практикумі з фізики у ВНЗ технічного спрямування. Виявлено постійну необхідність постійного вдосконалення матеріально-технічної бази навчальних закладів, впровадження технічних засобів навчання та модернізацію лабораторних робіт. Це важливо для забезпечення ефективної підготовки фахівців-інженерів, оснащених сучасними знаннями та практичними навичками. Враховуючи необхідність підготовки конкурентоспроможного фахівця, необхідно зазначити необхідність фундаменталізації інженерної освіти, що вимагає вивчення закономірностей явищ, формування аналітичних та синтетичних уявлень, а також розвитку системного мислення. Фізичні лабораторії у ВНЗ дуже часто оснащені старим, морально застарілим обладнанням, що не відповідає сучасному рівню ІКТ та сучасному фізичному експерименту. Така ситуація визначає високу актуальність досліджень не тільки по розробці нових, а і по модернізації існуючих робіт лабораторного практикуму на основі ІКТ та дослідження нових методичних можливостей, що забезпечує процес такої модернізації. У цій статті розглянуто особливості застосування сучасних ІКТ та педагогічних ідей для реалізації у навчальному процесі з фізики у ВНЗ, лабораторної роботи «Визначення логарифмічного декремента затухання електромагнітних коливань в коливальному контурі за допомогою осцилографа». У процесі модернізації зокрема було запропоновано нові інформаційні можливості по збереженню, відтворенню, обробці, та представленню результатів виконання відповідного навчального експерименту, що очевидно сприяє підвищенню рівня проведення такого навчального фізичного експерименту.

**Ключові слова:** Лабораторний практикум, ІКТ, електричні коливання, навчальний осцилограф.

**HURIEVSKA Olexandra Mykolayivna** –  
PhD in Pedagogy, Associate Professor of the  
Department of Higher Mathematics and Physics of  
Central Ukrainian National Technical University.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2999-6409>  
e-mail: o.guryevskaya@gmail.com  
**KOVALOV Serhii Hryhorovych** –  
PhD in Pedagogy, Lecturer of the Department  
of Higher Mathematics and Physics of  
Central Ukrainian National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3922-8697>  
e-mail: kovalyovserggr@ukr.net

#### IMPLEMENTATION OF MODERN TECHNICAL AND PEDAGOGICAL APPROACHES IN THE IMPLEMENTATION OF THE LABORATORY WORK "RESEARCH OF AN OSCILLATORY CIRCUIT WITH THE HELP OF AN OSCILLOGRAPH" WITHIN THE PHYSICAL PRACTICUM IN A UNIVERSITY

*In this publication, the authors plan to begin to highlight the research experience and relevant results obtained by them in the process of modernizing a number of works of laboratory practice in physics based on modern technologies and current pedagogical challenges to the educational process of studying physics in universities. A special place in this publication is devoted to the problems of modernizing educational physical experiment with modern technical means, which are presented in a laboratory workshop in physics at a technical university. The constant need for constant improvement of the material and technical base of educational institutions, the introduction of technical teaching aids and the modernization of laboratory work was revealed. This is important to ensure effective training of engineering specialists equipped with modern knowledge and practical skills. Taking into account the need to train a competitive specialist, it is necessary to note the need for the fundamentalization of engineering education, which requires the study of the laws of phenomena, the formation of analytical and synthetic ideas, as well as the development of systemic thinking. Physical laboratories at universities are often equipped with old, obsolete equipment that does not correspond to the modern level of ICT and modern physical experiments. Such a situation determines the high relevance of research not only on the development of new ones, but also on the modernization of existing laboratory work on the basis of ICT and the study of new methodological possibilities, which ensures the process of such modernization. This article examines the features of the application of modern ICT and pedagogical ideas for implementation in the educational process of physics at universities, the laboratory work "Research of an oscillating circuit using an oscilloscope". In the process of modernization, in particular, new information possibilities were proposed for saving, reproducing, processing, and presenting the results of the corresponding educational experiment, which obviously contributes to increasing the level of conducting such an educational physical experiment*

**Key words:** Laboratory practice, ICT, electrical oscillations, educational oscilloscope.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна концепція модернізації освіти відображає сучасні вимоги до підготовки людей для успішної адаптації до змін у суспільстві та технологіях. Освіта повинна бути актуальною і відповідати потребам сучасного суспільства. Це означає впровадження новітніх технологій, методів навчання та змісту, який враховує сучасні виклики і можливості. Однією з ключових цілей є підготовка людей, які можуть творчо мислити. Це включає в себе здатність генерувати ідеї, вирішувати завдання та проблеми,

використовуючи креативний підхід. В той же час, навчання має сприяти розвитку навичок, які дозволяють людям швидко адаптуватися до змін, бути готовими до викликів і бути мобільними в різних сферах життя та професійних діяльностей. У майбутнього фахівця окрім технічних і професійних навичок, потрібно сформувати високий рівень відповідальності за свої дії та моральних цінностей. Це стосується як особистого розвитку, так і відношень до спільноти і країни в цілому. Технологічні, економічні і соціокультурні зміни у суспільстві відбуваються швидко, тому

освіта повинна готувати людей до постійного самовдосконалення та навчання протягом усього життя. Усі ці аспекти свідчать про те, що сучасна освіта має стати більш гнучкою, адаптованою до змін у суспільстві та готовою формувати готовність до викликів, з якими може зіткнутися молоде покоління. Розглядаючи можливості модернізації освітнього процесу, ми зупинилися на важливості лабораторних практикумів у вищому технічному навчальному закладі та їх ролі у підготовці майбутніх фахівців. Важливо, що лабораторні роботи допомагають студентам краще засвоювати теоретичний матеріал, переносючи абстрактні концепції у конкретну практику.

Значення термінів "лабораторія" і "лабораторний", які вказують на застосування розумових і фізичних зусиль до вишукування нових шляхів і засобів для вирішення наукових і прикладних завдань. Така діяльність відображає сенс слова "практикум", що виражає активну, діяльну сторону навчання та вимагає від студентів посиленої розумової діяльності.

Отже, виникає необхідність постійного вдосконалення матеріально-технічної бази навчальних закладів, впровадження технічних засобів навчання та модернізацію лабораторних робіт. Це важливо для забезпечення ефективної підготовки фахівців-інженерів, оснащених сучасними знаннями та практичними навичками. Враховуючи необхідність підготовки конкурентоспроможного фахівця, необхідно зазначити необхідність фундаменталізації інженерної освіти, що вимагає вивчення закономірностей явищ, формування аналітичних та синтетичних уявлень, а також розвитку системного мислення.

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

Проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та сучасних засобів у навчанні фізики та навчальному експериментуванні активно досліджуються вітчизняними вченими. Результати досліджень свідчать про різні виклики та можливості, які пов'язані з цим процесом. Деякі зазначені роботи та автори, що вивчають дану проблематику, включають: П. Атаманчук [1], В. Биков [2], С. Величко [3], М. Жалдак [4], Ю. Жук [5], С

Ковальов [6.], М. Садовий [7], І. Сальник [8], М. Шут [10], Франчук [9].

Ці дослідження вказують на те, що використання ІКТ у навчанні фізики може призводити до індивідуалізації навчального процесу та надавати педагогічні переваги порівняно з традиційними методами навчання. Ці дослідження містять аналіз проблем, які виникають під час впровадження та використання ІКТ у фізичному навчанні. Але практичному аспекту модернізації лабораторних робіт у вищих навчальних технічних закладах все таке присвячується не багато досліджень.

Проблематика застосування зразків обладнання на основі ІКТ у навчальному експерименті є актуальною і її дослідження на сьогодні проводяться у значному об'ємі, але не зважаючи на це дослідницький простір, що потребує уваги науковців залишається значним. Використання обладнання на основі ІКТ розкриває нові навчально-педагогічні можливості зокрема по точності результатів вимірювання їх оцифруванню, а відповідно з'являються нові можливості по збереженню, відтворенню, інтерпретації, візуалізації та аналізу таких даних, що значно розширюють пізнавальні, дослідницькі та експериментаторські можливості навчального експерименту при підготовці майбутніх спеціалістів технічного спрямування.

Модернізація навчального фізичного експерименту щодо вивчення коливальних на базі осцилографа FNIRSI-1013D, з метою спрямування завдань на майбутню професійну діяльність інженера, є дуже важливою. Професійно-орієнтовані завдання можуть значно покращити якість підготовки студентів технічних вузів, готуючи їх до реальних викликів і завдань, які вони зустрінуть у своєму майбутньому інженерному житті.

**Метою** нашої статті є розглянути позитивні сторони та недоречності, які можуть виникнути у студента при виконанні фізичного практикуму у курсі загальної фізики за допомогою програмного (FNIRSI-1013D) на прикладі конкретної роботи «Визначення логарифмічного декремента затухання електромагнітних коливальних в коливальному контурі за допомогою осцилографа». Зображення панелі керування осцилографа показано на рис.1.



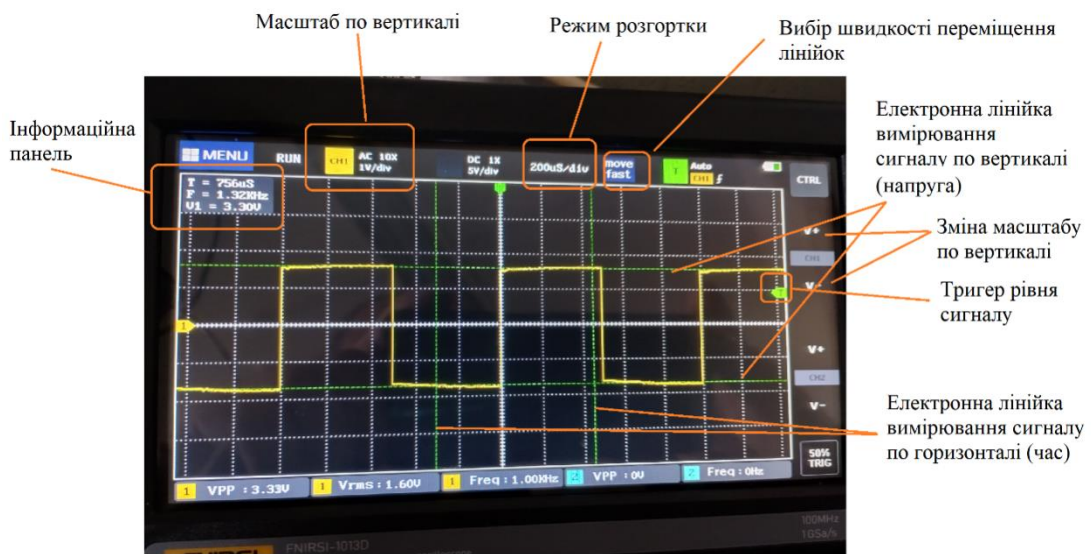


Рис.1 Панель керування осцилографу FNIRSI-1013D

**Методи дослідження.** У дослідженні було використано як теоретичні так і емпіричні методи досліджень зокрема використовувався метод порівняння, спостереження, вимірювання, експеримент, аналіз та синтез тощо.

**Вклад основного матеріалу дослідження.** Лабораторні заняття дійсно є важливим елементом навчального процесу з вивчення фізики у вищих навчальних закладах. Вони сприяють інтеграції теоретичних та практичних аспектів навчання, розвитку практичних навичок та науково-дослідницьких умінь студентів. Основні характеристики та переваги лабораторних занять включають:

1. Сполучення теорії та практики: Лабораторні заняття дозволяють студентам застосовувати теоретичні знання у практичних умовах, що робить навчання більш конкретним і зрозумілим.

2. Самостійна діяльність: Студенти мають можливість виконувати експерименти та дослідження самостійно, розвиваючи навички самостійного аналізу та вирішення завдань.

3. Ознайомлення з технікою та обладнанням: Лабораторні заняття проводяться у спеціально обладнаних лабораторіях, де студенти отримують можливість вивчати та працювати зі сучасною технікою та вимірювальною апаратурою, що важливо для їхньої майбутньої професійної діяльності.

4. Освоєння правил техніки безпеки: Лабораторні заняття надають можливість ознайомлення студентів з правилами техніки безпеки та етики в лабораторії, що важливо для забезпечення безпеки та запобігання можливим ризикам.

5. Навчання науково-дослідницької роботи: Лабораторні заняття розвивають навички науково-дослідницької роботи, включаючи обробку та

аналіз отриманих результатів, підготовку наукових доповідей та звітів.

Організація лабораторних занять допомагає не лише у засвоєнні конкретного матеріалу, але й у розвитку загальних компетенцій студентів, які є важливими для їхньої успішної кар'єри та подальшого наукового розвитку.

Під час модернізації лабораторної роботи «Визначення логарифмічного декремента затухання електромагнітних коливань в коливальному контурі за допомогою осцилографу», за допомогою FNIRSI-1013D було вирішено ряд завдань на різних етапах підготовки та виконання лабораторної роботи.

1. Ознайомлення з завданням: читання вказівок лабораторної роботи та розуміння поставлених завдань, вивчення теоретичних аспектів, які стосуються теми лабораторної роботи. Для використання осцилографу FNIRSI-1013D студент має ознайомитись з основними функціями даного приладу.

Перш за все для використання FNIRSI-1013D слід пам'ятати, що прилад має сенсорний дисплей і керування ним здійснюється за допомогою натискання пальцем на відповідні графічні об'єкти керування як показано на рис. 1. Реалізація основних налаштувань приладу для виконання процесу вимірювання виконується наступними діями:

- зміна масштабу по вертикалі реалізується натисканням відповідно на «V+» та «V-» як показано на рис.1.

- зміна масштабу розгортки реалізується натисканням на вільному місці на 1 та 4 четверті системи координат для збільшення частоти розгортки і аналогічно натискання на 2 та 3 четверть системи координат для зменшення частоти розгортки. Значення поточної частоти

розгортки відображається в полі «Режим розгортки» (Рис.1).

- для вимірювання параметрів осцилограми використовується спеціальний інструмент, який називається цифровими лінійками, які відображаються зеленими пунктирними лініями по вертикалі та горизонталі. Натиснувши пальцем на лінійку і перемістивши її по системі координат можна вимірювати різні параметри осцилограми проглядаючи інформацію про цифрові лінійки на інформаційній панелі (Рис.1).

2. Планування: складання плану дій. В результаті впровадження FNIRSI-1013D порядок виконання лабораторної роботи став коротшим та зрозумілішим, використання FNIRSI-1013D дозволили скоротити кількість пунктів для виконання лабораторної роботи. Наведемо фрагмент звіту до лабораторної роботи, що відображає «Порядок виконання роботи»

- увімкнути установку та осцилограф та виставити опір за допомогою магазину опорів у положення  $r = 0\text{Ом}$ , а розгортку осцилографа задати рівню «1 мс на поділку».

- збільшуйте значення опору мосту до моменту, що відповідатиме повному відображенню осцилограми затухаючих коливань у правій половині системи координат на екрані осцилографа.

- Скористайтесь цифровими лінійками для визначення амплітуди затухаючих коливань відповідно першого та другого коливання.

- Проведіть подібні вимірювання для двічі більшого значення опору магазину опорів та обчисліть логарифмічний декремент затухання, у відповідності до формули зазначеної у «теоретичних відомостях».

- підберіть значення опору магазину опорів таким, щоб процес затухання став аперіодичним, а отримане значення опору разом з відомим значенням ємності С використайте для обчислення індуктивності (див. формулу в теор. відомостях).

- Розрахуйте коефіцієнт затухання, а значення вимірювань та обчислень занесіть до таблиці:

№ п/п	r,	A <sub>t</sub>	A <sub>t+1</sub>	r <sub>k</sub> ,	δ	L	β	T
1								
2								
3								

3. Збір і підготовка обладнання: - Порівнюючи запропоноване обладнання FNIRSI-1013D та зразок, що використовувався “ Електронний навчальний осцилограф ” можна виділити наступні переваги:

- швидкість виходу в режим вимірювання, запропонованого зразку 10 сек, існуючого 3-10 хв,

що пояснюється застосуванням у морально застарілому обладнанні таких електронних компонентів як вакуумні лампи;

- застаріле обладнання має значно більші габарити та масу на відміну від сучасного FNIRSI-1013D який є компактним, портативним та має автономне живлення, що позбавляє його залежності від зовнішньої електромережі та економить навчальний простір у лабораторії;

- відмітимо також, відмінність у споживаній електропотужності, а це 400 Вт осцилографа “ Електронний навчальний осцилограф ” проти 10Вт FNIRSI-1013D, що впливає на енергозабезпечення лабораторії;

- слід відзначити і безпечність нового FNIRSI-1013D, що живиться від внутрішньої батареї 5В на відміну від осцилографа “ Електронний навчальний осцилограф ”, якому необхідно підключення до мережі 220 В, а це вимагає додаткових заходів з техніки безпеки при його використанні.

4. Експеримент: проведення експерименту відповідно до вказівок лабораторної роботи, запис даних та спостережень.

Візуальне спостереження осцилограми затухаючих електричних коливань у коливальному контурі з використанням FNIRSI-1013D характеризується більшою яскравістю, чіткістю, точністю. Для вимірювання амплітуди першого та інших коливань FNIRSI-1013D має зручний сенсорний дисплей та відповідні електронні інструменти, що дозволяють користувачеві маніпулюючи з сенсором точно вимірювати значення амплітуди коливань по вертикалі та часові інтервали осцилограми відповідно по горизонталі. З використанням “ Електронний навчальний осцилограф ” цей процес вимірювання параметрів осцилограм передбачав використання лінійки, що не завжди було зручно зважаючи на конструктивні особливості дисплея осцилографа, а також, такий процес вимірювання впливав на точність вимірюваних параметрів.

Проведення експерименту на новому обладнанні дозволяє швидке виконання лабораторної роботи, розширити вимірювання, створює передумови для збільшення кількості завдань, а відповідно, сприяє покращенню рівня оволодіння теоретичним матеріалом. Значне збільшення точності зібраних даних посилює практичну спрямованість лабораторної роботи.

5. Обробка результатів: обробка та аналіз отриманих даних, побудова графіків, таблиць або інших графічних представлень результатів.

Разом з наведеними перевагами FNIRSI-1013D, слід відзначити нові експериментаторські можливості такого обладнання, а саме, студент може зберегти осцилограму, відтворити її на комп'ютері за допомогою звичайного графічного редактора, додатково проаналізувати, а також, представити осцилограму у електронному чи

друкованому звіті до лабораторної роботи. Отримані осцилограми можуть зберігатись на електронних носіях, для перевірки і контролю виконання студентом зазначеної роботи.

Така обробка результатів включає варіативність через вирішення завдань, вказаних в технічному завданні, студенти можуть застосувати теоретичні знання на практиці та здобути практичний досвід, що відповідає сучасному фізичному експерименту.

6. Підготовка звіту: складання звіту про виконану лабораторну роботу, включення у звіт теоретичних відомостей, методології, отриманих результатів та висновків. Обробка експериментальної інформації є важливою частиною наукових досліджень та лабораторних робіт. Використання математичного додатку може значно полегшити і прискорити цей процес

7. Перевірка та аналіз: перевірка відповідності отриманих результатів очікуваним, аналіз можливих помилок та їхнє пояснення. Враховуючи впровадження ІКТ у лабораторну роботу ми рекомендуємо застосування додатка «Exele» - електронні таблиці у процесі обробки експериментальної інформації, що може сприяти точності, ефективності та докладності результатів наукових досліджень. Електронний файл з обрахунками студент може доєднати до звіту.

Зміни на всіх етапах підготовки та виконання лабораторної роботи «Визначення логарифмічного декремента затухання електромагнітних коливань в коливальному контурі за допомогою осцилографа» допомагають систематизувати робочий процес, забезпечуючи ефективність та точність виконання лабораторних робіт. Важливо враховувати безпеку під час проведення експериментів, використання НІ сприяє збільшенню безпечності та гнучкості виконання лабораторних робіт, що важливо для ефективного вивчення технічних дисциплін. Інтеграція комп'ютерних технологій у навчальний процес дозволяє студентам використовувати сучасні інструменти для розв'язання інженерних завдань, моделювання процесів та виконання обчислень.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** У результаті реалізації проекту фахівці отримали оновлені наукові установки, що підняли їхні технічні можливості на новий рівень. Використання цих установок дозволяє значно покращити інструментальну складову наукових досліджень. Модернізація привела до значного підвищення точності вимірювань, завдяки можливості збирання більшої кількості даних та їх швидшої реєстрації.

Оновлене обладнання вже використовується у навчальному процесі підготовки бакалаврів, що відзначається покращенням якості підготовки фахівців - інженерів. Комп'ютеризація практикуму сприяє підвищенню мотивації студентів для

навчання на сучасному рівні. Отримання студентами навичок у плануванні та виконанні експериментальних досліджень на сучасному обладнанні також сприятиме підвищенню якості їхньої подальшої наукової діяльності. Модернізація лабораторного практикуму на прикладі лабораторної роботи «Визначення логарифмічного декремента затухання електромагнітних коливань в коливальному контурі за допомогою осцилографа» не лише розширює технічні можливості досліджень, але й сприяє розвитку наукової та навчальної сфери через впровадження новітніх технологій та забезпечення студентів важливими навичками для їхньої подальшої кар'єри.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики : дис. ... д-ра. пед. наук :13.00.02/ Кам'янець-Подільський, 2000. 470 с
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Атіка, 2009. 684 с
3. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі : дис. ... д-ра. пед. наук :13.00.02/ К., 1998. – 480 с
4. Жалдак М.І., Наборук Д.К., Семещук І.Л. Комп'ютер на уроках фізики : посіб. для вчит. та студ. фіз.-мат. факульт. Рівне, 2004. 130 с
5. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія/Жук Ю. О та ін.; за ред: Ю. О. Жука. К.: Педагогічна думка, 2012. 180 с
6. Ковальов С.Г., Ковальов Ю.Г. Комп'ютеризація установок для експериментальних досліджень та демонстраційних експериментів з фізики *До 80-річчя фізико-математичного факультету КДПУ ім. В. Винниченка* : матеріали наук.-практ. конф. 26 лист. 2010 р Кіровоград: Кіров. держ. пед. унів., 2010. С. 64–66
7. Садовий М.І. Попов І.В. Методика і техніка експерименту з оптики: посібник для вчителів та студентів педагогічних вузів. Кіровоград, 1998. 194 с
8. Сальник І.В. Графічний метод дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: дис. ... канд. пед. наук :/ К., 2000. 178 с
9. Франчук В., Панченко О., Заболотний К. Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях. К.: Вища школа. - 2009.
10. Шут М.І. Шляхи удосконалення базової фахової підготовки майбутніх вчителів фізики *Проблеми удосконалення фундаментальної та професійної підготовки вчителів фізики*: матеріали II Всеукр. конф. викладачів фізики пед. ін-тів та ун-тів. К.: ІСДО, 1996. С. 18-22.

#### REFERENCES

1. Atamanchuk, P.S. (2000) Teoriia i metodyka upravlinnia piznavalnoiu diialnistiu starshoklasnykiv u navchanni fizyky [Theory and methods of managing the cognitive activity of high school students in physics education] Kamianets-Podilskyi. [in Ukrainian].
2. Bykov, V.I. (2009). Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity [Models of organizational systems of open education ] Kiev: Atika. [in Ukrainian].
3. Velychko, S.P. (1998) Rozvytok systemy navchalnoho fizychnoho eksperymentu v suchasni seredni

shkoli : [ Development of the system of educational physical experiment in modern high school] Kiyv.[in Ukrainian].

4.Zhaldak, M.I. (2004) Komp'uter na urokakh fizyky [Computer in physics lessons ] Rivne. [in Ukrainian].

5.Zhuk, Y.O. (2012) Eksperyment na ekrani komp'utera: monohrafiia [Experiment on the computer screen] Kiyv: Pedagogichna dumka. [in Ukrainian].

6.Kovalov, S.H., Kovalov, Yu.H. (2010) Komp'uteryzatsiia ustanovok dlia eksperymentalnykh doslidzhen ta demonstratsiinykh eksperymentiv z fizyky [Computerization of facilities for experimental research and demonstration experiments in physics], Kirovohrad, Kirovohrad State Pedagogical University. [in Ukrainian].

7.Sadovyi, M.I., Popov, I.V. (1998) Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky: [Methodology and technique of an experiment in optics] . – Kirovohrad: Print Image. [in Ukrainian].

8.Salnyk, I.V, (2010). Hrafichnyi metod doslidzhenia pryrodnykh yavyshev u shkilnomu kursy fizyky: [A graphic method of studying natural phenomena in a school physics course ].K., 2000. [in Ukrainian].

9.Franchuk, V. K., Panchenko, O., Zabolotnyi, K. (2009) Kontseptsiiia pidhotovky inzheneriv u virtualnykh tekhnolohiiakh. [The concept of training engineers in virtual technologies]. Kiev,2009. [in Ukrainian].

10. Shut, M.I. (1996). Shliakhy udoskonalennia bazovoi fakhovoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv fizyky [Ways to improve the basic professional

training of future physics teachers], Kiev, 1996. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна** – доцент кафедри «Вищої математики та фізики» Центральноукраїнського національного технічного університету. Коло наукових інтересів – теорія та методика навчання фізики;

**КОВАЛЬОВ Сергій Григорович** – викладач кафедри «Вищої математики та фізики» Центральноукраїнського національного технічного університету. Коло наукових інтересів – застосування ІКТ у навчальному фізичному обладнанні;

**HURYEVSKA Oleksandra Mykolayivna** – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Physics of the Central Ukrainian National Technical University.

*Scientific interests:* theory and methodology of teaching physics.

**KOVALOV Serhii Hryhorovych** - PhD in Pedagogy, Lecturer of the Department of Higher Mathematics and Physics of the Central Ukrainian National Technical University

*Scientific interests:* interests is the application of information and communication technologies in educational physical equipment.

*Стаття надійшла до редакції 10.02.2024 р.*

УДК 37.02

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-100-107

**ДРОБІН Андрій Анатолійович** –

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища

комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

імені Василя Сухомлинського»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-0465>

e-mail: drobin@bimir.net

### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*У статті розглянуто актуальну на теперішній час проблему – запровадження у освітній процес інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій загалом і віртуальної екскурсії як сучасної форми організації освітнього процесу, зокрема. Автором проаналізовано останні дослідження і публікації з даної тематики, в яких було досліджено питання використання і ролі інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, використання віртуальних екскурсій в освітньому процесі. Автором було окреслено напрям дослідження – показати особливості різних форм віртуальної екскурсії (колективної, індивідуальної) та її цільового призначення на різних етапах освітнього процесу з фізики.*

*В даному контексті віртуальна екскурсія розглядається з позицій досягнення комплексного освітнього результату, а саме: трисидної мети заняття (розвиваючої, виховної, освітньої), формування в учня особистісного (ціннісного) ставлення до досліджуваного об'єкта, формування цифрової, інформаційно-комунікативної та самоосвітньої компетентностей.*

*Методичні особливості підготовки та проведення віртуальної екскурсії, представлені у статті, передбачають розгляд віртуальної екскурсії як певної спільної форми діяльності педагога та здобувачів освіти, що дозволяє найбільш ефективно здійснити віртуальну екскурсію. Ця діяльність ув'язана з варіюванням форм використання віртуальних екскурсій в освітньому процесі з фізики в залежності від віку дітей – для дітей середнього віку (7-9 клас) та дітей старшого віку (10-11 клас).*

*У статті автором наведено приклад індивідуальної інформаційної картки віртуальної екскурсії до музею Галілео Галілею для уроку фізики, проаналізовано її зміст та окреслено перелік інформації про екскурсію, що має містити індивідуальна інформаційна картка. Особливу увагу у дослідженні приділено завершальному етапу екскурсії, спрямованому на контроль діяльності та оцінювання досягнень учнів як результату віртуальної екскурсії. Автором пропонується застосування диференційованого підходу та рівневості завдань.*

На основі проведеного дослідження сформульовані висновки на окреслені напрямки подальших досліджень.

**Ключові слова:** віртуальна екскурсія, методика віртуальної екскурсії, індивідуальна інформаційна картка, освітній процес з фізики, інформаційно-комунікаційні технології, цифрові технології.

**DROBIN Andrii Anatoliyovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Senior Lecturer of Department of Information  
and Communication Technologies and Safety  
of the Educational Environment of Municipal Institution  
"Kirovograd Regional IN-Service Teacher Training Institute  
named after Vasyl Sukhomlynsky"  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-0465>  
e-mail: drobin@bigmir.net

## METHODOLOGICAL FEATURES OF THE USE OF VIRTUAL EXCURSIONS IN PHYSICS LESSONS

*The article examines a current problem - the introduction of information, communication and digital technologies into the educational process, in general, and a virtual excursion as a modern form of organizing the educational process, in particular. The author analyzed the latest research and publications on this topic, which consider the use and role of information and communication technologies in education, the use of virtual tours in the educational process. The author outlined the direction of the research - to show the features of various forms of virtual excursions (collective, individual) and their purpose at different stages of the educational process in physics.*

*In this context, a virtual excursion is considered from the standpoint of achieving a comprehensive educational result, namely: the threefold goal of the lesson (developmental, educational, educational), the formation of a student's personal (value) attitude towards the object being studied, the formation of digital, informational, communicative and self-educational competences.*

*The methodical features of preparing and conducting a virtual excursion given in the article involve consideration of a virtual excursion as a certain joint form of activity of the teacher and students, which allows to implement the virtual excursion as efficiently as possible. This activity is associated with varying the forms of using virtual excursions in the educational process of physics depending on the age of the children - for children of middle age (grades 7-9) and older age (grades 10-11).*

*In the article, the author provides an example of an individual information card for a virtual excursion to the Galileo Galilei museum in a physics lesson, analyzes its content, and also defines a list of information about the excursion that must be included in the individual card. Special attention in the research is paid to the final stage of the excursion, aimed at monitoring the activity and evaluating the achievements of students based on the results of the virtual excursion. For this, the author suggests using a differentiated approach and gradation by task levels.*

*Based on the conducted research, conclusions are formulated and directions for further research are outlined.*

**Key words:** virtual tour, virtual tour method, individual information card, educational process in physics, information and communication technologies, digital technologies.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна школа характеризується широким запровадженням новітніх технологій, у тому числі цифрових. Ці процеси обумовлені загальносвітовими тенденціями цифрової трансформації всіх сфер суспільного життя, що актуалізована на законодавчому рівні. Тому запровадження нових форм, методів, засобів навчання, в основі яких лежать інформаційно-комунікаційні та цифрові технології є безсумнівно актуальним.

Серед усього різноманіття технологій, що впроваджуються, хочеться виділити віртуальні екскурсії, які динамічно розвиваються і активно застосовуються в різних галузях економіки – туристичній, рекламній, виробничій, культурній, художній, музейній, науковій, освітній та інших. Дана технологія дає чудову можливість познайомитися зі світом та його пам'ятками не виходячи з дому.

Якщо розглядати використання віртуальної екскурсії в освітньому процесі, то ця сучасна цифрова технологія справляє на учнів сильне емоційне враження, чим формує позитивне відношення освітнього процесу, оскільки її проведення здійснюється або за допомогою комп'ютера, або мобільного гаджета. Цим самим підвищується мотивація до вивчення тієї шкільної

дисципліни, на якій використовується віртуальна екскурсія, формуючи компетентності з пошуку, отримання й обробки інформації за допомогою пропонуваніх електронних цифрових засобів.

Чинні предметні навчальні програми [4-6] та типові освітні програми [2, 3] визначають навчальні екскурсії, з одного боку, як обов'язкові та необхідні складові освітнього процесу, а з іншого – як одну із форм організації освітнього процесу. При цьому зазначається, що екскурсії та віртуальні подорожі спрямовані на узагальнення та систематизацію раніше отриманих при вивченні змісту окремих предметів знань, демонстрацію учням практичної професійно-орієнтаційної спрямованості освітнього процесу, формування наукового світогляду школярів, пізнання оточуючого світу, об'єктів як природного, так і штучного походження, формування життєво необхідних компетентностей.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання використання і ролі інформаційно-комунікаційних технологій в освіті аналізують В.Ю.Биков, Я.В.Булахова, О.М.Бондаренко, М.І.Жалдак, В.Ф.Заболотний, В.І.Ключко, Г.О.Козлакова, О.А.Міщенко, О.П.Пінчук, Ю.С.Рамський, Є.М.Смірнова-Трибульська, О.М.Спірін, О.В.Шестопап та ін.

Питанням використання віртуальних екскурсій в освітньому процесі присвятили свої дослідження Г.М.Аківльова, О.В.Александрова, С.С.Галасюк, С.Г.Горіна, О.В.Дашкова, А.А.Дробін, О.О.Іванова, О.В.Коваленко, О.Ф.Козіна, О.В.Платунова, О.О.Подліняєва, Н.В.Устюжаніна та інші, які окреслили зміст поняття «віртуальна екскурсія», основні підходи до класифікації віртуальних екскурсій, їх цільове призначення, особливості проведення для різних вікових груп та дисциплін.

**Методи дослідження:** *Емпіричні:* спостереження за процесом організації та проведення освітнього процесу, цілеспрямоване вивчення існуючого досвіду організації освітнього процесу, дослідження використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та їх ефективність. *Теоретичні:* системний та порівняльний аналіз нормативних документів, що визначають форми та зміст освітнього процесу з фізики, наукової та методичної літератури з даної проблеми, узагальнення та систематизація досвіду використання інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, цифрових освітніх ресурсів в освітньому процесі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ми вважаємо, що «Віртуальна екскурсія – це така форма організації освітнього процесу, що передбачає наочну демонстрацію цифровими засобами віртуального відображення реально існуючих об'єктів (парків, музеїв, галерей, курортів, виробничих або природних об'єктів, пам'яток), з метою самостійного ознайомлення, спостереження, вивчення, опису цих об'єктів, збору необхідної візуальної інформації для задоволення дозвільно-розважальної, науково-пізнавальної чи навчальної потреб» [1, с.240].

Віртуальна екскурсія є однією з сучасних форм організації освітнього процесу, цільовим призначенням якої є спонукання цікавості та інтересу сучасних школярів до навчання наочними засобами сучасних цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій.

У ході віртуальної екскурсії екскурсовод представляє екскурсантам об'єкти, дослідження яких передбачає досягнення комплексного освітнього результату: триєдиної мети заняття (розвиваючої, виховної, освітньої), формування в учня особистісного (ціннісного) ставлення до досліджуваного об'єкта, формування цифрової, інформаційно-комунікативної та самоосвітньої компетентностей. Досягається це отриманням необхідної інформації про об'єкт, що досліджується, розкриттям глибини значимості об'єкта в різних контекстах (соціальному, технологічному, історичному, особистісному), оволодінням практичними навичками самостійного спостереження та аналізу інформації, що надає екскурсійний об'єкт.

Зокрема, дослідницьке сприйняття матеріалу екскурсії передбачає застосування різних методів пізнання (аналізу, синтезу, спостереження, виділення, моделювання, екстраполяції, узагальнення, визначення причинно-наслідкових зв'язків та інших) та інструментів пізнання (критичних, аналітичних, логічних, фізичних, цифрових та інших). Матеріал екскурсії наданий екскурсоводом та знайдений самостійно дають екскурсантам необхідну інформацію для дослідження, аналізу, формування висновків.

Ціннісне сприйняття екскурсії ґрунтується на формуванні в учнів особистісного оціночного судження про матеріал екскурсії. Вироблення в екскурсантів оціночного судження, особистісно-ціннісного сприйняття – це уявлення про будь-кого, будь-що, визначення значення, характеру, ролі когось чи чогось, визнання чийось переваг, недоліків, позитивних чи негативних якостей. Ця складова дидактики екскурсії складна тим, що матеріал екскурсії, подача його екскурсоводом, розгляд під потрібним «кутом зору» подій та фактів, формування оцінки у потрібному контексті залежить від майстерності педагога-екскурсовода, володіння ним фактичним матеріалом та переконаності у своїй правоті.

Віртуальна екскурсія – це методично продуманий показ сучасними технічними засобами оцифрованих пам'яток, об'єктів природного, штучного чи техногенного походження, пам'яток історії та культури, музеїв, галерей, колекцій, зібрань в основі якого лежить аналіз екскурсантами об'єктів, що знаходяться перед очима, а також уміла розповідь про події, пов'язані з ними. Проте, тільки до цього зводити сутність поняття «віртуальна екскурсія» було б неправильно.

Віртуальну екскурсію можна уявити, як комп'ютерну гру, як веб-квест, як літературний твір-похід, що має головну ідею та свій сюжет, яким підпорядкований весь екскурсійний матеріал, його маршрут. По суті віртуальну екскурсію можна визначити, як суму ввідної інформації (текстової, візуальної, музичної, емоційної), яку в специфічній формі повідомляють учням, і спонукають до певних дій щодо досягнення головної мети віртуальної екскурсії, освоєння сюжету, які передбачають пошук, систематизацію, аналіз, усвідомлення, засвоєння певної інформації та її представлення у презентативному вигляді.

Проходження маршруту екскурсії відбувається під безпосереднім чи опосередковим керівництвом педагога-екскурсовода запланованим маршрутом. При цьому процес сприйняття об'єктів екскурсантами підпорядкований задачі розкриття мети, теми екскурсії, розкриттю сюжету. Інформація екскурсовода має сформувати в аудиторії початкове, але цілісне бачення об'єкта, його

ціннісне сприйняття, розуміння суті, змісту та значення досліджуваного об'єкта. Педагог своїм впливом на дослідницьку групу, своїми поясненнями повинен підвести екскурсантів до необхідних висновків та оцінок, тим самим домагаючись потрібної ефективності віртуального туру.

Віртуальна екскурсія, як і будь-яка форма організації освітнього процесу, має власну методику організації та проведення. Методика проведення віртуальної екскурсії – це вміння показати об'єкт, описати його властивості та зв'язки, подати в необхідному ключі інформацію про нього та пов'язані з ним події. Вона включає певну послідовність дій алгоритмічного характеру, сукупність методичних прийомів та техніки проведення, завдання яких забезпечити найбільшу ефективність віртуальної екскурсії як форми організації освітнього процесу. Алгоритм дій з організації екскурсії ми показали у [1].

**Мета цього дослідження** – показати особливості різних форм віртуальної екскурсії (колективної, індивідуальної) та її цільового призначення на різних етапах освітнього процесу з фізики.

Екскурсія може бути спрямована на засвоєння нового матеріалу, закріплення вивченого матеріалу в рамках навчального процесу, спрямована на розвиток загального світогляду дитини та інше.

Ключові об'єкти віртуальної екскурсії не повинні перевищувати 15-20 локацій (більша кількість робить захід тривалішим і викликає

стомлюваність екскурсантів, увага та інтерес при цьому слабшають, а головна мета розмивається) і мають відображати основні ідеї та зміст досліджуваної у екскурсії проблеми. Всі об'єкти чи локації, які потенційно можливі для ознайомлення, але перевантажують екскурсію, доцільно анонсувати як об'єкти для самостійного (додаткового) вивчення з окремим оцінюванням.

Об'єкти та локації – це головна складова всієї екскурсії. Їх вивчення може здійснюватися на основі наочного показу фото-, відео- чи 3D-зображення статичного чи динамічного характеру.

Здійснення будь-якої екскурсії планується за найбільш зручним маршрутом проходження локацій, що сприяє розкриттю теми. Послідовність матеріалу локацій, відеоряду треба подати так, щоб він максимально розкривав вибрану тему. Одна з обов'язкових умов при складанні віртуальної екскурсії – організація показу об'єктів у логічній послідовності та забезпечення зорової основи для розкриття теми. Віртуальна екскурсія може здійснюватися у хронологічній, тематичній, тематико – хронологічній послідовності.

Проведення віртуальної екскурсії здійснюється за допомогою інформаційних карт, у яких міститься необхідна персоналізована інформація: ввідний матеріал, цілі та завдання екскурсії, засіб адресації, маршрут екскурсії, способи навігації по сайту між локаціями, перелік диференційованих завдань, питань, тематики творів, есе, проєктів, творчих завдань, доповідей, рефлексії, виконання яких має здійснитись на підставі матеріалів віртуальної екскурсії.

<b>Індивідуальна інформаційна картка віртуальної екскурсії</b>	
<p><b>Об'єкт дослідження:</b></p> <p><i>Музей Галілео (Museo Galileo)</i></p> <p><b>Електронна адреса ресурсу:</b>  <a href="https://catalogue.museogalileo.it/">https://catalogue.museogalileo.it/</a></p>	
<p>«І все-таки вона крутиться!» Музей присвячений пам'яті великого бунтаря свого часу – фізику Галілео Галілею. У його кімнатах можна знайти не тільки предмети, створені або пов'язані з життям вченого, але це також науковий музей, в якому ви зможете простежити шлях розвитку тих чи інших звичних для нас речей. Це цілий атракціон, що знаходиться у палаці XII століття.</p>	
<p><b>Завдання віртуальної екскурсії:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитись з експозицією музею.</li> <li>2. Знайти електронний каталог експонатів музею.</li> <li>3. За каталогом вибрати експонати, що відносяться до теми «Температура. Вимірювання температури», класифікувати їх, локалізувати їх місцезнаходження у музеї.</li> <li>4. Дослідити обрані експонати: призначення, принцип дії, будову, роль у розвитку науки.</li> </ol>	<p><b>Тематика домашніх творчих завдань:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написати реферати про вчених, які займалися дослідженням природи температури, створили температурні шкали та власні термометри: Галілея, Реомюра, Деліля, Ранкіна, Ньютона, Рьомера, Фаренгейта, Цельсія, Кельвіна.</li> <li>2. Здійснити пошук в інтернеті щодо історії створення термометрів та перегляду в віртуальних музеях існуючих експонатів таких термометрів, зробити порівняльний аналіз та презентацію з доповіддю.</li> </ol>

<p>5. Дослідити біографії вчених, пов'язаних з темою.</p> <p>6. Зробити скріншоти дослідженої візуальної інформації.</p> <p>7. Детально дослідити експозиції кімнати №8.</p>	<p>3. Підготувати повідомлення за темами: «Види термометрів», «Термоскоп», «Температура та її роль у...» (продовжить самостійно).</p> <p>4. Здійснити навчальний дослідницький проект у напрямку історичної реконструкції створення температурної шкали будь-якого з існуючих типів термометрів.</p> <p>5. Здійснити експериментальний проект зі створення саморобної діючої моделі термометра (будь якої шкали) з описом експерименту.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Як видно з наведеної індивідуальної інформаційної карти, подання інформації теж має особливості. З практичної точки зору, необхідно забезпечити можливість проведення віртуальної екскурсії як зі стаціонарного комп'ютера, так і з мобільного пристрою. Тому форма подання інформації для активізації участі здобувача освіти у віртуальній екскурсії має бути комплексною, а інформація про екскурсію має містити:

- назву об'єкту віртуальної екскурсії;
- коротке текстове повідомлення, що описує об'єкт віртуальної екскурсії;
- картинку (фотографію), що має ілюструє найбільш відомий або значимий експонат (об'єкт, локацію) віртуальної екскурсії, на основі якого у екскурсанта має скластися асоціація з об'єктом;
- скрите гіперпосилання, ув'язане з картинкою, яке активує перехід на стартову сторінку віртуальної екскурсії;
- відкрите текстове гіперпосилання для його візуалізації;
- QR-код, що містить гіперпосилання.

Якщо розглядати використання віртуальних екскурсій в освітньому процесі з фізики, то форма проведення віртуальної екскурсії залежить від віку дітей. Якщо діти середнього віку (7-9 клас), то екскурсія може бути трьох видів:

- колективна, коли учитель демонструє на екрані об'єкт дослідження та розповідає про нього;
- «блукалка» по об'єкту з розповіддю або коментарями учителя;
- покрокова екскурсія по локаціях за планом під контролем вчителя.

Для дітей старшого віку (10-11 клас) найбільш доцільними є форми колективної екскурсії або повністю самостійне дослідження об'єкту віртуальної екскурсії відповідно до індивідуальної інформаційної картки.

Очна віртуальна екскурсія проводиться з використанням наочних матеріалів та технічних засобів як активна взаємодія педагога з учнями, з повним контролем за всіма етапами учнівської діяльності. Вона дає можливість формування навичок синтезу, аналізу та оцінки інформації, навичок обробки інформації на основі технічних засобів, розвиток творчих навичок, нестандартного мислення, ініціативність, націленість на результат. Проведення екскурсій у такому форматі сприяє

формуванню грамотного мовлення, розвитку комунікативних компетентностей, а також особистісних якостей учнів. Віртуальна екскурсія у такому форматі проходить у двох варіантах:

За допомогою демонстрації проходження вчителем маршруту екскурсії за допомогою мультимедійного проєктора, що супроводжується розповіддю вчителя та проходом вибраним маршрутом. Діяльність дітей при цьому часто зводиться до зорового та слухового сприйняття навчального матеріалу та фіксації ключової інформації.

За допомогою самостійної індивідуальної чи групової покрокової діяльності на комп'ютерах чи мобільних гаджетах за інфокартою, коли діти самостійно заходять за посиланням та проходять маршрут, визначений в інфокарті. Діяльність учнів у цьому випадку полягає у самостійному вивченні об'єктів чи локацій – спостереженні, аналізі, синтезі, формуванні системності мислення, дослідницької і цифрової компетентностей, при цьому у зміст віртуальної екскурсії можна включити інтерактивні елементи (ігри, конкурси, вікторини).

Обидва формати віртуальної екскурсії застосовується і при дистанційній формі організації освітнього процесу.

Ще один варіант віртуальної екскурсії – демонстрація відеоролика, що містить проходження об'єктами екскурсії, що супроводжується титрами, голосом, фіксацією уваги на ключових моментах.

Методичні особливості, що слід врахувати при проведенні екскурсії:

1. Урок з використанням віртуальної екскурсії так само, як і інше заняття починається з організаційного моменту, на якому вчитель організовує роботу учнів на занятті, вітає їх, пояснює мету та завдання віртуальної екскурсії. Після організаційного моменту, педагог проводить вступну бесіду з учнями, в ході якої актуалізуються наявні в учнів знання з теми, що вивчається, створюється проблемна ситуація або мотиваційна ввідна, роздаються інформаційні карти, повідомляються цілі та завдання екскурсії, окреслюються межі самостійності учнів під час екскурсії, формулюються завдання для самостійної роботи.



2. Структурна побудова маршруту екскурсії може бути наступною: хронологічна, тематична, логічна та змішана.

Прикладами побудови маршруту екскурсії можуть бути:

- хронологічні екскурсії, присвячені життю та діяльності видатних людей або хронологічному розвитку предметів або технологій (Національний музей обчислювальної техніки, Музей Кюрі);

- тематичні екскурсії – вивчення якихось різновидів об'єктів екскурсії (Музей Галілео);

- логічні екскурсії – за логікою розвитку або побудови подій чи явищ, класифікації експонатів (Державний музей авіації України ім. О.К.Антонова, Музей Радіо та телебачення);

- змішані екскурсії (Національний музей космонавтики ім. С.П.Корольова, Національний музей науки і техніки Леонардо да Вінчі).

3. Основою пізнавальної діяльності у будь-якій екскурсії є принцип наочності, що реалізується при показі об'єктів. Завдяки зоровому сприйняттю предметів та процесів у людей виникають уявлення у вигляді конкретних образів, що відображають об'єктивну дійсність, на основі яких відбувається формування певних понять.

Проте, екскурсія є органічним поєднанням засобів наочної та звукової інформації. Тому у процесі проведення екскурсії важливо забезпечити органічну єдність між зоровими образами об'єктів, музичним фоном, текстовими ремарками та поясненнями екскурсовода. Як правило, пояснення екскурсовода є екскурсійною розповіддю, що являє собою повідомлення та пояснення, які екскурсовод дає групі. Це образна інформація про об'єкти та локації віртуальної екскурсії та допоміжна інформація про те, що залишається за межами екскурсії.

Розповідь є доповненням до показу зорового матеріалу, а не лекцією, і виконує такі завдання: коментує, пояснює, доповнює побачене та реконструює, відновлює те, що не може зараз побачити екскурсант.

У ході екскурсії відбувається постійний перехід від усної інформації до зорової, від зорових вражень – до словесних оцінок та висновків.

Розповідь на екскурсії має бути тематичною, конкретною, логічно структурованою, стислою, переконливою, зв'язаною з показом, науковою і підготовленою у повному обсязі заздалегідь. Розповідь, як правило, носить характер монологу, проте залежно від мети та завдань, типу та форми проведення екскурсії він може бути реалізований як діалог, що дозволяє підвищити активність сприйняття матеріалу.

4.3 життя відомо, що подіями, які найбільше запам'ятовується в будь-якому заході, є перша і остання. Екскурсія у цьому не є винятком, а тому її ефективність багато в чому залежить від того, з якого об'єкта чи локації починається віртуальна екскурсія і чим буде завершено маршрут. Вихідний

пункт, будучи зав'язкою екскурсійного маршруту, повинен відкривати екскурсійний сюжет, а кінцевий пункт повинен логічно його завершувати і давати можливість узагальнення екскурсійного матеріалу, підбиваючи підсумки всієї екскурсії.

Викликати інтерес екскурсантів, справити на них яскраве враження, потрібні емоції необхідно саме першим об'єктом, локацією. У результаті створюється необхідний психологічний настрій, який визначає ставлення до віртуальної екскурсії та інформації, що доноситься з її допомогою. Подальший показ та розповідь необхідно організувати так, щоб до кінця екскурсії зберегти в учасників необхідний настрій, особливий мікроклімат. Це, як правило, здійснюють чимось несподіваним та яскравим – наочним зоровим образом, проблемною ситуацією, вступною розповіддю.

Управління увагою екскурсантів може здійснюватися рваним темпом, спецефектами, правильно підібраним музичним рядом, несподіваними поворотами сюжету тощо. Наприклад, пауза у промові екскурсовода змушує екскурсантів бути уважнішими, фокусуючи увагу.

5. Величезну роль в активізації діяльності учнів під час віртуальних екскурсій грає проблемно-пошуковий метод. Учні не просто знайомляться з матеріалами експозицій, а й займаються активним пошуком інформації. Це досягається шляхом постановки проблемних питань перед екскурсією чи отриманням певних творчих завдань. Під час проведення екскурсії учні можуть записувати тези в зошит, копіювати матеріали із сайту до своїх папок, робити скріншоти, зберігати посилання.

Завершальний етап екскурсії спрямований на контроль діяльності та оцінювання досягнень учнів як результату віртуальної екскурсії. Тематика може бути різноманітною: від відтворення інформації – до продуктів творчої діяльності, як індивідуальної, так і групової.

На цьому етапі важливо дати учням можливість здійснити самоаналіз проведеної діяльності, виконаної ними роботи, висловити думку про ступінь задоволеності собою та однокласниками, обговорити вивчений матеріал. Метою цих дій є виявлення емоційного стану учнів, встановлення організаційних недоліків, ступеня задоволення потреб дитини у інформації. Цей етап теж передбачає певну групу дій, що має бути реалізована учнями для отримання найбільшого ефекту. При цьому доцільно використовувати різнопланові завдання двох рівнів.

Наприклад, завдання першого рівня:

- відповісти на задані питання;
- поділитися враженнями;
- узагальнити те нове, про що дізналися під час екскурсії;
- сформулювати власну тематику доповідей на задану тему;

- заповнити пропуски в тексті;
- розв'язати тестові завдання;
- розгадати кросворд після перегляду;
- висловити та обґрунтувати свою думку після перегляду з проблеми екскурсії, як вона змінилась;

- сформулювати тематику подальших віртуальних екскурсій.

Завданнями другого рівня можуть бути:

- написати есе за запропонованою тематикою або визначеною учнем самостійно;

- зробити доповідь з теми, піднятої в екскурсії, її складової частини або тієї, що виникла як наслідок проходження екскурсії;

- виконати індивідуальний або груповий проект пошукового, реконструктивного, дослідницького чи інформаційного характеру;

- написати твір за запропонованою тематикою або визначеною учнем самостійно;

- скласти авторський маршрут пройденої екскурсії та презентувати його;

- виконати творче завдання;

- написати реферат за мотивами проведеної віртуальної екскурсії.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Віртуальна екскурсія є багатогранною формою діяльності, спрямованою на досягнення комплексного освітнього результату: триєдиної мети заняття (розвиваючої, виховної, освітньої), формування в учня особистісного (ціннісного) ставлення до досліджуваного об'єкта, формування цифрової, інформаційно-комунікативної та самоосвітньої компетентностей. Досягається це завдяки поєднанню майстерності педагога та особливостям віртуальної екскурсії як сучасної інтерактивної цифрової форми представлення інформації. Подальші розробки ми вбачаємо в удосконаленні методики проведення віртуальних екскурсій в освітньому процесі як для фізики, так і інших навчальних дисциплін, розробці нових і удосконаленні існуючих методичних прийомів, підборі нових екскурсійних об'єктів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Дробін А.А. Віртуальна екскурсія як форма організації освітнього процесу природничої дисципліни: методичні особливості. *«Інноваційна педагогіка» Науковий журнал* Випуск 46. Видавничий дім «Гельветика» 2022. 254 с. С.239-243.

2. Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти» URL: <https://imzo.gov.ua/2021/02/22/nakaz-mon-vid-19-02-2021-235-pro-zatverdzhennia-typovoi-osvitn-oi-prohramy-dlia-5-9-klasiv-zakladiv-zahal-noi-seredn-oi-osvity/>

3. Наказ МОН України від 28.11.2019 № 1493 «Про внесення змін до типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня» URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5df/df0/a55/5dfdf0a55bb27111311045.pdf>

4. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/prohramy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc>

5. Фізика. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році. / Укладач С.С.Фіцайло. Харків: Ранок, 2017. 176 с.

6. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи. Авторський колектив під керівництвом Локтева В.М. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/prohramy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>

#### REFERENCES

1. Drobina, A.A. (2022). Virtualna ekskursiia yak forma orhanizatsii osvitnoho protsesu pryrodnychoi dystsypliny: metodychni osoblyvosti [Virtual excursion as a form of organization of the educational process of the natural science discipline: methodical features]. *Innovatsiina pedahohika*, 46, 239-243 [in Ukrainian].

2. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy (2021, Liutyi 19). Nakaz № 235 «Pro zatverdzhennia typovoi osvitnoi prohramy dlia 5-9 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity» [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 235 «On approval of the standard educational program for grades 5-9 of general secondary education institutions»] [in Ukrainian].

3. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy (2019, Lystopad 28). Nakaz № 1493 «Pro vnesennia zmin do typovoi osvitnoi prohramy zakladiv zahalnoi serednoi osvity III stupenia» [Order of the Ministry of Education and Culture of Ukraine № 1493 «On Amendments to the Standard Educational Program of General Secondary Education Institutions of the III Degree»] [in Ukrainian].

4. Lyashenko, O.I. (Ed.). (2017) Fyzyka i astronomiia. Navchalni prohramy dlia 10-11 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity (riven standartu, profilnyi riven) [Physics and astronomy. Educational programs for 10-11 grades of general secondary education institutions (standard level, profile level)] [in Ukrainian].

5. Fitsailo, S.S. (Ed.). (2017) Fyzyka. 7-11 klasy: navchalni prohramy, metodychni rekomendatsii shchodo orhanizatsii navchalno-vykhovnoho protsesu v 2017/2018 navchalnomu rotsi. [Physics. Grades 7-11: curricula, methodological recommendations for the organization of the educational process in the 2017/2018 academic year.] Kharkiv: Ranok [in Ukrainian].

6. Loktev, V.M. (Ed.). (2017) Fyzyka. Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. 10-11 klasy. [Physics. Educational programs for general educational institutions. 10-11 grades.] [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ДРОБІН Андрій Анатолійович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського».

*Наукові інтереси:* історія та сучасний стан розвитку природничих наук, цифрова економіка, процеси цифровізації, розвиток технологій.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**DROBIN Andrii Anatoliyovych** – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of department of information and communication technologies and safety of the educational environment of municipal institution «Kirovograd regional in-service teacher training institute named after Vasyl Sukhomlynsky»

*Scientific interests:* history and current state of development of natural sciences, digital economy, digitization processes, technology development.

*Стаття надійшла до редакції 25.12.2023 р.*

УДК 373.01: 001.89

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-107-111

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук, директорка

Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35

Чернігівської міської ради Чернігівської області,

докторантка Інституту післядипломної освіти та освіти дорослих

імені Івана Зязюна НАПН України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1422-1176>

e-mail: nataliaivanucka.01@gmail.com

**ВИЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ТА БАЗОВОЇ ШКОЛИ В СИСТЕМІ «ВЧИТЕЛЬ – УЧНІ»**

*У статті на основі чинних нормативних документів для закладів загальної середньої освіти обрано професійні компетентності, які є спільними для вчителів початкової та базової школи та визначають їх дослідницьку діяльність. Спираючись на сучасні психолого-педагогічні дослідження, обґрунтовано відмінності між поняттями «науково-дослідницька діяльність» та «дослідницька діяльність» вчителя. Проведено аналіз особливостей навчання учнів початкової та базової школи для виявлення компонентів науково-дослідницьких компетентностей вчителів загальноосвітньої школи. Розглянуто професійну діяльність педагогічних працівників, яка спрямована на організацію дослідницької роботи учнів в системі педагогічної взаємодії «вчитель-учні».*

*На основі Державного стандарту початкової освіти, Типових освітніх програм початкової освіти для першого та другого циклів навчання визначено компетентності вчителя початкової школи, які дозволяють організувати дослідницьку діяльність молодших школярів при викладанні навчальних предметів природничо-математичного циклу («Математика», «Дизайн і технології», «Інформатика») та інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Спираючись на зміст, очікувані результати та види навчальної діяльності, регламентовані Модельними навчальними програмами для базової школи з природничої, інформатичної, технологічної освітніх галузей, аргументовано, що в основі організації дослідницької діяльності учнів початкової та базової школи в системі професійної взаємодії «вчитель-учні» – предметно-методична компетентність вчителів, яка є складовою їх професійної компетентності та науково-дослідницьких компетентностей. Проаналізовано, що методика формування дослідницьких компетентностей учнів початкової та базової школи буде відрізнятися, оскільки передбачає від педагогічних працівників уміння адаптувати зміст, завдання навчального матеріалу до вікових та індивідуальних особливостей учнів, що дозволило виділити такі компоненти науково-дослідницьких компетентностей вчителів: предметно-методичний, STEM-інтегративний, технологічно-цифровий, проєктивний.*

**Ключові слова:** компетентності вчителів, початкова та базова школа, дослідницька діяльність, система «вчитель – учні».

**IVANYTSKA Natalia Anatoliivna** –

candidate of pedagogical sciences, Chernihiv general

head master I-III degrees №35, doctoral student of the

Institute of Postgraduate Education and Adult Education

named after Ivan Zyazyun of the National Academy of

Sciences of Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1422-1176>

e-mail: nataliaivanucka.01@gmail.com

**DETERMINATION OF COMPONENTS OF SCIENTIFIC AND RESEARCH COMPETENCES OF  
PRIMARY AND BASIC SCHOOL TEACHERS IN SYSTEM «TEACHER – STUDENTS»**

*In the article, on the basis of current normative documents for general secondary education institutions, the professional competencies that are common to primary and basic school teachers and determine their research activities are selected. Based on modern psychological and pedagogical research, the differences between the concepts of "research activity" and "research activity" of a teacher are substantiated. An analysis of the peculiarities of primary and basic school students' learning was carried out to identify the components of scientific and research competences of secondary school teachers. The professional activity of pedagogical workers, which is aimed at organizing the research work of students in the system of pedagogical interaction "teacher-students", is considered. On the basis of the State Standard of Primary Education, the Standard Educational Programs of Primary Education for the first and second cycles of education, the competences of the primary school teacher are determined, which allow*

organizing the research activities of younger schoolchildren when teaching subjects of the natural and mathematical cycle ("Mathematics", "Design and Technologies", "Informatics") and the integrated course "I explore the world". Based on the content, expected results and types of educational activities regulated by the Model Curriculum for Basic Schools in Science, Informatics, and Technological Educational Fields, it is argued that the basis of the organization of research activities of elementary and basic school students in the system of professional interaction "teacher-students" – subject-methodical competence of teachers, which is a component of their professional competence and scientific-research competences. It has been analyzed that the method of forming the research competences of primary and basic school students will differ, as it requires the ability of pedagogical workers to adapt the content and tasks of the educational material to the age and individual characteristics of the students, which made it possible to distinguish the following components of the scientific and research competences of teachers: subject-methodical, STEM - integrative, technological-digital, projective.

**Key words:** teacher competencies, primary and basic school, research activity, "teacher-pupil" system.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах становлення сучасної загальної середньої освіти згідно з вимогами Нової української школи вчителі мають постійно розвиватися, вдосконалювати свою фахову майстерність, спираючись на потреби учнів. Відповідно постає *проблема* – які професійні компетентності вчителів початкової та базової школи є провідними для організації їх дослідницької діяльності (ДД).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанню професійних компетентностей (ПК) вчителів присвячено багато наукових психолого-педагогічних досліджень, де поняття «ПК вчителя» та «дослідницька компетентність (ДК) учителя» часто ототожнюють. Відповідно до професійного стандарту вчителя [11] серед переліку ПК, які є спільними для вчителів початкової та базової школи та визначають їх ДД: моделювання змісту навчання відповідно до обов'язкових результатів, формування та розвиток в учнів ключових компетентностей, розуміння природних зав'язків різних процесів, умінь вирішувати практичні завдання, поєднання знань з різних освітніх галузей; умінь аналізувати, обґрунтовувати, доводити власну думку, висувати власні припущення тощо.

Відповідно, під поняттям «ДК учителя» Г. Черненко [16, с.129–134] розуміє мотиваційно-ціннісний, інформаційно-змістовний, діяльнісно-поведінковий, оцінювально-рефлексивний компоненти діяльності особистості. У дослідженнях Н. Любчак [5, с.33–40] «ДК учителя» – складна система теоретичного, діагностичного, проєктивно-конструктивного, операційно-процесуального, інтерпретаційно-рефлексивного, комунікативного компонентів діяльності вчителя. Інтегровану якість педагога, що характеризується вмотивованістю та ціннісним ставленням учителя до ДД, цілісною системою необхідних для цього знань, умінь і навичок та особистих якостей, що відображаються у готовності та здатності здійснювати власну ДД задля підвищення якості освіти учнів О. Норкіна [12, с.5] визначає як «ДК учителів». Комплексне виявлення компонентів ДК вчителів потребує, на наш погляд, врахування того факту, що для ДД вчителів, на відміну від ДК учнів закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО), використовують переважно більш широке поняття – «науково-дослідницька компетентність» (НДК).

**Мета статті** полягає в тому, щоб визначити поняття «НДК» педагогічних працівників, відповідні їх компоненти для подальшого обґрунтування факторно-критеріальної моделі для визначення рівнів сформованості НДК вчителів початкової та базової школи.

**Методи дослідження.** У дослідженні були використані такі методи: емпіричний (метод вивчення і систематизації ДД учнів та вчителів початкової та базової школи); теоретичний метод (аналіз діючих нормативних документів в системі загальної середньої освіти).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно досліджень авторів [1, с.222], науково-дослідницька діяльність (НДД) – це високий професійний рівень, специфічні уміння й навички, особливий склад мислення та спілкування; сукупність процесів одержання, передачі і використання, засвоєння науково-теоретичних знань. На думку авторів [4, с.33], НДД полягає у систематичній розробці методик і технологій навчання, їх впровадженні в освітній процес, у педагогічному спостереженні за учнями, формулюванні висновків щодо їх діяльності. За результатами досліджень М. Труфкіної [15], НДД – цілеспрямоване систематичне вивчення об'єктів дослідження за допомогою методів і засобів науки, що завершується формулюванням нових знань про об'єкт дослідження; складна динамічна якість, що характеризує готовність вчителя до вирішення педагогічних проблем засобами наукового пізнання, що об'єднує в собі ціннісно-мотиваційний, когнітивний, емоційно-оцінюючий, діялісно-практичний компоненти. Таким чином, поняття НДД вчителя є більш широким поняттям, ніж поняття ДД вчителя, тому, на нашу думку, більш доцільно використовувати поняття НДК вчителя.

Визначення компонентів НДК вчителів ми пов'язуємо з особливостями навчання учнів початкової та базової школи. Розглянемо професійну діяльність педагогічних працівників, яка спрямована на організацію ДД учнів в системі педагогічної взаємодії «вчитель-учні». Її метою є створення умов для формування якісних ДК учнів ЗЗСО. Відповідно до Державного стандарту початкової освіти [3], Типової освітньої програми початкової освіти для І циклу, 1-2 класи [13], Типової освітньої програми початкової освіти для ІІ циклу, 3-4 класи [14] вчитель початкових класів

викладає декілька предметів. Згідно з зазначеними документами [3; 13; 14], професійна діяльність вчителя початкової школи відображає організацію наступної ДД учнів: розвиток їх компетентностей та наскрізних умінь, їх самостійності, творчості, допитливості; організація освітнього процесу із застосуванням діяльнісного підходу на інтегрованій основі. Педагогічна діяльність вчителя базової школи має враховувати той фактор, що відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти [2] організація ДД учнів 5-6-х класів є підготовчим етапом для їх базового предметного навчання, що передбачає: виховання відповідального ставлення до довкілля; формування технічного та критичного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб [9]; формування умінь дослідження природи, пізнавального досвіду, природничо-наукової картини світу [7]; формування здібностей, нахилів та ключових компетентностей відповідно до вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей; розвиток особистості учня, здатного використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, розвитку, творчого самовираження, забезпечення власного і суспільного добробуту, формування вмінь критично мислити, безпечно та відповідально діяти в інформаційному суспільстві [6]. Методика формування ДК учнів початкової та базової школи передбачає від вчителів уміння адаптувати зміст та завдання навчального матеріалу до вікових та індивідуальних особливостей учнів. Тому властивість адаптивності набуває при організації роботи з учнями з особливими освітніми потребами та з учнями, найбільш здібними до ДД. Враховуючи вищесказане, для НДК вчителів ми виділяємо *предметно-методичний компонент*.

Значимо, що організація ДД учнів відбувається не лише при вивченні природничо-математичних дисциплін, а й міжгалузевих інтегрованих курсів «Робототехніка. 5-6 класи» [8], «STEM. 5-6 класи» [10] для початкової та базової школи, потребують від педагогічних працівників таких знань, вмінь та навичок, які мають властивість інтегративності, оскільки характеризують навчання учнів комплексному використанню знань на практиці, у тому числі самостійне творче виконання здобувачами освіти проєктних робіт. Оскільки у сучасному ЗЗСО при вивченні природничо-математичних дисциплін акцентується на STEM-освіті учнів та відповідних їх ДК, то для НДК вчителів ми вважаємо доцільним виокремлювати *STEM-інтегративний компонент*, який також відображає знання, вміння та навички вчителів використовувати у ДД учнів

міжпредметні зв'язки. Організація ДД учнів у системі педагогічної взаємодії «вчитель-учні» відбувається під час вивчення школярами природничо-математичних дисциплін та міжгалузевих інтегрованих курсів, в основі яких – сучасні цифрові засоби навчання, електронні освітні ресурси (ЕОР). Тому зростає роль інформаційно-цифрової компетентності вчителів, яка є важливою складовою їх ПК, особливо за умов змішаного навчання. Важливим, на наш погляд, є саме технологічний компонент, який передбачає володіння вчителем сучасними засобами інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), вміння використовувати цифрові прилади, цифрові вимірювальні комплекси (ЦВК), ЕОР для організації ДД учнів з метою розв'язання ними практичних задач. Оскільки стрімкий розвиток засобів навчання учнів спрямовує педагогічну діяльність вчителів на формування у школярів проєктно-технологічних умінь при вивченні учнями таких навчальних дисциплін, як «Дизайн і технології» (у початковій школі), «Технології. 5 – 6 класи» (у базової школи), інтегрованих курсів «Робототехніка. 5-6 класи», «STEM. 5-6 класи» на основі впровадження ЕОР, цифрового обладнання під час виконання учнівських досліджень, то невід'ємним компонентом НДК вчителів, нашу думку, є *технологічно-цифровий компонент*.

Планування роботи учнів із сучасними цифровими засобами навчання, потребує, на наш погляд, відповідного врахування вчителем під час організації ДД учнів їх рівня самостійності: яку частину завдань учні можуть виконувати повністю самостійно, частково-самостійно або відтворювати найпростіші практичні операції під керівництвом вчителя. Самостійна робота школярів у початковій школі переважно має характер наслідування та є основою для формування в учнів більш складних вмінь, навичок, які є складовими їх ДК. Вчитель 1-4-х класів організовує самостійну роботу учнів переважно на репродуктивному рівні, забезпечує виконання завдань за зразком (іноді запроваджує частково-самостійну роботу учнів). На відміну від учнів 1-4-х класів, учні базової школи мають вже сформовані на певних рівнях практичні вміння та навички, мають досвід виконання самостійної роботи без допомоги вчителя, а тому для них переважно застосовують такі види самостійної діяльності пошуково-пізнавального типу: підготовчі, констатуючі, експериментально-пошукові, логічно-пошукові. Таким чином, можна стверджувати, що серед ПК педагогічних працівників, спрямованих на формування в учнів початкової та базової школи ДД, вагомим значення набувають прогностична та організаційна компетентності вчителів, що дозволяє нам виділити ще один важливий компонент НДК – *проєктивний*.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Проведений нами аналіз

педагогічної взаємодії в системі «вчитель-учні», спрямованої на організацію ДД учнів, дозволив визначити такі компоненти НДК вчителів для системи «вчитель-учні»: предметно-методичний, STEM-інтегративний, технологічно-цифровий, проєктивний. Серед перспектив подальших досліджень: обґрунтування компонентів НДК вчителів, їх аналіз не лише в системі професійної взаємодії «вчитель-учнів», а й в інших системах – «вчитель-адміністрація школи», «вчитель-психологічна служба», «вчитель-група вчителів»; вивчення ролі сучасного вчителя, що відображає сутність та специфіку його науково-педагогічної діяльності: дослідник освітньої галузі, педагог-дослідник, менеджер освітніх проєктів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Барбаш В., Глебова Л., Мехеда А. Науково-дослідницька діяльність у процесі формування професійної компетентності студентів-інформатиків. *Society. Document. Communication*. 2020. № 10. С. 216–239. URL: <http://surl.li/gawda> (дата звернення: 04.02.2024).
2. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова КМУ від 30.09.2020 р. №898. URL: <https://cutt.ly/UXdryVf> (дата звернення: 04.02.2024).
3. Державний стандарт початкової освіти : Постанова КМУ від 21.02.2018 р. № 87. URL: <http://surl.li/cvjla> (дата звернення: 04.02.2024).
4. Науково-дослідницька робота у практичній підготовці майбутнього вчителя інформатики / О. Кобильська та ін. *Фізико-математична освіта*. 2022. Т. 37, № 5. С. 31–36. URL: <http://surl.li/gawpx> (дата звернення: 04.02.2024).
5. Любчак Н. Теоретичні аспекти визначення сутності дослідницької компетентності майбутнього вчителя. *Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія*. 2013. № 39 (4). С. 33–40. URL: <https://cutt.ly/FXlzzZE> (дата звернення: 04.02.2024).
6. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти» : від 12.07.2021 р. URL: <http://surl.li/buhyi> (дата звернення: 04.02.2024).
7. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» : від 12.07.2021 р. URL: <http://surl.li/butko> (дата звернення: 04.02.2024).
8. Модельна навчальна програма «Робототехніка. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти : від 12.07.2021 р. URL: <http://surl.li/cimkw> (дата звернення: 05.02.2024).
9. Модельна навчальна програма «Технології. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти : від 12.07.2021 р. URL: <http://surl.li/afuoh> (дата звернення: 04.02.2024).
10. Модельна навчальна програма «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти : від 12.07.2021 р. URL: <http://surl.li/cmxfjg> (дата звернення: 05.02.2024).
11. «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 М-ва розвитку економіки, торгівлі та сіл. госп-ва від 23.12.2020 р. № 2376. URL: <https://cutt.ly/1Xs7v5X>, (дата звернення: 02.02.2024).

12. Норкіна О.В. Розвиток дослідницької компетентності вчителів математики засобами інформаційно-комунікативних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти». Умань, 2017. 23 с.

13. Типові освітні програми початкової освіти для I циклу (1-2 класи). URL: <http://surl.li/dkqx> (дата звернення: 04.02.2024).

14. Типові освітні програми початкової освіти для II циклу (3-4 класи). URL: <http://surl.li/cvuza> (дата звернення: 04.02.2024).

15. Труфкіна М. Науково-дослідницька культура педагога як ціль сучасної освіти. *Конференції*. URL: <http://surl.li/gaxhp> (дата звернення: 02.02.2024).

16. Черненко Г. М. Формування предметно-методичної компетентності у майбутніх учителів закладів початкової освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2021. № 94. С.129 – 134. URL: <https://cutt.ly/jXs73xp> (дата звернення: 03.02.2024).

#### REFERENCES

1. Barbash, V., Hliebova, L., Mekheda, A. (2020). Naukovo-doslidnytska diialnist u protsesi formuvannia profesiinoi kompetentnosti studentiv-informatsiynikiv. *Society. Document. Communication*. [Scientific and research activities in the process of formation of professional competence of informatics students]. [in Ukrainian].
2. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity [State standard of basic secondary education].
3. Derzhavnyi standart pochatkovoї osvity [State standard of primary education]. [in Ukrainian].
4. Naukovo-doslidnytska robota u praktychnii pidhotovtsi maibutnoho vchytelia informatyky / O. Kobylska ta in. *Fyzyko-matematychna osvita* [Research work in the practical training of a future computer science teacher]. [in Ukrainian].
5. Liubchak N. (2013) Teoretychni aspekty vyznachennia sutnosti doslidnytskoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia. *Problemy suchasnoi pedahohichnoi osvity. Pedahohika i psykhohihiia* [Theoretical aspects of determining the essence of the future teacher's research competence]. [in Ukrainian].
6. Modelna navchalna prohrama «Informatyka. 5-6 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity» [Model educational program "Informatics. 5-6 grades" for institutions of general secondary education"]. [in Ukrainian].
7. Modelna navchalna prohrama «Piznaiemo pryrodu». 5-6 klasy (intehrovanyi kurs)». [Model educational program "Getting to know nature". 5-6 grades (integrated course)"]. [in Ukrainian].
8. Modelna navchalna prohrama «Robototekhnika. 5–6 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model educational program "Robotics. 5-6 grades" for institutions of general secondary education]. [in Ukrainian].
9. Modelna navchalna prohrama «Tekhnolohii. 5–6 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model educational program "Technologies. 5-6 grades" for institutions of general secondary education]. [in Ukrainian].
10. Modelna navchalna prohrama «STEM. 5-6 klasy (mizhhaluzevyi intehrovanyi kurs)» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model educational program "STEM. 5-6 grades (interdisciplinary integrated course)" for institutions of general secondary education]. [in Ukrainian].
11. «Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiami «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity»

osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dypломom molodshoho spetsialista)» [«On the approval of the professional standard for the professions «Teacher of primary classes of a general secondary education institution», «Teacher of a general secondary education institution», «Teacher of primary education (with a junior specialist diploma)»]. [in Ukrainian].

12. Norkina O. V. (2017) Rozvytok doslidnytskoi kompetentnosti vchyteliv matematyky zasobamy informatsiino-komunikatyvnykh tekhnolohii [Development of research competence of mathematics teachers by means of information and communication technologies]. Uman. [in Ukrainian].

13. Tipovi osvıtni programi pochatkovoyi osvıti dlya I ciklu (1-2 klasi) [Typical primary education programs for the first cycle (1st -2d classes)]. [in Ukrainian].

14. Tipovi osvıtni programi pochatkovoyi osvıti dlya II ciklu (3-4 klasi) [Typical primary education programs for the second cycle (3rd -4th classes)]. [in Ukrainian].

15. Trufkina M. Naukovo-doslidnytska kultura pedahoha yak tsil suchasnoї osvıty. Konferentsii [Scientific and research culture of the teacher as a goal of modern education. Conferences]. [in Ukrainian].

16. Chernenko H. M. (2021) Formuvannia predmetno-metodychnoi kompetentnosti u maibutnikh uchyteliv zakladiv pochatkovoyi osvıty. Zbirnyk naukovykh

[in Ukrainian]. prats «Pedahohichni nauky». [Formation of subject-methodical competence in future teachers of primary education institutions].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, директорка Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35 Чернігівської міської ради Чернігівської області, докторантка Інституту післядипломної освіти та освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України

**Наукові інтереси:** освітні, педагогічні науки, освіта дорослих.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**IVANYTSKA Natalia Anatoliivna** – candidate of pedagogical sciences, Chernihiv general head master I-III degrees №35, doctoral student of the Institute of Postgraduate Education and Adult Education named after Ivan Zyazyun of the National Academy of Sciences of Ukraine.

**Scientific interests:** educational, pedagogical sciences, adult education.

*Стаття надійшла до редакції 10.02.2024 р.*

УДК 378.091.313-057.87:[687.01:574

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-111-116

**КОСЯК Інна Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії та технологій виробництва Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, доцент кафедри професійної освіти в сфері технологій та дизайну Київського національного університету технологій та дизайну  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-1679>  
e-mail: [invako@i.ua](mailto:invako@i.ua)

### ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ШВЕЙНОЇ ГАЛУЗІ

Сьогодні найголовнішими причинами глобальних екологічних проблем є військові дії у багатьох регіонах світу та їх наслідки, перевиробництво «не базових» речей, що опиняються на смітниках або вимагають утилізації, забруднюючи довкілля. Автором розглянуто реалізацію завдань екологічного дизайну у проєктній діяльності майбутніх фахівців швейної галузі. У статті здійснено аналіз поняття «апсайклінг», обґрунтовано актуальність проблеми зменшення негативного впливу перевиробництва «не базових» речей, котрі опиняються на смітниках, забруднюють довкілля. Висвітлено перспективність технології апсайклінг для використання на різних щаблях організації предметно-просторового середовища - у архітектурі та будівництві, виготовленні меблів, одягу, взуття, аксесуарів та побутових об'єктів, облаштуванні та оздобленні інтер'єрів. Проаналізовано контент-досвід впровадження апсайклінг-проєктів в освітній процес університетів Китаю, США, Великобританії, Швеції. Наведено приклади виконання апсайклінг-проєктів учнями ДПТНЗ «Славутський професійний ліцей» та здобувачами вищої освіти у Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова. Зазначено техніки, за допомогою яких майбутні фахівці швейної галузі можуть реалізовувати проєкти з апсайклінгу виробів легкої промисловості. До них належать: ручний розпис, вишивка, макраме, в'язання, печворк, плетіння та інші. Вибір технік здійснюється особою відповідно до рівня розвитку творчих здібностей, естетичних вподобань, сформованих умінь та навичок використання цих технік.

**Висновок дослідження:** впровадження в освітній процес українських закладів професійної (професійно-технічної), вищої освіти екологічного дизайну в проєктній діяльності формує екологічний світогляд здобувачів освіти, сприяє розвитку їх творчих здібностей, креативності, пошуку нестандартних рішень. Кожна виготовлена річ - неповторна, унікальна, має інноваційний дизайн, і головне - даючи старим речам та матеріалам друге життя, здобувачі освіти формують екологічний світогляд і можуть стати частиною змін, завдяки яким планета і людство отримують шанс на майбутнє без екологічних проблем.

**Ключові слова:** екологічний дизайн, апсайклінг, апсайклінг-проєкти, заклади освіти, здобувачі освіти

**KOSIAK Inna Vasilievna** –

candidate pedagogical sciences, associate professor,  
associate professor department of  
engineering and production technologies  
Ukrainian State University named Mykhailo Drahomanov  
associate professor of the department professional  
education in the field of technology and design  
Kyiv National University of Technology and Design  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2996-1679>  
e-mail: [invako@i.ua](mailto:invako@i.ua)

## ECOLOGICAL DESIGN IN PROJECT ACTIVITY OF FUTURE SPECIALISTS IN THE SEWING INDUSTRY

*The author considered the implementation of ecological design tasks in the project activities future specialists in the sewing industry. The article analyzes the concept "upcycling", substantiates the relevance of the problem reducing the negative impact overproduction "non-basic" things, which end up in landfills and pollute the environment. The perspective upcycling technology for use at various levels of the organization the subject-spatial environment - in architecture and construction, manufacturing of furniture, clothes, shoes, accessories and household objects, furnishing and decoration of interiors - is highlighted. The content-experience of the implementation of upcycling projects in the educational process of universities in China, the USA, Great Britain, and Sweden was analyzed. Examples of the implementation of upcycling projects by students of the "Slavutskyi Vocational Lyceum" and higher education students at the Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov are given. Techniques with the help which future specialists in the sewing industry can implement projects on upcycling of light industry products are indicated. These include: hand painting, embroidery, macrame, knitting, patchwork, weaving and others. The choice of techniques is carried out by a person in accordance with the level of development of creative abilities, aesthetic preferences, developed abilities and skills in using these techniques.*

*The conclusion the study: the introduction of ecological design into the educational process of Ukrainian institutions of professional (vocational and technical), higher education in project activities forms the ecological worldview of the students of education, promotes the development their creative abilities, creativity, and the search for non-standard solutions. Each manufactured thing is unique, unique, has an innovative design, and most importantly, by giving old things and materials a second life, students of education form an ecological worldview and can be part of the changes that will give the planet and humanity a chance for a future without environmental problems.*

**Key words:** ecological design, upcycling, upcycling projects, educational institutions, education seekers

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сьогодні найголовнішими причинами глобальних екологічних проблем є військові дії у багатьох регіонах світу та їх наслідки, перевиробництво «не базових» речей, що опиняються на смітниках або вимагають утилізації, забруднюючи довкілля. І навіть застосування підходів визначеного у ISO 14062 екологічного дизайну для проектування та виробництва «зелених» екологічно чистих продуктів, не вирішує проблеми перевиробництва і відповідно наступної утилізації речей. Тож на часі переосмислити ставлення до промислових виробів, що є частиною нашого життя: починаючи з їхнього проектування, виготовлення, взаємодії з ними - і до моменту, коли вони втрачають свою актуальність. На нашу думку, зараз важливо знаходити креативні способи для перетворення непотрібних речей та вторинних матеріалів у нові якісні вироби, щонайменше, з метою запобігання утворенню нових відходів. До креативного виробництва, найперспективнішого напрямку екологічного дизайну використаних речей можна віднести Upcycling (Апсайклінг).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Визначенням та удосконаленням підходів екодизайну при створенні нових виробів висвітлено у багатьох працях світових та українських дослідників, зокрема застосування перероблених матеріалів та апсайклінг в

архітектурі розглянуто Ф. Ceschin, І. Gaziulusoy, Ю. Розналович, Л. Гнатюк. Апсайклінг як напрям екодизайну в індустрії моди досліджено А. М. Векліч, О. В. Колосніченко, К. Л. Пашкевич, Н. В. Чупріною. Дизайн-проекування колекцій одягу та взуття за напрямом апсайклінг розглянуто в роботах А. І. Бабич, Т. М. Деркач, О. В. Єжової, І. В. Косяк, Н. М. Топчій. Теоретичний аналіз досліджень питання апсайклінгу, висвітлення його прикладних аспектів, особливостей навчання студентів в закладах вищої освіти здійснювали Т. Cooper, J. Flowers, O. Mont, C. Rauch, K. Sung, A. Wierzbicki.

**Мета статті.** Застосування екологічного дизайну (створення речей з вторинних матеріалів) у апсайклінг-проектах майбутніх фахівців швейної галузі.

**Методи дослідження:** теоретичні – аналіз, синтез спеціальної літератури з теми дослідження; емпіричні - спостереження за проектуванням і створенням еко-проектів, бесіди з студентами за темою дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Upcycling - слово, яке все частіше з'являється у щоденному вжитку сучасності. Воно означає нове життя для старих речей, або вторинну переробку попередньо використаного продукту за умови виготовлення нового продукту більш



високої якості з іншою функцією та часто з кращою екологічною цінністю [3].

Апсайклінг є перспективною технологією для використання на різних щаблях організації

предметно-просторового середовища - у архітектурі та будівництві, виготовленні меблів, одягу, взуття, аксесуарів та побутових об'єктів, облаштуванні та оздобленні інтер'єрів (рис. 1).



Рис. 1 Використання технології апсайклінг на різних рівнях організації предметно-просторового середовища

Дана технологія зменшує споживання нової сировини при створенні нової продукції, що призводить до зменшення споживання енергії, забруднення повітря, забруднення води і т.п.

Термін «апсайклінг» уперше запропоновано німецьким архітектором Райнером Пільцем у 1994 році. Автор визначив техніку апсайклінгу в інтерв'ю газеті «Salvo», виступаючи з критикою методів утилізації будівельних відходів [7]. У подальшому, в 2002 році, популяризуючи тренд промислово-екологічної революції, американський архітектор Вільям МакДонах і німецький хімік Майкл Браунгарт опублікували науково-популярну книгу «Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things», в котрій висвітлено поради як змінити виробничі системи, щоб вони стали більш екологічними [6]. Саме в цьому виданні наведено відоме висловлювання: «Ресайклінг - це правильно, а апсайклінг - це модно і правильно».

Проте, техніка апсайклінгу швейних виробів, взуття, аксесуарів супроводжує людство впродовж усієї його історії і не має певної дати впровадження. У минулому це був не тренд, а скоріше вимушений захід: матеріалів вироблялося набагато менше, і цінність кожного виробу була високою. Протягом багатьох століть ремонт і

перешивом одягу займалися як бідні верстви населення, так і цілком заможні. Навіть почесні дами віддавали сукні модисткам, щоб ті замінили декоративні елементи, а сліди переробок, на здивування, дослідники знаходять й на одязі царських сімей. Техніка апсайклінгу була знайома і населенню за часів Радянського Союзу. В той час дістати певні речі було непросто. Тож застосовуючи винахідливість, майстрині створювали нові речі з уживаних та ще й ділилися різноманітними порадами в інформаційних джерелах, зокрема газетах, журналах, телевізійних передачах. Можливо, саме тому перетворення вживаної речі на щось нове і досі багатьма сприймається як прояв нестатку.

Втім сьогодні апсайклінг широко поширений в усьому світі. Безсумнівно він зустрічається в екологічно налаштованих брендах, зокрема таких як Balenciaga, Marni, Etro (одяг зі шматочків «старих» речей та тканин за допомогою техніки клаптикового шиття), Coach (перероблені сумки просто з 1970-х) не побоюлися експериментів із повторним використанням матеріалів.

Професійно апсайклінгом займається і бренд Frankie Collective. Креативний директор

марки Сара Горлей вважає, що такий формат взаємодії з вінтажним одягом дозволяє не тільки не забувати про стійкий розвиток та екологію, а й мати неповторний стиль - кожна річ унікальна і створюється командою дизайнерів.

А сімейний дует українських дизайнерів Ксенія та Антон Шнайдери вже 10 років створює модні речі, використовуючи перероблені матеріали [5].

Однак займатися апсайклінгом можуть не лише дизайнери, кравці, закрійники. Апсайклінг може бути швидким та економічним шляхом отримання матеріалів для реалізації освітніх еко-проектів здобувачів освіти у сфері мистецтва, дизайну, професійної освіти. Залучення здобувачів освіти до діяльності, під час якої вони можуть спроектувати, виготовити та випробувати вироби, які сприяють екологічній сталості, навчитися переробляти матеріали, що були у вжитку, у новий

продукт, є тенденцією, що реалізується в багатьох університетах світу [4, с. 33].

Аналізуючи контент-досвід впровадження апсайклінгу в освітній процес університетів Китаю, США, Великобританії, Швеції, нами виділено наступні способи реалізації: проведення окремих одноденних майстер-класів (workshops); розробка студентських проєктів із використанням апсайклінгу в межах вивчення певних академічних курсів, таких як: сталий дизайн (sustainable design), дизайн одягу (apparel design) і т.п. [2]. На нашу думку, даний досвід може бути реалізований і в українських освітніх (професійних, професійно-технічних, вищих) закладах, оскільки відповідає базовим принципам навчання: активності й самостійності, зв'язку з життям, бережливості та екологічності у ставленні до природи, дозволяє застосувати компетентнісний підхід в освіті та проєктне навчання.



Рис. 2. Апсайклінг-проєкти учнів ДПТНЗ «Славутський професійний ліцей».

Згідно Державного освітнього стандарту професії «Кравець» [1] до професійної компетентності (за трудовою дією або групою трудових дій) майбутніх кравців і закрійників визначено «здатність виконувати ремонт чоловічого одягу, платтяного асортименту складної форми...та оновлювати швейні вироби, підбираючи матеріали відповідно до тканини виробу та їх властивостей...». Тож здобувачі освіти модефікують одяг, виконуючи еко-проєкти з

апсайклінгу. На малюнку 2 зображено апсайклінг-проєкти учнів ДПТНЗ «Славутський професійний ліцей».

Водночас, здобувачі вищої освіти зі спеціальності 015 Професійна освіта (Дизайн) в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова на заняттях з дисципліни «Робота в матеріалі» створюють креативні колекції одягу (рис. 3) під час творчої проєктної діяльності засобами екологічного дизайну.



Рис. 3. Апсайклінг-проекти здобувачі вищої освіти зі спеціальності 015 Професійна освіта (Дизайн) в УДУ імені Михайла Драгоманова

Для реалізації проектів з апсайклінгу здобувачі освіти крім перешивання виробу використовують різні техніки декоративно-ужиткового мистецтва, зокрема ручний розпис, вишивку, макраме, аплікацію, печворк, в'язання, плетіння та багато інших. Вибір технік здійснюється самими здобувачами освіти відповідно до рівня розвитку креативності, попереднього досвіду, естетичних цінностей, сформованих умінь та навичок їх використання.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** Впровадження в освітній процес українських закладів професійної (професійно-технічної), вищої освіти екологічного дизайну в проектній діяльності формує екологічний світогляд здобувачів освіти, сприяє розвитку їх творчих здібностей, креативності, пошуку нестандартних рішень. Кожна виготовлена річ - неповторна, унікальна, має інноваційний дизайн, і головне - даючи старим речам та матеріалам друге життя, здобувачі освіти формують екологічний світогляд і можуть стати частиною змін, завдяки яким планета і людство отримують шанс на майбутнє без екологічних проблем.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Державний освітній стандарт 7433.С.14.10-2023 Професія: Кравець Код:7433 Кваліфікація: кравець 2-3, 4, 5, 6-го розрядів. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/2023/01/27/Standart-profosv.Kravets.81-27.01.2023.pdf> (дата звернення: 21.11.2023)
2. Ebbert C., Rexfelt O., Ordonez I. Beyond lampshades – teaching upcycling in a meaningful way. *International conference on engineering and product design education*, 7-8 September 2017, Oslo and Akershus university college of applied sciences, Norway. URL:<https://cutt.ly/YmYPIU2>– Zhang L., Barbour C. Introducing Digitizing Technology in CAD Pattern-Making Class for Upcycling Project, *International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings*, 2020, 77(1). DOI: 10.31274/itaa.11940

*Apparel Association Annual Conference Proceedings*, 2020, 77(1). DOI: 10.31274/itaa.11940

3. English definitions. Cambridge Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/> (дата звернення: 21.11.2023)

4. Flowers, J., Rauch, C., & Wierzbicki, A. Teaching Upcycling to Impact Environmental Attitudes. *Journal of Technology Education*. Vol. 30, No. 1, Fall 2018. Електронний ресурс. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1201581> (дата звернення: 21.11.2023).

5. Ексклюзивно й екологічно: апсайклінг — новий тренд. URL: <https://greenpost.ua/news/eksklyuzyvno-j-ekologichno-apsajkling-novuj-trend-i51301> (дата звернення 21.11.2023)

6. Cradle to Cradle Design: A Sustainable Revolution on Building Materials. URL: <https://ugreen.io/cradle-to-cradle-design-a-sustainable-revolution/> (дата звернення 21.11.2023)

7. Stool made out of a vintage suitcase by AERO-1946. URL: <https://www.upcycledzine.com/stool-made-out-of-a-vintage-suitcase-by-aero-1946/> (дата звернення 21.11.2023)

#### REFERENCES

- 1.State educational standard 7433.S.14.10-2023 [About education] Profession: Tailor Code: 7433 Qualification: tailor 2-3, 4, 5, 6-th grades.. [in Ukrainian].
2. Ebbert, C., Rexfelt, O., Ordonez, I. (2020) Beyond lampshades - teaching upcycling in a meaningful way. *International conference on engineering and product design education*, 7-8 September 2017, Oslo and Akershus university college of applied sciences, Norway. URL:<https://cutt.ly/YmYPIU2>– Zhang L., Barbour C. Introducing Digitizing Technology in CAD Pattern-Making Class for Upcycling Project, *International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings*, 2020, 77(1). DOI: 10.31274/itaa.11940 [in English].
3. English definitions. Cambridge Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/> [in English].
4. Flowers, J., Rauch, C., & Wierzbicki, A. (2018) Teaching Upcycling to Impact Environmental Attitudes.

*Journal of Technology Education*. Vol. 30, No. 1, Fall 2018. [in English].

5. Eksklyuzyvno y ekolohichno: apsaiklinh — novyi trend. [Exclusive and ecological: upcycling is a new trend] <https://greenpost.ua/news/eksklyuzyvno-j-ekologichno-apsajkling-novyj-trend-i51301> [in Ukrainian].

6. Cradle to Cradle Design: A Sustainable Revolution on Building Materials. <https://ugreen.io/cradle-to-cradle-design-a-sustainable-revolution/> [in English].

7. Stool made out of a vintage suitcase by AERO-1946. URL: <https://www.upcycledzine.com/stool-made-out-of-a-vintage-suitcase-by-aero-1946/> [in English].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КОСЯК Інна Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії та технологій виробництва Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, доцент кафедри професійної освіти в сфері технологій та

дизайну Київського національного університету технологій та дизайну

**Наукові інтереси:** дизайн-проекування одягу, художньо-творчий розвиток та самоздійснення особистості суб'єктів навчання широкого вікового діапазону.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KOSIAK Inna** – candidate pedagogical sciences, associate professor, associate professor department of engineering and production technologies Ukrainian State University named Mykhailo Drahomanov, associate professor of the department professional education in the field of technology and design Kyiv National University of Technology and Design

**Scientific interests:** clothing design, artistic and creative development and self-realization the personality subjects education of a wide age range.

*Стаття надійшла до редакції 04.02.2023 р.*

УДК 81-11.27

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-116-120

**МИЦЕНКО Валерій Іванович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

завідувач кафедри іноземних мов

Центральноукраїнського національного технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6034-0224>

e-mail: [valeriy369@hotmail.com](mailto:valeriy369@hotmail.com)

### РОЛЬ ЛІНГВІСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*У статті розглядається розвиток змісту поняття "лінгвістична компетенція" в історії лінгвістики та методики викладання іноземних мов. Мета статті – здійснити аналіз визначення лінгвістичної компетенції та основних етапів формування лінгвістичних компетенцій у процесі навчання іноземної мови студентів. У статті проаналізовано основні концепції науковців та представлено структури лінгвістичної компетентності різних авторів. Лінгвістична компетенція є основним компонентом комунікативної компетенції. Виокремлення лінгвістичної компетенції як самостійної компетенції є важливим для реалізації пізнавальної функції предмета "Іноземна мова". Оволодіння мовою передбачає не лише засвоєння знань про мову та оволодіння власне мовним матеріалом. Відомо, що можна добре знати норми вимови, слова і правила їх вживання, граматичні форми і конструкції, вміти користуватися різними способами вираження однієї і тієї ж думки (володіти синонімією), іншими словами, бути лінгвістично грамотним, але не вміти використовувати ці знання і навички адекватно реальній мовленнєвій ситуації, або, як кажуть вчені, комунікативній ситуації. Іншими словами, для володіння мовою важливими є навички та вміння використовувати певні слова та граматичні конструкції в конкретних умовах спілкування.*

*Отже, лінгвістична компетенція пов'язана з використанням мови через вираження та інтерпретацію понять, думок, почуттів, фактів і думок з метою здійснення усного та письмового спілкування. Така взаємодія може відбуватися в різних соціальних і культурних контекстах, які визначатимуть характеристики письмової чи усної мови, такі як граматичні, прагматичні та соціолінгвістичні характеристики. У наш час основна мета викладання будь-якої іноземної мови – навчити студентів спілкуватися мовою, що вивчається. Саме тому викладачі повинні приділяти велику увагу формуванню лінгвістичної компетенції як однієї з основних складових комунікативної компетенції.*

*На основі проведеного аналізу було проаналізовано визначення лінгвістичної компетенції та основні етапи формування лінгвістичних компетенцій у процесі навчання іноземної мови. Проаналізовано основні інформаційно-комунікаційні технології, які дозволяють зробити процес навчання більш ефективним.*

**Ключові слова:** лінгвістична компетенція, іноземна мова, комунікація, навички, вміння

**MYTSENKO Valerii Ivanovych** –

PhD of Pedagogy, Associate Professor

Head of Foreign Languages Department

Central Ukrainian National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6034-0224>

e-mail: [valeriy369@hotmail.com](mailto:valeriy369@hotmail.com)

### THE ROLE OF LINGUISTIC COMPETENCE IN THE TRAINING OF STUDENTS AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The article deals with the development of the content of the concept of "linguistic competence" in the history of linguistics and language teaching methodology. The purpose of the article is to carry out the analysis of the definition of linguistic competence and the main stages of formation of linguistic competences in the process of teaching a foreign language to students. It analyses the main concepts of scholars and presents the structures of linguistic competence by different authors. Linguistic competence is the main component of communicative competence. Singling out linguistic competence as an independent competence is important for realising the cognitive function of the subject "Foreign language". Language acquisition implies not only the acquisition of knowledge about language and the mastery of the language material itself. It is known that it is possible to know well the norms of pronunciation, words and rules of their use, grammatical forms and constructions, to be able to use different ways of expressing the same thought (to possess synonymy), in other words, to be linguistically competent, but not to be able to use this knowledge and skills adequately to the real speech situation, or, as scientists say, communicative situation. In other words, the skills and abilities to use certain words and grammatical constructions in specific conditions of communication are important for language proficiency.

So, linguistic competence is related to the use of language through the expression and interpretation of concepts, thoughts, feelings, facts, and opinions in order to perform oral and written discussions. Such interactions may take place in diverse social and cultural contexts, which will determine the characteristics of the language written or spoken, such as grammar, pragmatic, and sociolinguistic characteristics.

On the basis of the analysis the definition of linguistic competence and the main stages of formation of linguistic competences in the process of teaching a foreign language were analysed. The author has analysed the main information and communication technologies that allow making the learning process more effective.

**Key words:** linguistic competence, foreign language, communication, skills, abilities

**Problem statement and substantiation of its relevance.** Development of the Ukrainian society in the conditions of personality-oriented learning puts forward new requirements to a university graduate, including his/her successful socialisation. There is a rethinking of goals, objectives, content, methods and techniques of teaching, clarification of the structure and content of the goal-setting concepts of a foreign language as a course of study and, in particular, linguistic competence, identification of approaches and principles, methods and techniques, and their description taking into account the goals and specifics of learning.

Linguistic competence is interpreted ambiguously in foreign language teaching methodology; this concept is used as a synonym of language competence. However, the distinction between linguistic and language competence is to some extent conditional, and in modern foreign language teaching theory the concepts of linguistic and language competence denote a set of linguistic knowledge, skills and abilities, mastering of which allows carrying out foreign language speech activity in accordance with the linguistic norms of the studied language in various spheres of activity, as well as contributes to the development of linguistic abilities of students.

**Analysis of latest research and publications.** Theoretical and methodological provisions and principles of foreign language communicative competence formation became the area of research interests of H. Kytaihorodska, J. Marfina, N. Mykytenko, L. Morska, N. Mukan, V. Musaieva, Z. Nykytenko, S. Nikolaieva, V. Petrusynskyi, I. Shekhter and others. The specifics of the formation of students' language and speech competence are presented in the research of S. Nikolaieva [1, p. 14]. O. Izmaylova analyses theoretical and methodological basis for the formation of linguistic competence [2, p. 110].

Certain aspects of linguistic competence formation have been studied by Z. Bakum, M. Vashulenko, N. Holub, O. Horoshkina, O. Karaman, O. Kopus, T. Kotyk, V. Pasyonok, M. Pentyliuk, K.

Plysko, A. Radchenko, T. Symonenko. However, it should be noted that the studies do not fully reveal the linguistic competence of university students as an important component of their foreign language communication.

**The purpose of the article** is to carry out the analysis of the definition of linguistic competence and the main stages of formation of linguistic competences in the process of teaching a foreign language to students.

**Research methods.** The main approach to studying this issue is problem modelling. This approach was used for the purpose of critical analysis of psychological, pedagogical, methodical and philosophical literature on the proposed topic. Auxiliary methods were the method of expert evaluation, the method of object tracking and forecasting.

**Main material of the research.** Foreign language communication of a student is a strategic direction within a higher education institution. As stated in the Common European Framework of Reference for Languages, foreign language education should be implemented as a holistic and systematic pedagogical process aimed at professional training of students [3, p. 14].

So, linguistic competence is related to the use of language through the expression and interpretation of concepts, thoughts, feelings, facts, and opinions in order to perform oral and written discussions. Such interactions may take place in diverse social and cultural contexts, which will determine the characteristics of the language written or spoken, such as grammar, pragmatic, and sociolinguistic characteristics [4].

Linguistic competence is highly related to communication competences and they are even seen as equal. Within scientific production and communication, linguistic competences are related to the adequate use of language, especially written, and they are characterized by: (1) the adequate use of written language and structuring of content; (2) reading and writing of scientific documents in the reader's

native language; and (3) reading, writing, and translation of documents to other non-native languages, particularly in the most used (e.g., English), translation may not indicate a complete proficiency of another language, but it must be good enough to allow its reading and interpretation.

Language competence includes the mastery of phonemic, orthographic, lexical, grammatical means and, according to N. Chomsky, is an ideal grammatical knowledge, always correlated with the knowledge of the linguistic system. The basis of linguistic competence consists of two components: knowledge based on the rules taught and the ability to understand and produce speech. Linguistic theory is concerned primarily with an ideal speaker-listener, in a completely homogeneous speech-community, who knows its language perfectly and is unaffected by such grammatically irrelevant conditions as memory limitations, distractions, shifts of attention and interest, and errors (random or characteristic) in applying his knowledge of the language in actual performance [5].

Chomsky distinguishes between competence, which is an idealised ability, and performance, which is the production of real utterances. In his view, competence is the speaker-listener's ideal knowledge of the language, a "mental reality" that is responsible for all those aspects of language use that can be described as "linguistic". Chomsky argues that only in an idealised situation, where the speaker-listener is not affected by grammatically irrelevant conditions such as memory limitations and distractions, will performance be a direct reflection of competence. A natural speech example consisting of many false starts and other deviations will not provide such data. Therefore, he argues that a fundamental difference must be made between competence and performance [6].

Ray S. Jackendoff's model differs from traditional generative grammar in that, unlike Chomsky, he does not consider syntax as the main generative component from which meaning and phonology develop. According to him, generative grammar consists of five main components: lexicon, basic component, transformational component, phonological component and semantic component. In contrast to the syntax-centric view of generative grammar (syntax-centrism), he considers phonology, syntax and semantics as three parallel generative processes coordinated through interface processes. He further subdivides each of these three processes into different "levels", which are also coordinated through interfaces. However, he clarifies that these interfaces are not sensitive to every aspect of the processes they coordinate. For example, phonology is influenced by some aspects of syntax, but not vice versa [7].

In contrast to the fixed view of word meaning (where each word is characterised by a predefined number of meanings), which imposes enormous limitations on the performance of any natural language processing system, Pusteyovsky suggests that the

lexicon should turn into an active and essential component in linguistic description. The core of his theory is that the lexicon functions generatively, first by providing a rich and expressive vocabulary for characterising lexical information; then by developing a structure for manipulating fine-grained differences in word descriptions; and as a final point by formalising a set of instruments for specialised arrangement of aspects of such word descriptions as they occur in context, so that extended and new meanings are generated [8].

Katz and Fodor propose to view grammar as a system of rules that relate the external form of a language's sentences to their meanings, which must be expressed in a universal semantic representation, just as sounds are expressed in a universal semantic representation. They hope that by making semantics an explicit part of generative grammar, deeper investigations of meaning will be possible. Because they assume that semantic representations are not formally similar to syntactic structure, they believe that a complete linguistic description must include a new set of rules, a semantic component, to relate meaning to syntactic and/or phonological structure. Their theory can be summed up by the slogan "linguistic description minus grammar equals semantics" [9].

Nowadays, the main goal of teaching any foreign language is to teach students to communicate in the target language. However, communication is impossible without knowledge of grammar, phonetics, orthography and especially vocabulary. That is why teachers should pay great attention to the formation of linguistic competence as one of the main components of communicative competence.

Research on linguistic competence of language learners has proven that linguistic knowledge does not really guarantee an accompanying level of linguistic proficiency. Even experienced students with high linguistic knowledge may not be able to understand and convey messages like native speakers in real life. Therefore, linguistic competence should be an important asset for an individual, and thus practising language skills along with other linguistic aspects should be one of the goals of language teaching in formal education.

In order to become communicatively competent in language learning, today there is a shift from the previous traditional framework that viewed language as a formal system based on grammatical rules towards a more communicative perspective. In fact, language learning goes beyond the mere acquisition of grammatical rules and should focus on ensuring that learners correctly use the language of instruction appropriately in a variety of contexts.

It is widely accepted among most researchers that a useful way of language development is detailed instruction that includes awareness activities. That is, teachers who, for example, present linguistic aspects to their students, speak in a clear and direct way and give them some tasks that aim to increase their productivity

and comprehension of speech are likely to have positive results. Here we will suggest some of these tasks.

Among the tasks that are taken to develop students' language competence, we can emphasise the following:

- **role play:** in role play, students are given the opportunity to use the speech act being learnt. Firstly, the teacher provides the students with information about the situation and their roles. Then the students have to fulfil the roles after discussing the relevant speech act. Playing different roles in different situations makes students more familiar with the natural use of the speech act.

- **contradictory role-play:** this is a type of role-play in which learners have to play a set of roles with different sociolinguistic factors each time. This activity draws learners' attention to the influence of sociolinguistic elements such as status, social distance on their production of language forms.

- **what are they saying?** This activity aims to increase learners' consideration of sociolinguistic features when constructing a speech act. This task starts by providing learners with a situation and randomly assigning roles. That is, the teacher attaches to each participant in the play a sheet behind his/her back that contains his/her role. The student must then guess his/her role by the way the other participants talk to him/her. Based on his/her findings, he/she can act out the speech act in the play accordingly.

So, linguistic competence is the result of comprehension of the student's speech experience. It includes the knowledge of the basics of foreign language science and implies mastering a set of linguistic concepts. Linguistic competence also implies the formation of ideas about how a foreign language is organised, what and how it changes, the assimilation of information about the role of language in the life of society and man, on which a permanent sustainable interest in the subject, feelings of respect and love for a foreign language are nurtured.

Linguistic competence includes elements of the history of science of a foreign language and its outstanding representatives. Linguistic competence also implies the formation of educational and linguistic skills. These include, first of all, recognition skills: to recognise sounds, letters, word parts, morphemes, parts of speech, etc., to distinguish one phenomenon from another. The second group of skills is classification skills. These are the skills of dividing linguistic phenomena into groups. The third group is analytical skills: to perform phonetic, morphemic, word-formation, morphological, syntactic, stylistic parsing. Linguistic competence provides cognitive culture of the student's personality, development of logical thinking, memory, imagination, mastering the skills of self-analysis, self-assessment, as well as the formation of linguistic reflection as a process of awareness of the student's speech activity.

### Conclusions on the research and prospects for further study.

Linguistic competence is the main component of communicative competence. Singling out linguistic competence as an independent competence is important for realising the cognitive function of the subject "Foreign language". Language acquisition implies not only the acquisition of knowledge about language and the mastery of the language material itself. It is known that it is possible to know well the norms of pronunciation, words and rules of their use, grammatical forms and constructions, to be able to use different ways of expressing the same thought (to possess synonymy), in other words, to be linguistically competent, but not to be able to use this knowledge and skills adequately to the real speech situation, or, as scientists say, communicative situation. In other words, the skills and abilities to use certain words and grammatical constructions in specific conditions of communication are important for language proficiency.

Linguistic competence acts as a system-forming component of professional competence which is necessary for any professional activity. Linguistic competence is singled out as a key competence in normative-legal educational acts and in the materials of the Bologna Agreement. It is considered as a basic competence necessary for a specialist to solve various professional tasks.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ніколаєва С. Ю. Цілі навчання іноземних мов в аспекті компетентнісного підходу. *Іноземні мови*. 2010. № 1. С. 11–17
2. Ізмайлова О. А. Теоретичні основи методики навчання іншомовного спілкування, спрямованої на формування дискурсивної компетенції студентів мовних спеціальностей. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/3278/1/Izmaylova.pdf>
3. Загальноєвропейські Рекомендації з мовної освіти : вивчення, викладання, оцінювання / наук. ред. укр. вид. С. Ю. Ніколаєва. Київ : Ленвіт, 2003. 273 с.
4. The role of information professionals in the knowledge economy. Javier Tarango, Juan D. Machin-Mastromatteo. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128112229/the-role-of-information-professionals-in-the-knowledge-economy#book-info>
5. Aspects of the theory of syntax. Noam Chomsky. THE M.I.T. PRESS Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Massachusetts. 1965. 66 p.
6. Kroy, Moshe. (1974). The Conscience, A Structural Theory. Israel: Keterpress Enterprise. 252 p.
7. Jackendoff Ray S. Semantic Interpretation in Generative Grammar. The MIT Press Classics. 1972. 414 p.
8. Pustejovsky James. The Generative Lexicon. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England. 1995. 312 p.
9. Fodor A., Jerry and J. Katz, Jerrold. The Structure of Language, Readings in the Philosophy of Language. Prentice-Hall, Inc. 1964. 612 p.

### REFERENCES

1. Nikolaieva, S. Yu. (2010) Tsili navchannya inozemnykh mov v aspekti kompetentnisnoho pidkhodu.

Inozemni movy [Objectives of learning foreign languages in the aspect of competence approach]. [In Ukrainian].

2. Izmaylova, O. A. (2013) Teoretychni osnovy metodyky navchannya inshomovnoho spilkuvannya, spryamovanoi na formuvannya diskursyvnoi kompetentsiyi studentiv movnykh spetsial'nostey [Theoretical foundations of foreign language communication teaching methods aimed at forming the discursive competence of students of language majors]. [In Ukrainian].

3. Zahalnoyevropeys'ki Rekomendatsiyi z movnoyi osvity : vyvchennya, vykladannya, otsynuyvannya (2003) [All-European Recommendations on language education: study, teaching, evaluation] Kyiv. [In Ukrainian].

4. The role of information professionals in the knowledge economy. Javier Tarango, Juan D. Machin-Mastromatteo.

URL:<https://www.sciencedirect.com/book/9780128112229/the-role-of-information-professionals-in-the-knowledge-economy#book-info> [in English].

5. Aspects of the theory of syntax. Noam Chomsky. THE M.I.T. PRESS Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Massachusetts. 1965. 66 p. [in English].

6. Kroy, Moshe. (1974). The Conscience, A Structural Theory. Israel: Keterpress Enterprise. 252 p. [in English].

7. Jackendoff, Ray S. (1972) Semantic Interpretation in Generative Grammar. The MIT Press Classics. 414 p. [in English].

8. Pustejovsky, James. (1995) The Generative Lexicon. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England. 312 p. [in English].

9. Fodor A., Jerry and J. Katz, Jerrold. (1964) The Structure of Language, Readings in the Philosophy of Language. Prentice-Hall, Inc. 612 p. [in English].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МИЦЕНКО Валерій Іванович** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** формування професійних навичок у здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MYTSENKO Valerii Ivanovych** – PhD of Pedagogy, Associate Professor, Head of Foreign Languages Department of Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** formation of professional skills of university students in technical specialties.

Стаття надійшла до редакції 01.02.2024 р.

УДК 371.3

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-120-126

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри іноземних мов професійного спілкування,

Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7276-1747>.

e-mail: [ogrenich08@ukr.net](mailto:ogrenich08@ukr.net)

### ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Стаття присвячена питанню формування англомовної комунікативної компетентності як компоненту професійної діяльності майбутніх менеджерів під час навчання в закладах вищої освіти України. Автор наводить мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження; аналізує наукову літературу, розробки українських та зарубіжних вчених із проблеми, що вивчається, та освітньо-професійну програму підготовки здобувачів вищої освіти «Менеджмент»; проводить анкетування, діагностичні бесіди, вивчає педагогічний і методичний досвід, якісно та кількісно аналізує експериментальні дані. Теоретична значущість дослідження полягає у визначенні основних теоретичних положень побудови моделі формування англомовної комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у системі вищої освіти, в уточненні понять «англомовна комунікативна компетентність сучасного менеджера» та «комунікативна готовність майбутнього менеджера». Практична значущість – у розробленні науково-методичного забезпечення та рекомендацій, які є основою для вдосконалення якості професійної англомовної підготовки майбутніх управлінців.

У роботі розкривається сутність та зміст англомовної комунікативної компетентності сучасного менеджера; визначаються основні вимоги до вивчення англійської мови в закладах вищої освіти, що готують фахівців із вказаної спеціальності; надається опис розробленої моделі формування англомовної комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі вивчення іноземної мови; виявляються та експериментально обґрунтовуються педагогічні умови успішної реалізації зазначеної моделі. Згідно результатів дослідження, у змісті професійної діяльності майбутнього менеджера виділяється комунікативний інваріант; у студентів формуються комунікативні здібності та потреби у спілкуванні; створюється програмно-методичне забезпечення задля ефективнішого вивчення англійської мови; здійснюються контроль і корекція даного процесу на основі виявлення рівня сформованої англомовної комунікативної компетентності; наводиться головна структурна особливість змісту навчання англійської мови немовних спеціальностей, що полягає в її розподілі на два модулі: основний, який освоюється всіма студентами незалежно від профілю професійної освіти, та професійно-спрямований, або варіативний.

**Ключові слова:** майбутні менеджери, професійна підготовка, англомовна комунікативна компетентність, навчання англійської мови, модель формування англомовної комунікативної компетентності.

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** –

PhD in Pedagogy, Associate Professor,



Chair of Foreign Languages of Professional Communication,  
International Humanitarian University, Odesa,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7276-1747>.  
e-mail: ogrenich08@ukr.net

## FUTURE MANAGERS' COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH

*The article is devoted to the issue of communicative English competence formation as a component of future managers' professional activity during their studies at higher education institutions of Ukraine. The author states the purpose, object, subject, and tasks of the research; analyzes the scientific literature, developments of Ukrainian and foreign scientists on the problem, and the educational and professional curriculum for the students majoring in "Management"; conducts questionnaires, diagnostic interviews, studies pedagogical and methodical experience, makes qualitative and quantitative analyses of the experimental data. The theoretical significance of the research is the following: the author defines the main theoretical provisions for the construction of a methodological model which aim is the formation of future managers' communicative English competence in the system of higher education; clarifies the concepts "a modern manager's communicative competence" and "a future manager's communicative readiness". The practical significance is in the development of scientific and methodological support and recommendations which are the basis for improving the quality of future managers' professional English training. The work reveals the essence and content of modern managers' communicative competence; the basic requirements for learning English at higher educational institutions that train specialists in the specified specialty; the description of the developed model is given as well. The pedagogical conditions for the successful implementation of the specified model are identified and experimentally substantiated. According to the content of future managers' professional activity preparation, a communicative invariant is distinguished. The students advance their communication skills and needs. The curriculum and methodological support are created for the more effective learning of the English language; control and correction of this process is carried out on the basis of identifying the level of already formed communicative competence; the main structural feature of teaching English for non-linguistic specialties is presented too. It consists in its division into two modules: the main one, which is acquired by all students regardless of the professional education profile, and the professionally oriented or variable one.*

**Key words:** future managers, professional training, communicative competence, English-speaking competence, English learning, communicative competence formation model.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Підвищення якості освіти, незважаючи на російсько-українську війну, набуває особливого значення, особливо під час підготовки управлінських кадрів. Принципи фахової підготовки майбутніх менеджерів, реалізовані через державні освітні стандарти, зумовлюють необхідність формування у них професійних якостей, які відповідають вимогам життя в суспільстві, що швидко змінюється.

Але в сучасному суспільстві виникають протиріччя між зростаючою потребою освітнього ринку послуг у менеджерах, що володіють англійською мовою як засобом ефективної фахової діяльності, так і нестачею даних фахівців із розвиненими лінгвістичними вміннями; необхідністю формування комунікативної компетентності як компонента виробничої активності майбутніх менеджерів та недостатньою розробленістю науково-методичного забезпечення у системі фахової освіти; необхідністю оновлення змісту, використання нових форм, методів та засобів підвищення якості мовної підготовки студентів у системі освіти та традиційним підходом у цій підготовці.

Все вищевикладене дозволяє сформулювати проблему дослідження: яка має бути модель формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі викладання англійської мови та умови успішної її реалізації в системі вищої освіти?

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів займалося

чимало українських (Г.Бороздіна, М.Дороніна, В.Жигалов, Ю.Жолобов, В.Казміренко, В.Лозиця, М.Мартиненко, М.Михайленко, І.Осечинська, Ю.Палеха, Т.Чмут, Г.Чайка) та зарубіжних вчених (P.Boxall, D.Cotton, D.Falvey, C. Fombrun, E. Fremont, E.James, S.Kent, St. Lacy, D. Riffe, C. Rosenzweig, M. Shanley та інші).

Так, положення щодо професійної орієнтації та самовизначення особистості розробляли М.Захаров, Є.Климов, В.Колінько, Б.Федоришин; психологія ділового спілкування була сферою наукових інтересів Б.Ананьєва, Ю.Ємельянова, М.Обозова, Л.Петровської; Л.Долинська, Т. Гура, В.Кобець, Н.Серєда, Г.Попова, В. Черевко вивчали особливості професійно-комунікативного становлення майбутніх менеджерів; P.Brown, D.Cotton, D.Falvey, S.Kent пропонували методичні рекомендації та матеріали для навчання майбутніх менеджерів; F. Robert Abbot, A.Ashley, M.Canale, V.Glowlish, E.Stewart розробляли керівництво для викладачів англійської мови при навчанні майбутніх менеджерів професійно-ділового спілкування.

Як зазначають В.Панченко, Я.Галета та О.Черненко, «бути менеджером – означає вміти організувати та контролювати роботу інших людей. Сфера застосування цих умінь може бути практично будь-якою: фінанси, інформаційні технології, туризм, спорт, промислова галузь, індустрія краси тощо. Характер діяльності майбутніх менеджерів передбачає передусім, професійну діяльність громадського характеру, для якої характерна значне навантаження різноманітними функціями спілкування. Все

сказане вище має на меті якісно інший рівень володіння іноземною мовою майбутніми фахівцями» [5, с.9].

Крім роботи з документацією, укладання контрактів, складання ділових листів та ін., майбутні менеджери повинні насамперед вміти брати участь у міжособистісному професійному іншомовному (англомовному) усному спілкуванні: організувати зустрічі, переговори, презентації, налагоджувати контакти з партнерами та вести міжнародне співробітництво [6, с.89].

**Мета дослідження** – розробити та експериментально перевірити модель формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі викладання англійської мови та умови успішної її реалізації в системі вищої освіти.

**Об'єкт дослідження** – процес підготовки студентів університету до професійної діяльності в сфері менеджменту.

**Предмет дослідження** – формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі викладання англійської мови.

На нашу думку, формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі викладання англійської мови буде ефективнішим за певних умов, а саме: воно здійснюється в рамках моделі, що включає цільовий, комунікативний, дидактичний, професійний, результативно-оцінний компоненти; у змісті професійної діяльності менеджера буде виділено комунікативний інваріант; у студентів будуть сформовані комунікативні здібності та потреба в англломовному спілкуванні; буде створено програмно-методичне забезпечення для вивчення англійської мови як засобу формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів; здійснюватиметься контроль та корекція даного процесу на основі виявлення рівня сформованої комунікативної англломовної компетентності.

Відповідно до проблеми, мети, об'єкта та предмета дослідження визначено такі **завдання**: розкрити сутність і зміст комунікативної компетентності сучасного менеджера; визначити основні вимоги до вивчення англійської мови як засобу її набуття; розробити модель формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у процесі викладання англійської мови в системі вищої освіти; теоретично обґрунтувати та експериментально апробувати педагогічні умови реалізації даної моделі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для вирішення поставлених завдань та перевірки вихідних припущень був використаний комплекс методів дослідження, а саме: аналіз наукової літератури та освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Менеджмент»; анкетування,

діагностична бесіда, вивчення досвіду, якісний та кількісний аналіз експериментальних даних.

Базою дослідження був Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса. В експерименті брало участь 260 студентів-бакалаврів. Дослідження проводилося в три етапи.

Перший етап – пошуково-теоретичний. На цьому етапі було вивчено сучасний стан проблеми формування англломовної комунікативної компетентності майбутніх менеджерів, проведено аналіз педагогічної, психологічної, методичної, філософської, лінгвістичної та економічної літератури.

Другий етап – дослідно-експериментальний. Даний етап передбачав експериментальну перевірку розроблених положень технології та впровадження одержаних результатів у практику.

Третій етап – заключно-узагальнюючий – пов'язаний із аналізом попередніх етапів, систематизацією та обробкою матеріалів дослідження та їх оформленням.

Наукова новизна роботи полягає в наступному: розкрито сутність та зміст англломовної комунікативної компетентності сучасного менеджера як ключової кваліфікації фахівця; визначено основні вимоги до вивчення англійської мови як ефективного засобу підвищення комунікативної компетентності майбутніх менеджерів; розроблено модель її формування у процесі викладання іноземної мови в системі вищої освіти; виявлено та експериментально обґрунтовано педагогічні умови успішної реалізації даної моделі (виділення у змісті професійної діяльності менеджера комунікативного інваріанта; сформованість у студентів комунікативних здібностей та потреби в англломовному спілкуванні; створення програмно-методичного забезпечення для вивчення англійської мови як засобу формування комунікативної компетентності майбутніх менеджерів; здійснення контролю та корекції даного процесу на основі виявлення рівня сформованої англломовної комунікативної компетентності).

Теоретична значущість дослідження полягає в наступному: визначено основні теоретичні положення побудови моделі формування англломовної комунікативної компетентності майбутніх менеджерів у системі вищої освіти; уточнено поняття «англломовна комунікативна компетентність сучасного менеджера» та «комунікативна готовність майбутнього менеджера».

Практична значущість дослідження полягає в тому, що розроблено науково-методичне забезпечення та рекомендації, які є основою для вдосконалення якості професійної підготовки майбутніх управлінців.

На основі проведеного експерименту надається можливість використовувати його

матеріали у широкій практиці для підготовки майбутніх спеціалістів; у системі підвищення кваліфікації викладачів загальноосвітніх дисциплін у закладах освіти; у процесі викладання англійської мови взагалі.

Зважаючи на вищезазначене, можна дійти висновку, що комунікативна компетентність сучасного менеджера є його ключовою готовністю до професійної діяльності, яка включає в себе знання, вміння та навички комунікативної діяльності, здатності до комунікативної діяльності та потребу в реалізації цих здібностей.

В останні роки вивчення англійської мови студентами спеціальності 073 «Менеджмент» (рівень вищої освіти: перший (бакалаврський), ступінь вищої освіти: бакалавр, галузь знань: 07 «Управління та адміністрування») стає невід'ємною, усвідомлено необхідною частиною їхньої загальної та професійної освіти. Більше половини українських та іноземних компаній зацікавлені в співробітниках, які володіють англійською мовою на високому рівні. Більше того, знання мови позначається й на заробітній платні спеціалістів. Так, наприклад, зарібок менеджерів з продажу, менеджерів із роботи з клієнтами та логістів на 15-30% вищий, ніж у фахівців без відповідного знання англійської мови, при цьому конкуренція серед претендентів є досить високою [2].

Спираючись на результати дослідження, можна резюмувати, що претенденти, які вільно володіють англійською мовою, найбільш затребувані у роботодавців. Орієнтація на міжнародну сферу завжди була особливо привабливою для студентів, але в даний час бути менеджером міжнародного профілю – значить, мати не тільки престижну, а й вельми популярну на ринку праці професію. У зв'язку з цим актуалізується проблема володіння майбутніми менеджерами знаннями з англійської мови, і вищі навчальні заклади намагаються підготувати своїх випускників відповідно до нових вимог.

Під час підготовки майбутніх менеджерів ми вважаємо необхідним, насамперед, визначити основні напрями їхньої подальшої діяльності з метою розробки найбільш адекватного змісту навчання у рамках дисципліни «Англійська мова». Таким чином, щодо її змісту ми взяли за основу освітньо-професійну програму підготовки здобувачів вищої освіти «Менеджмент». У ній професія менеджера передбачає: участь у розробці та реалізації комплексу заходів різного характеру, планування діяльності підрозділів, організацію роботи команди виконавців, мотивування та стимулювання, контроль діяльності працівників [7].

Що стосується навчання майбутніх менеджерів, зазначимо, що головна структурна особливість змісту навчання англійської мови немовних спеціальностей полягає в її розподілі на

два модулі: основний, який освоюється всіма студентами, незалежно від профілю професійної освіти (англійська мова на першому та другому курсах), та професійно спрямований, або варіативний (для студентів третіх і четвертих курсів).

Контент основного модуля спрямований на корекцію та вдосконалення мовленнєвих компетенцій, сформованих іще в школі. Тут на заняттях здійснюється подальший розвиток навичок говоріння, аудіювання, читання та письма у спілкуванні на теми ділового характеру, закріплення та збільшення відповідного словникового запасу та вдосконалення граматики. Під час освоєння професійно-спрямованого модуля проводиться вивчення англійської мови з урахуванням профілю освіти, конкретної спеціальності. Таким чином, починаючи з третього курсу, здійснюється комплексне закріплення як загальномовленнєвих, так і навичок використання англійської мови у професійній сфері.

На цій підставі слід зазначити, що ми вважаємо важливим у даному модулі наголосити на діловій англійській мові (Business English), яка передбачає розвиток комунікативних компетенцій саме в даній галузі. Формування англійської комунікативної компетенції студентів, що розуміється як готовність та здатність здійснювати іншомовне повсякденно-побутове та професійне, опосередковане та безпосереднє спілкування з носіями мови, стало метою даного модуля ще й у зв'язку з тим, що стратегія навчання в закладі вищої освіти передбачає, зокрема, можливість професійного спілкування у сфері менеджменту зі студентами та викладачами – носіями мови, проходження навчальних курсів на базі зарубіжних університетів тощо.

Отже, визначивши мету професійно-спрямованого модуля з англійської мови в навчальній дисципліні «Ділова англійська мова», перейдемо до розгляду програми, що нами здійснюється. Курс охоплює аудиторну та самостійну роботу з проміжними диференційованими заліками та підсумковим іспитом. На даному етапі навчання спеціальної англійської мови на факультеті менеджменту відбувається закріплення навичок роботи з автентичними науковими текстами за спеціальністю, а також усного та письмового спілкування на професійні теми.

Зміст програми враховує, що навчання англійської мови відбувається в ситуації відсутності мовного середовища, тому перевага надається тим матеріалам, які створюють природну мовну ситуацію спілкування та несуть пізнавальне навантаження.

Пояснимо вибір напрямку «Ділова англійська мова» для здійснення програми, що аналізується. По-перше, особливість ділової англійської мови та англійської ділової лексики полягає в тому, що для

кожної галузі вони мають свою специфіку. Цей факт дає можливість виділення англійської ділової лексики для майбутніх менеджерів з інших галузей. По-друге, за багатьма термінами та висловлюваннями англійської ділової лексики стоять професійні знання, які необхідні для правильної їхньої інтерпретації. Тому якісне освоєння термінів і виразів ділової англійської відбувається, переважно, у процесі навчання за фахом. Цей факт сприяє легшому зануренню менеджерів в англійську термінологію в рамках напрямку «Менеджмент».

Наступною особливістю ділової англійської мови, яка зумовлює наш вибір, є той факт, що для успішного освоєння англійської ділової лексики у студентів, насамперед, має бути закладений словниковий запас та комунікативні навички загально-розмовного характеру. Ділова англійська, або бізнес-англійська (Business English) – це лише певний набір фраз і понять, що є надбудовою над загальнорозмовною англійською мовою [3, с.17].

Щоб застосовувати та розуміти англійську ділову лексику, необхідно вміти сприймати англійську мову на слух та вміти будувати правильні висловлювання. Крім того, спілкуючись із іноземними колегами, партнерами чи клієнтами, ми не лише обговорюємо комерційні угоди та технічні питання, а й підтримуємо звичайне спілкування. На основі вищевикладеного зазначимо: у рамках даної освітньої програми дотримується наступність переходу студентів з основного модуля на професійно-спрямований.

Для здійснення поставленої мети ми виділяємо такі форми проведення занять, які спрямовані переважно на моделювання ситуацій, що стимулюють майбутніх менеджерів практикувати мовленнєві навички (прямий або комунікативний метод). Серед них виділяємо: практичні заняття у формі індивідуальної, парної, групової, фронтальної роботи; самостійну роботу; ділові ігри; мініконференції; дискусії; презентації; відеоуроки; репортажі; доповіді тощо.

Таким чином, акцент у роботі ставиться на активні та інтерактивні методи навчання, які спонукають майбутніх менеджерів до мисленнєвої та практичної діяльності. Такі методи, як case-study, рольова гра, «мозковий штурм» та ін. полегшують і поглиблюють процеси пізнання дійсності, а також формують основи емоційного ставлення до навколишнього світу, розвивають мотиви, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю, що, безперечно, є важливим у процесі формування іншомовної комунікативної компетентності майбутніх менеджерів [4, с.158].

Звідси можна дійти висновку, що принципи програми дозволяють за невеликий обсяг часу підготувати майбутніх менеджерів до практичного застосування отриманих знань у межах своєї спеціальності. Дані знання включають наступні основні напрямки: спілкування з партнерами,

складання резюме та супровідних листів англійською мовою; підготовка до проходження співбесіди; основи телефонного спілкування англійською; зустріч ділових партнерів та ведення переговорів; створення презентацій на певну тему; основи ділової документації та ділове листування; маркетинг, вивчення структур підприємств; види торгівлі; організаційні форми ведення бізнесу; виробництво.

Вибір засобів і напрямків формування англійської комунікативної компетентності майбутніх менеджерів варіюється і залежно від мовного рівня групи. В цілому, кожен розділ включає наступні блоки: базовий текст з основної теми; основний лексичний тематичний мінімум; базовий діалог для тренування та відтворення навичок говоріння; комунікативні вправи, орієнтовані на ситуативне вживання граматичних і лексичних одиниць; завдання на розвиток писемного мовлення; інтерактивні вправи для розвитку навичок говоріння; творчі «кейси», спрямовані на вдосконалення самостійної роботи з тематики блоку.

Лексика тем, що розглядаються, засвоюється та відпрацьовується за допомогою додаткової літератури. Крім того, розроблені спеціальні практикуми з закріплення лексичного матеріалу, метою яких є набуття навичок перекладу текстів, що містять термінологію за напрямом «менеджмент», з англійської мови українською та навпаки. Особлива увага приділяється таким складностям вивчення англійської мови, як фразові дієслова та ідіоматика у текстах спеціальної літератури, їхньому адекватному розумінню та правильному тлумаченню рідною мовою. Також пропонуються вправи, що орієнтують студентів на самостійний пошук та аналіз інформації в Інтернеті з метою її подальшої презентації у формі доповіді чи статті перед навчальною групою в аудиторії. Вони можуть містити зразки ділових листів, мовленнєві кліше та частотні абрєвіатури, що полегшують засвоєння англійської ділової кореспонденції.

Однією з найбільш актуальних завдань у навчанні студентів немовних вузів і особливо студентів, які освоюють освітньо-професійну програму «Менеджмент» залишається завдання формування особистості, яка має певний набір загальнокультурних та професійних компетенцій, що дозволяють їй брати участь у міжкультурному спілкуванні на достатньому комунікативному рівні. Особливу роль у цьому відіграє професійна іншомовна комунікативна компетенція, що дозволяє реалізовувати безпосередню та опосередковану англійськомовну комунікацію у професійних сферах (готельна справа, туризм, ресторанна справа, економіка та менеджмент).

Слід також зазначити, що англійськомовна підготовка у вітчизняних немовних вишах повинна сприяти розумінню студентами цілей, завдань та

загального змісту подальшого соціального та професійного становлення особистості; створенню нової, успішнішої моделі соціалізації випускників немовних закладів вищої освіти; а також озброєнню студентів знаннями та вміннями в обраній професії паралельно з провідними кафедрами, які навчають спеціальності; формуванню у студентів потреби в безперервній самостійній роботі з оволодіння новими, необхідними для професійного зростання знаннями на основі творчого підходу, створюючи для них можливості для формування та закріплення вмінь і навичок самоосвіти, що призводять до правильного вибору напрямів подальшої освіти та професійної діяльності з урахуванням реальних потреб ринку праці в умовах розвитку глобальних економічних відносин, а також (у цьому полягає головна місія викладачів іноземних мов) формуванню та закріпленню навичок англійської міжкультурної комунікації для плідної співпраці з міжнародними організаціями та спілками.

Крім того, дуже важливим є введення лінгвістичного компонента в курсові та випускні кваліфікаційні роботи, що зумовлено необхідністю формування англійської комунікативної компетенції випускника немовного вишу як інтегративної характеристики сучасної вищої освіти у сфері менеджменту на тлі загального підвищення якості вищої освіти в цілому. Вищевказаний іншомовний лінгвістичний компонент слід розглядати як розширення можливості для студентів здобуття високоякісної вищої освіти, підвищення академічної та професійної мобільності та створення стабільної основи для безперервного навчання протягом усього життя. Введенням лінгвістичного компонента вносяться зміни до правил підготовки та захисту курсових та кваліфікаційних (дипломних) робіт, спрямованих на забезпечення інтеграції навчальної дисципліни «Іноземна мова» та навчальних дисциплін професійного циклу за рахунок вимоги щодо наявності обов'язкової анотації або резюмеючого висновку англійською мовою у кожній курсовій або кваліфікаційній (дипломній) роботі.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Отже, вищезазначені фактори підвищують зацікавленість студентів у вивченні англійської мови в рамках оволодіння дисципліною «Менеджмент»; зміцнюють її значущість, що, у свою чергу, сприяє розширенню та поглибленню професійної компетентності, загальної та професійної ерудиції студентів; розвивають навички англійської комунікації, та їх здатність до адекватної самооцінки та прагнення до самовдосконалення самостійної роботи, самоперевірки та самостійної ідентифікації, що є невід'ємною рисою особистості сучасного професіонала та одним із основних напрямків

упровадження європейської системи вищої освіти в рамках Болонського процесу. У подальшій роботі планується дослідження формування та розвитку англійської комунікативної компетентності майбутніх менеджерів під час навчання в магістратурі в закладах вищої освіти України.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Аніщенко О.В. Професійна культура. Енциклопедія освіти / Акад.пед.наук України; гол.ред. В.Г.Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. С.724-725.
2. Браніцька Т. Р. Міжкультурна компетентність як важливий чинник професійної діяльності фахівців соціальної сфери. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2019. Вип. 1 (44). URL : <http://orcid.org/0000-0003-4503-3140> (дата звернення : 20.10.2023).
3. Варнавська І. Проблеми формування комунікативної компетентності здобувачів економічних спеціальностей. *Український педагогічний журнал*. 2022. (3). С.116–122. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-3-116-122>.
4. Гальчун Н. Теоретичне осмислення поняття міжкультурної компетентності в сучасних наукових дослідженнях. *Інноваційна педагогіка*. Одеса, 2021. Вип. 35. С. 157–163. URL : <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/35.32>.
5. Панченко В. А., Галета Я. В., Черненко О. В. Основи менеджменту : навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Дніпро : Середняк Т. К., 2019. 452 с.
6. Харченко А.О. Проблеми формування професійної культури в системі підготовки менеджерів. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти* : зб. наук. праць / За ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО, О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. Харків : НТУ «ХП», 2007. Вип. 15-16 (19-20). С. 88–96.
7. Стандарт вищої освіти. URL <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/073-Menedzhment.bakal.06.04.22.pdf>.

#### REFERENCES

1. Anishchenko, O. V. (2008). Profesiina kultura [Professional culture]. *Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy ; hol. red. V. H. Kremen*. Kyiv : Yurinkom Inter, S. 724–725. [in Ukrainian].
2. Branitska, T. R. (2019). Mizhkulturna kompetentnist yak vazhlyvyi chynnyk profesiinoi diialnosti fakhivtsiv sotsialnoi sfery [Intercultural Competency as an Important Factor in the Professional Activity of Social Sphere Specialists]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series «Pedagogy. Social work», issue 1 (44)* Available at: URL : <http://orcid.org/0000-0003-4503-3140> [in Ukrainian].
3. Varnavska, I. (2022). Problemy formuvannya komunikativnoyi kompetentnosti zdobuvachiv ekonomichnykh spetsial'nostey [Problems of formation of communicative competence of applicants of economic specialties]. *Ukrayins'kyu Pedahohichnyy zhurnal*. (3). S. 116–122. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-3-116-122> [in Ukrainian].
4. Halchun, N. (2021). Teoretychne osmyslennia poniattia mizhkulturnoi kompetentnosti v suchasnykh naukovykh doslidzhenniakh [Theoretical Understanding of the Concept of Intercultural Competency in Modern

Scientific Research]. Innovative Pedagogy. Odesa, issue 35, pp. 157–163. [in Ukrainian].

5. Panchenko, V.A., Haleta, Ya.V., Chernenko, O.V. (2019). Osnovy menedzhmentu [Basics of management]: navchalnyi posibnyk dlia studentiv ekonomichnykh spetsialnosti. 452 s. [in Ukrainian].

6. Kharchenko, A.O. (2017). Problemy formuvannia profesiinoi kultury v systemi pidhotovky menedzheriv [Problems of formation of professional culture in the system of training managers]. Problemy ta perspektyvy formuvannia natsionalnoi humanitarno-tekhnichno elity : zb. nauk. prats / Za red. L. L. Tovazhnianskoho, O. H Romanovskoho. Kharkiv : NTU «KhPI». Vyp. 15-16 (19-20). S. 88–96. [in Ukrainian].

7. Standart vyshchhoi osvity. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishca-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/073-Menedzhment.bakal.06.04.22.pdf>. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов професійного спілкування, Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса.

**Наукові інтереси:** дидактика природничих та технологічних наук.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**OGRENICH Maria Anatoliivna** – PhD in Pedagogics, Associate Professor, Chair of Foreign Languages of Professional Communication, International Humanitarian University, Odesa.

**Scientific interests:** methodology of Business English teaching at higher educational institutions.

Стаття надійшла до редакції 23.01.2024 р.

УДК 378.853:862

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-126-130

**РЯБКО Андрій Вікторович** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7728-6498>

e-mail: ryabko@meta.ua

**КУХАРЧУК Роман Павлович** –

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7588-7406>

e-mail: kuxar4yk1@ukr.net

**ХУДАН Максим Юрійович** –

вчитель фізики Глухівської загальноосвітньої школи №6

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2336-8521>

e-mail: maksglukhov1809@gmail.com

## ІННОВАЦІЙНІ ТА ТРАДИЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІЗОПРОЦЕСІВ У ГАЗАХ НА УРОКАХ ФІЗИКИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНУ БОЙЛЯ-МАРІОТТА

Стаття присвячена методиці вивчення ізопроцесів у газах на уроках фізики на прикладі дослідження закону Бойля-Маріотта. В ній порівнюються два підходи: традиційний, що використовує аналогові прилади, та інноваційний, який задіяє цифрові датчики та комп'ютерні програми. Традиційні інструменти прості у використанні, наочні, розвивають практичні навички учнів, водночас, мають низьку точність вимірювань, трудомісткість обробки результатів, обмежені можливості для візуалізації та аналізу даних. Для вивчення ізотермічного процесу використовується скляна трубка довжиною 600 мм і діаметром 8-10 мм, запаяна з одного кінця, циліндрична посудина довжиною 600 мм і діаметром 40-50 мм, барометр-анероїд, лінійка. Вимірюємо довжину трубки ( $l_1$ ) та атмосферний тиск ( $p_1$ ). Потім занурюємо трубку в посудину з водою, вимірюємо довжину повітряного стовпа ( $l_2$ ) та різницю рівнів води ( $h$ ). Обчислюємо тиск  $p_2$ ,  $p_1 l_1$ ,  $p_2 l_2$ ,  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ ,  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ . Порівнюємо  $p_1 l_1$  та  $p_2 l_2$ . Інноваційні інструменти розглядаються на прикладі LabQuest Vernier і мають високу точність вимірювань, швидкість та простоту обробки результатів, широкі можливості для візуалізації та аналізу даних, можливості моделювання та експериментування, але мають вищу вартість, складність використання на початковому етапі, меншу наочність, можуть потребувати додаткових знань та навичок. Методика полягає у використанні датчика тиску до LabQuest, налаштуванні режиму збору даних. Встановіть поршень шприца на 10 мл, приєднайте шприц до датчика. Збирайте дані про тиск і об'єм, змінюючи об'єм шприца на 5; 10; 12,5; 15; 17,5 і 20 мл. Побудуйте графік залежності тиску від об'єму. Визначте математичний зв'язок між тиском і об'ємом за допомогою підгонки кривої. У результаті встановлюється обернена залежність між тиском і об'ємом газу у вигляді рівняння регресії:  $y = Ax^B$ , де  $A$  - константа пропорційності,  $B$  - експонента. Автори пропонують перспективний підхід, який поєднує компоненти традиційних та інноваційних дослідницьких установок. Наприклад, можна використовувати датчики тиску та температури Vernier з традиційним обладнанням для вивчення газових законів. Це дозволить підвищити точність вимірювань, зробити процес дослідження більш швидким та ефективним, зберегти наочність та практичну складову дослідження, розширити можливості для візуалізації та аналізу даних. Обидва підходи до вивчення ізопроцесів у газах мають свої плюси та мінуси. Поєднання традиційних та інноваційних інструментів може стати перспективним напрямком у методичному забезпеченні шкільного курсу фізики.

**Ключові слова:** ізопроцес, закон Бойля-Маріотта, обладнання, тиск, об'єм, температура, LabQuest Vernier.

**RIABKO Andrii Viktorovich** –

PhD in Education, Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics Education and Informatics, Olexander Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7728-6498>

e-mail: ryabko@meta.ua

**KUKHARCHUK Roman Pavlovych** –

PhD in Education, Associate Professor, Head of the Department of Physics and Mathematics Education and Informatics, Olexander Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7588-7406>

e-mail: kyxap4yk1@ukr.net

**KHUDAN Maksym Yuriyovich** –

Physics teacher at Hlukhiv Secondary School №6

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2336-8521>

e-mail: maksglukhov1809@gmail.com

## INNOVATIVE AND TRADITIONAL APPROACHES TO THE STUDY OF ISOPROCESSES IN GASES IN PHYSICS LESSONS: STUDYING THE BOYLE-MARRIOTT LAW

*The article is devoted to the method of studying isoprocesses in gases in physics classes using the example of studying the Boyle-Marriott law. It compares two approaches: the traditional one, which uses analog instruments, and the innovative one, which uses digital sensors and computer programs. Traditional tools are easy to use, visual, develop students' practical skills, at the same time, they have low measurement accuracy, time-consuming processing of results, limited possibilities for visualization and data analysis. To study the isothermal process, a glass tube 600 mm long and 8-10 mm in diameter, welded at one end, a cylindrical vessel 600 mm long and 40-50 mm in diameter, an aneroid barometer, and a ruler are used. We measure the length of the tube ( $l_1$ ) and atmospheric pressure ( $p_1$ ). Then we immerse the tube in a vessel with water, measure the length of the air column ( $l_2$ ) and the difference in water levels ( $h$ ). We calculate the pressure  $p_2$ ,  $p_{111}$ ,  $p_{212}$ ,  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ ,  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ . We compare  $p_{111}$  and  $p_{212}$ . Innovative tools are considered on the example of LabQuest Vernier and have high measurement accuracy, speed and ease of processing results, extensive opportunities for visualization and data analysis, modeling and experimentation opportunities, but have a higher cost, complexity of use at the initial stage, less visibility, may require additional knowledge and skills. The technique consists in using a pressure sensor for LabQuest, setting the data collection mode. Set the syringe plunger to 10 ml, connect the syringe to the sensor. Collect pressure and volume data by varying the volume of the syringe by 5; 10; 12.5; 15; 17.5 and 20 ml. Draw a graph of the dependence of pressure on volume. Determine the mathematical relationship between pressure and volume using curve fitting. As a result, an inverse relationship between pressure and gas volume is established in the form of a regression equation:  $y = Ax^B$ , where  $A$  is the constant of proportionality,  $B$  is the exponent. The authors propose a promising approach that combines components of traditional and innovative research settings. For example, Vernier pressure and temperature sensors can be used with traditional gas law equipment. This will make it possible to increase the accuracy of measurements, make the research process faster and more efficient, preserve the visibility and practical component of the research, and expand the possibilities for data visualization and analysis. Both approaches to the study of isoprocesses in gases have their pros and cons. The combination of traditional and innovative tools can become a promising direction in the methodical provision of a school physics course.*

**Keywords:** isoprocess, Boyle-Marriott law, equipment, pressure, volume, temperature, LabQuest Vernier.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Актуальність дослідження газових законів на уроках фізики обумовлена їх фундаментальним та практичним значенням. Фундаментальне значення полягає у тому, що газові закони є основою молекулярно-кінетичної теорії, що пояснює поведінку газів на макроскопічному рівні. Вивчення цих законів дає учням розуміння природи газів, їх властивостей та поведінки в різних умовах. Це знання є ключовим для розуміння багатьох явищ, що відбуваються в природі та техніці. Практичне значення полягає у тому, що газові закони мають широке практичне застосування в різних галузях науки і техніки. Їх використовують у хімії, біології, медицині, метеорології, машинобудуванні, енергетиці та інших сферах. Знання газових законів необхідне для роботи з газовими приладами, машинами та установками.

Вивчення газових законів сприяє розвитку наукового мислення учнів. Вони навчаються формулювати гіпотези, проводити досліди, аналізувати результати та робити висновки. Це знання допоможе їм у подальшому навчанні та професійній діяльності. Вивчення газових законів може бути інтегровано з іншими предметами, такими як математика, хімія та біологія. Це сприяє формуванню STEM-компетентностей учнів, які необхідні для успішного життя в сучасному світі. Використання сучасного обладнання та інтерактивних методів навчання може підвищити мотивацію учнів до вивчення фізики. Дослідження газових законів на уроках фізики є актуальним завданням, яке має велике значення для розвитку науки, техніки та освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зикова К. М., Шишкін Г. О. розробили методику побудови моделей при вивченні газових законів, що веде до формування міцних знань учнів.

Використання цифрового комплексу LabQuest-2 та сенсорів Vernier робить вивчення більш наочним. Динамічне моделювання залежностей, побудова та аналіз різних моделей дозволяють підвищити міцність та якість знань [3]. Краснобокий Ю., Смірнов О. пропонують ряд суттєвих удосконалень для традиційної установки для дослідження газових законів [4]. Демкова В.О., Мисліцька Н.А. розглядають можливості хмарних сервісів при вивченні газових законів та ізопроектів зокрема. На думку авторів, використання хмарних технологій та віртуальних симуляторів дає можливість наочно продемонструвати ті речі, які не можливо відтворити в умовах шкільної лабораторії, або для яких необхідне спеціалізоване лабораторне обладнання [2].

**Мета статті.** Огляд інноваційних підходів до вивчення газових законів, порівняння традиційних та інноваційних навчально-експериментальних методів дослідження закону Бойля-Маріотта на уроках фізики у школі.

**Методи дослідження.** Використовувалися наступні методи дослідження: теоретичні – аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження; емпіричні – спостереження за навчально-виховним процесом у школі; відбір і підготовка експериментальних завдань та інструкцій щодо їх виконання, програмного забезпечення та його апробація у навчальному процесі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Традиційно вивчення газових законів здійснюється із використанням спеціального приладу, який складається з металевого гофрованого циліндра (сильфона) і з'єданого з ним гумовим шлангом демонстраційного манометра. Сильфон за допомогою гвинта можна розтягувати і стискати. При цьому об'єм повітря в сильфоні змінюється пропорційно до зміни висоти сильфона.

Залежність між об'ємом і тиском певної маси газу при сталій температурі (закон Бойля-Маріотта) демонструють так. Відкривають обидва крани мановакуумметра і з'єднують його із сильфоном гумовою трубкою. Обертаючи гвинт сильфона, встановлюють його кришку, наприклад на поділку 7. Пояснюють учням, що стан газу в сильфоні в даному випадку характеризується об'ємом 7 умовних одиниць і тиском 103 гПа. Закривають кран вільного патрубку і обертаючи гвинт, змінюють об'єм газу в сильфоні. Кожного разу із зміною об'єму на 0,5 умовних одиниць вимірюють тиск газу. Знайдені значення тиску і відповідні їм значення об'єму газу записують у таблицю. Перемножуючи відповідні значення об'ємів і тисків, переконуються, що добутки приблизно однакові. З досліду роблять висновок, що при сталій температурі добуток об'єму на тиск для певної маси газу є величиною сталою [1].

Недоліки цього методу вивчення залежності між об'ємом, тиском і температурою газу за допомогою приладу для вивчення газових законів обумовлені неідеальністю газів, що може призвести до похибки в результатах. При стисненні газу в сильфоні відбувається виділення тепла, а при розширенні – поглинання. Це може призвести до неізотермічного характеру процесу, що також впливає на точність результатів. Гумовий шланг і манометр мають певну інерцію, що може призвести до спотворення результатів при швидких змінах тиску. Похибка вимірювань об'єму, тиску і температури може вплинути на точність кінцевих результатів.

Теоретично, процес, який досліджується за допомогою даного приладу, не є ізотермічним, адже відбувається тепловіддача. При мінімізації тепловіддачі процес можна вважати приблизно ізотермічним. Для отримання більш точних результатів рекомендується використовувати дослідження за допомогою ізотермічної калориметричної установки.

Водночас розроблені цікаві інноваційні підходи до вивчення закону Бойля-Маріотта, які розглянемо далі. Перший метод надзвичайно простий у виконанні на традиційному обладнанні; другий спосіб також простий, але потребує обладнання LabQuest Vernier.

*1 спосіб.* Щоб перевірити закон Бойля-Маріотта, достатньо виміряти об'єм та тиск газу у двох станах при постійній температурі та перевірити справедливість рівності

$$p_1V_1 = p_2V_2.$$

Це можна зробити, використовуючи повітря при кімнатній температурі. Обладнання: скляна трубка, запаяна з одного кінця, довжиною 600 мм і діаметром 8-10 мм, циліндрична посудина довжиною 600 мм і діаметром 40-50 мм, барометр-анероїд, лінійка.

Методика досліду наступна. Коли скляна трубка знаходиться в повітрі, тиск повітря в ній  $p_1$  дорівнює атмосферному, а об'єм повітря  $V_1$  дорівнює об'єму трубки. Це перший стан повітря (Рис. 1, а). Потім скляна трубка відкритим кінцем донизу поміщається в циліндричну посудину з водою кімнатної температури на максимальну глибину, яку дозволяє довжина трубки і висота посудини. У цьому випадку тиск збільшується на величину тиску стовпа води і дорівнюватиме

$$p_2 = p_1 + \rho gh,$$

де  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – густина води,  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – прискорення вільного падіння,  $h$  – відстань від рівня води у посудині до верхнього рівня води, що увійшла до трубки після її занурення в посудину.



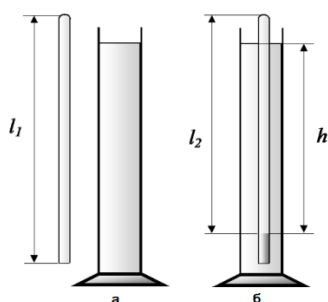


Рис. 1. Схема досліду

Об'єм повітря при цьому зменшується і стає рівним  $V_2$ . Це другий стан повітря в трубці, причому за тієї ж температури (Рис. 1,б). Якщо перетин трубки  $S$  постійний по всій довжині, то об'єм повітря пропорційний довжині повітряного стовпа в трубці ( $V_1 = Sl_1$ ;  $V_2 = Sl_2$ . Тому слід порівнювати добутки  $p_1l_1$  і  $p_2l_2$ . Висота повітряного стовпа вимірюється лінійкою, атмосферний тиск – барометром-анероїдом. Підготовка та проведення роботи, обробка результатів вимірів здійснюється у наступному порядку.

1. Підготуйте бланк звіту з таблицею для запису результатів вимірювань та обчислень (Таблиця 1).

2. Наповніть циліндричну посудину водою кімнатної температури.

3. Виміряйте довжину  $l_1$  скляної трубки та атмосферний тиск  $p_1$ . Якщо барометр проградуєований у міліметрах ртутного стовпа, переведіть тиск у паскалі, враховуючи, що 1 мм рт.ст. = 133 Па.

4. Переведіть повітря у трубці до другого стану так, як зазначено вище. Виміряйте довжину повітряного стовпа в трубці  $l_2$  і різницю рівнів води в посудині та трубці  $h$ .

5. Обчисліть тиск  $p_2$  та добутки  $p_1l_1$  та  $p_2l_2$ ; відносні ( $\varepsilon_1$  і  $\varepsilon_2$ ) та абсолютні ( $\Delta_1$  та  $\Delta_2$ ) похибки вимірювання за формулами

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta p_1}{p_1} + \frac{\Delta l}{l_1}, \Delta_1 = p_1 l_1 \cdot \varepsilon_1;$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\Delta p_2}{p_2} + \frac{\Delta l}{l_2}, \Delta_2 = p_2 l_2 \cdot \varepsilon_2;$$

$$\text{де } \Delta p_2 = \Delta p_1 + \rho g \cdot \Delta h.$$

7. Порівняйте добутки  $p_1l_1$  і  $p_2l_2$ , зробіть висновок про справедливість закону Бойля-Маріотта.

Таблиця 1

Виміряно							Обчислено						
$l_1$ , мм	$l_2$ , мм	$h$ , мм	$p_1$ , мм рт.ст	$\Delta l$ , мм	$p_1$ , Па	$\Delta p_1$ , Па	$p_1 l_1$ , Па·м	$\varepsilon_1$ , %	$\Delta_1$ , Па·м	$p_2$ , Па	$p_2 l_2$ , Па·м	$\varepsilon_2$ , %	$\Delta_2$ , Па·м

Для контролю (самоконтролю) учнів пропонуються запитання.

1. Добуток тиску повітря на об'єм у першому та другому станах виявляється неоднаковим. За якої умови це не суперечить твердженню щодо його сталості в ізотермічному процесі?

2. Вкажіть обставини, що погіршують результат експерименту, але які важко врахувати чи усунути під час виконання роботи.

2 спосіб. Використовується обладнання LabQuest Vernier. Повітря стискається у шприці, підключеному до датчика тиску газу Vernier (Рис. 2). Коли об'єм шприца змінюється шляхом переміщення поршня, відбувається зміна тиску газу. Ця зміна тиску буде відстежуватися за допомогою датчика тиску газу. Передбачається, що протягом експерименту температура буде постійною. Дані про тиск і об'єм будуть зібрані під час цього експерименту, а потім проаналізовані комп'ютером. За даними та графіком можна визначити, яка математична залежність існує між тиском і об'ємом газу.



Рис. 2. Схема досліду із застосування датчика тиску Vernier

Методика досліду. Підготуйте датчик тиску газу та. Підключіть датчик тиску газу до LabQuest і виберіть «Новий» у меню «Файл». Поршень шприца на 20 мл розташуйте на позначці 10,0 мл. Приєднайте шприц до клапана датчика тиску газу.

Налаштуйте режим збору даних на екрані: Режим – Події з записом. Оберіть Об'єм та одиниці вимірювання мл. Потрібно буде виправити показники об'єму повітря у шприці. Цей об'єм не є загальним об'ємом повітря, захопленого у вашій системі, оскільки всередині датчика тиску є трохи місця. Щоб врахувати додатковий об'єм у системі, вам потрібно буде додати 0,8 мл до показань вашого шприца. Наприклад, з об'ємом шприца 5,0 мл загальний об'єм становитиме 5,8 мл.

Провести експеримент і збирати дані про тиск і об'єм. Перемістіть поршень таким чином, щоб передній край внутрішнього чорного кільця (Рис. 2) знаходився на лінії 5,0 мл на шприці. Міцно утримуйте поршень у цьому положенні, доки значення тиску, що відображається на екрані, не стабілізується. Торкніться Зберегти та введіть 5,8 мл на екрані. Виберіть ОК, щоб зберегти цю пару даних тиску і об'єму.



Рис. 3. Графіки залежностей

Продовжуйте цю процедуру, використовуючи об'єм 10,0, 12,5, 15,0, 17,5 і 20,0 мл. Після завершення збору даних відобразиться графік залежності тиску від об'єму (Рис. 3, а). На основі графіка залежності тиску від об'єму можна встановити, який математичний зв'язок існує між цими двома змінними, прямий чи обернений. Щоб перевірити це, виберіть Підгонка кривої в меню Аналіз. Виберіть Power як рівняння Fit. Статистика підгонки кривої для цих двох стовпців даних відображається для рівняння у вигляді  $y = Ax^B$ , де  $x$  - об'єм,  $y$  - тиск,  $A$  - константа пропорційності, а  $B$  - експонента  $x$  (об'єму) у цьому рівнянні. Якщо ви правильно визначили математичне співвідношення, лінія регресії буде майже відповідати точкам на графіку (тобто проходити через нанесені точки або поблизу них) (Рис. 3, б).

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Розглянуто методику вивчення ізопроеесів у газах на уроках фізики на прикладі дослідження закону Бойля-Маріотта із застосуванням традиційних та інноваційних інструментів. Варто зазначити, що обидва підходи є актуальними і мають переваги і недоліки; існують можливості поєднання підходів шляхом використання окремих компонентів дослідних установок, наприклад, використання датчиків тиску і температури Vernier і традиційного обладнання для дослідження газових законів. Дослідження цього підходу вбачаємо перспективним у майбутніх розробках.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Войтків Г.В., Бойчук В.М. Методика та техніка шкільного фізичного експерименту. ДВНЗ Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. 2019. 53 с.
2. Демкова В.О. Мисліцька Н.А. Вивчення ізопроеесів з використанням віртуальних симуляторів. *Scientific notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and methods of teaching natural sciences*, 2021. №1. С. 49-59.
3. Зикова К. М., Шишкін Г. О. Формування предметної компетентності при вивченні газових законів з використанням ІКТ. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2020. №26. С. 60-63.
4. Краснобокій Ю., Смірнов О. Удосконалення лабораторної установки для дослідження газових законів. *Наукові записки ЦДУ ім. В. Винниченка*, 2007. С.1-8

#### REFERENCES

1. Voitkiv, G.V., Boychuk, V.M. (2019) *Metodyka ta tekhnika shkilnoho fizychnoho eksperymentu*. [Methodology and technique of school physical experiment]. Vasyl Stefanyk Prykarpattia National University. [in Ukrainian].
2. Demkova, V.O. Myslytska, N.A. (2021) *Vyvchennia izoprotsesiv z vykorystanniam virtualnykh symulatoriv*. [Study of isoprocesses using virtual simulators]. *Scientific notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and methods of teaching natural sciences*. [in Ukrainian].
3. Zykova, K.M., Shishkin, G.O. (2020) *Formuvannia predmetnoi kompetentnosti pry vyvchenni hazovykh zakoniv z vykorystanniam IKT*. [Formation of subject competence in the study of gas laws using IKT]. *Collection of scientific works of Kamianets-Podilskyi National University named after Ivan Ohienko*. [in Ukrainian].
4. Krasnoboky, Y., Smirnov, O. (2007) *Udoskonalennia laboratornoi ustanovky dla doslidzhennia hazovykh zakoniv* [Improvement of laboratory equipment for the study of gas laws]. *Scientific notes of the Central State University named after V. Vinnichenko*. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**РЯБКО Андрій Вікторович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка.

**Наукові інтереси:** використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики.

**КУХАРЧУК Роман Павлович** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету ім. Олександра Довженка.

**Наукові інтереси:** використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики.

**ХУДАН Максим Юрійович** – вчитель фізики Глухівської загальноосвітньої школи №6.

**Наукові інтереси:** інноваційні методи вивчення фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**RIABKO Andriy Viktorovich** – PhD in Education, Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics Education and Informatics, Olexander Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University.

**Scientific interests:** the use of information technologies in the process of studying physics.

**KUKHARCHUK Roman Pavlovych** – PhD in Education, Associate Professor, Head of the Department of Physics and Mathematics Education and Informatics, Olexander Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University.

**Scientific interests:** the use of information technologies in the process of studying physics.

**KHUDAN Maksym Yuriyovych** – Physics teacher at Hlukhiv Secondary School №6.

**Scientific interests:** innovative methods of studying physics.

Стаття надійшла до редакції 12.02.2024 р.

УДК 378.147.3

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-131-136

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач  
кафедри математики та цифрових технологій  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-1507>  
e-mail: 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

### **ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ: РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ У НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН «РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ» ТА «БАЗИ ДАНИХ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)**

*У статті розглядаються ключові аспекти використання методу проєктів у навчанні студентів, які обирають спеціальність 015 Професійна освіта (Цифрові технології). Стаття спрямована на аналіз переваг та недоліків використання цього методу в контексті дисциплін "Розробка мобільних додатків" та "Бази даних".*

*Обговорюється важливість вивчення високотехнологічних дисциплін у сучасному технологічному світі та визначається актуальність вибраних дисциплін для студентів даної спеціальності. Опанування цих предметів вимагає не лише теоретичних знань, але й їх практичного використання в реальних проєктах.*

*Проведено аналіз досліджень у галузі психології та педагогіки, який підтверджує, що проблема використання проєктних технологій у навчанні не нова, та визначає основні принципи цього підходу. Проте залишаються невирішеними питання, що стосуються особливостей застосування методу проєктів в дисциплінах з цифрових технологій.*

*У статті описуються етапи реалізації проєктів, включаючи вибір теми, формулювання завдань, розробку технічного завдання, планування, реалізацію, тестування, підготовку звіту та презентацію проєкту. Наводяться конкретні приклади проєктів, які можна впроваджувати у навчальний процес для активного застосування отриманих знань у практиці.*

*Висвітлюється також поєднання дисциплін із сучасною робототехнікою та приводяться приклади проєктів, що об'єднують розробку мобільних додатків, баз даних та робототехніки.*

*У контексті проведеного аналізу також виокремлюється важливість інтерактивності та колективної роботи в процесі виконання проєктів. Зазначається, що цей метод сприяє ефективній взаємодії студентів, розвиває комунікативні навички та сприяє формуванню об'єктивних критеріїв оцінювання. Підкреслюється також природність оцінювання, яка дає можливість оцінювати не тільки теоретичні знання, але й практичні вміння студентів.*

*Звертається увага на особливості впровадження методу проєктів, а саме на питання часових обмежень, нерівномірного розподілу завдань та можливих труднощів для студентів. Незважаючи на ці обмеження, підкреслюється, що метод проєктів в освітньому процесі є ефективним інструментом для інтеграції теорії та практики, розвитку ключових навичок та підготовки висококваліфікованих фахівців, готових до викликів цифрового світу. Реалізація методу проєктів в освітньому процесі є важливим етапом професійної підготовки студентів, дозволяючи їм не лише закріплювати теоретичні знання, але й розвивати практичні навички для успішної кар'єри у сфері цифрових технологій.*

***Ключові слова:** проєктні технології, цифрові технології в освіті, Розробка мобільних додатків, бази даних, інтеграція теорії та практики, ефективність освітнього процесу.*

**SOMENKO Dmytro Viktorovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Senior Lecturer of the Department of  
technological and professional education of the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-1507>  
e-mail: SomenkoD@gmail.com

**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"  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6593-7118>  
e-mail: olenasmn@gmail.com

## FROM THEORY TO PRACTICE: IMPLEMENTATION OF THE PROJECT METHOD IN TEACHING THE COURSES "MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT" AND "DATABASES" FOR STUDENTS OF THE PROFESSIONAL EDUCATION PROGRAM (DIGITAL TECHNOLOGIES)

*The article explores key aspects of using the project method in the education of students specializing in 015 Professional Education (Digital Technologies). The focus of the article is on analyzing the advantages and disadvantages of using this method in the context of the disciplines "Mobile Application Development" and "Databases."*

*The importance of studying high-tech disciplines in the modern technological world is discussed, and the relevance of the selected disciplines for students of this specialty is determined. Mastery of these subjects requires not only theoretical knowledge but also their practical application in real projects.*

*An analysis of research in the fields of psychology and pedagogy is conducted, confirming that the issue of using project technologies in education is not new, and outlining the fundamental principles of this approach. However, there are still unresolved questions regarding the specifics of applying the project method in disciplines related to digital technologies.*

*The article describes the stages of project implementation, including topic selection, task formulation, development of technical specifications, planning, implementation, testing, report preparation, and project presentation. Specific examples of projects that can be implemented in the educational process for the active application of acquired knowledge in practice are provided.*

*The combination of disciplines with modern robotics is also highlighted, and examples of projects that integrate mobile application development, databases, and robotics are presented.*

*In the context of the analysis conducted, the importance of interactivity and teamwork in the project execution process is emphasized. It is noted that this method promotes effective interaction among students, develops communicative skills, and contributes to the formation of objective evaluation criteria. The naturalness of assessment is also underscored, allowing the evaluation of not only theoretical knowledge but also students' practical skills.*

*Attention is drawn to the peculiarities of implementing the project method, specifically issues related to time constraints, uneven distribution of tasks, and potential difficulties for students. Despite these limitations, it is emphasized that the project method in the educational process is an effective tool for integrating theory and practice, developing key skills, and preparing highly qualified professionals ready for the challenges of the digital world. The implementation of the project method in the educational process is a crucial stage in the professional training of students, enabling them to not only consolidate theoretical knowledge but also develop practical skills for a successful career in the field of digital technologies.*

**Key words:** project technologies, digital technologies in education, mobile application development, databases, integration of theory and practice, efficiency of the educational process.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У сучасному світі, де технологічний прогрес розгортається з нестримною швидкістю, студенти, які обирають спеціальність 015 Професійна освіта (Цифрові технології), стають перед викликом освоєння високотехнологічних дисциплін. Дві з найбільш важливих і актуальних із них – «Розробка мобільних додатків» та «Бази даних» – вимагають не тільки глибоких теоретичних знань, але й здатності до практичного застосування цих знань у реальних проєктах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз досліджень та літературних джерел у галузі психології та педагогіки вказує на те, що проблема впровадження та реалізації освітнього процесу за допомогою проєктних технологій не є новою. Основоположником цієї методології є американський філософ, соціолог, психолог та педагог Джон Д'юї, який чітко визначив основні принципи методу проєктів: педоцентризм, широке застосування практичних завдань у навчанні, спираючись на інтереси учасників освітнього процесу, а також акцентуючи на проблемному характері навчання. Спільно з Д'юї ідеєю зацікавилися й розвивали її його послідовники, такі як В. Кілпатрік, Е. Коллінгс, Л. Левін, які не лише визначили основні принципи та структуру проєкту, але й виправдали ефективність використання цієї методології в освітніх закладах. Нині проблему використання методу проєктів активно досліджують вітчизняні учені, які в своїх

працях розглядають різні аспекти даної проблеми, включаючи теоретичні та практичні засади організації освітнього процесу за допомогою проєктної діяльності.

Наприклад, дослідження теоретичних та практичних засад організації освітнього процесу за допомогою проєктної діяльності досліджували С. Генкал, С. Гончаренко, Т. Єжак, І. Єрмаков, А. Кіктенко, О. Константинова, О. Любарська, О. Пехота, О. Пузіков, С. Сисоєва, З. Таран та інші. Інші дослідження висвітлюють використання методу проєктів у підготовці вчителів Нової української школи (Т. Бодненко, С. Давидова, В. Дем'яненко, В. Коваль, О. Кузнецова, Л. Кулик, В. Одарченко, А. Ткаченко, А. Шевантаєва, А. Шевченко та інші). Окремі дослідження зосереджуються на особливостях використання методу проєктів з цифрових технологій в загальноосвітніх і вищих закладах освіти (О. Власій, О. Дудка, Х. Каражова, Л. Когут, К. Озолиньш, М. Олійник, А. Сесько, В. Шульженко та інші).

Однак залишаються невизначеними певні питання, особливо ті, що стосуються особливостей вивчення дисциплін цифрового спрямування для студентів спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології) на основі методу проєктів.

Розглянемо ключові аспекти використання методів проєктів як засобу збагачення навчального процесу з цих дисциплінах. Ми досліджуємо, як практичні завдання і проєкти можуть стати мостом між теоретичними концепціями і реальними

навичками, необхідними для вдосконалення фахового рівня студентів. Поглиблення в сучасні підходи до навчання та використання інноваційних методів допомагає створити більш ефективне середовище для засвоєння знань і вмінь, що становлять основу для успішної кар'єри у сфері цифрових технологій [3].

**Мета статті** – не лише розкрити переваги використання методу проєктів в освітньому процесі, але й визначити, як він сприяє формуванню компетентних та креативних професіоналів, готових до викликів сучасного цифрового світу.

**Методи дослідження.** В ході дослідження використовувалися теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної та фахової літератури з проблеми дослідження; емпіричні методи: педагогічне спостереження за освітньою діяльністю студентів, опитування учасників освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Створення проєктів у рамках дисциплін «Розробка мобільних додатків» та «Бази даних» для студентів спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)» вимагає систематичного та структурованого підходу. Нижче подано порядок реалізації проєктів та підготовки відповідної документації:

1. Вибір теми проєкту.
  - Розгляд можливих тем, пов'язаних з розробкою мобільних додатків та баз даних.
  - Вибір теми, яка відповідає освітнім цілям курсу та інтересам студентів.
2. Формулювання завдань проєкту.
  - Визначення конкретних завдань, які має вирішити проєкт.
  - Розбиття завдань на етапи для легшого виконання та контролю.
3. Формування команд.
  - Обрання складу команди залежно від навичок та інтересів студентів.
  - Забезпечення комунікації та співпраці в команді.
4. Розробка технічного завдання.
  - Визначення функціональних та нефункціональних вимог до проєкту.
  - Уточнення технічних деталей, вибір технологій та інструментів.
5. Планування проєкту.
  - Розподіл завдань між членами команди.
  - Визначення термінів виконання етапів проєкту.
6. Реалізація проєкту.
  - Розробка мобільних додатків та баз даних відповідно до визначених завдань.
  - Регулярні зустрічі команди для обговорення прогресу та вирішення можливих проблем.
7. Тестування та виправлення помилок.
  - Визначення стратегії тестування продукту.

– Виправлення помилок та вдосконалення функціоналу.

8. Підготовка звіту.

– Створення звіту, що включає в себе опис проєкту, використані технології, аналіз проблем та їх вирішення, а також результати тестування.

9. Презентація проєкту.

– Підготовка презентації для представлення результатів проєкту перед аудиторією та викладачами.

– Відповіді на питання та обговорення рішень, прийнятих під час реалізації.

10. Оцінювання та рефлексія.

– Оцінка проєкту з боку викладача та самооцінка учасників команди.

– Аналіз навичок, отриманих під час роботи над проєктом, та можливості для подальшого вдосконалення.

Створення проєктів за допомогою методів проєктів у навчанні розробки мобільних додатків та баз даних стає не лише ефективним інструментом освоєння матеріалу, але й важливим кроком у формуванні компетентних фахівців з цифрових технологій [1, 2].

Наведемо кілька можливих проєктів для реалізації в освітньому процесі:

Проект №1. «Мобільний менеджер завдань».

Студенти розроблять мобільний додаток для керування завданнями та задачами. Додаток повинен включати можливість створення, редагування та видалення завдань, а також функції нагадування та сортування за різними критеріями.

Проект №2. «Онлайн-магазин та система управління складом».

Створення мобільного додатку для електронної комерції, який буде поєднувати в собі можливість перегляду та замовлення товарів, а також систему управління складом для адміністраторів. Студенти працюватимуть над розробкою інтуїтивного інтерфейсу, інтеграцією платіжних систем та відстеженням стану замовлень.

Проект №3. «Система керування особистими фінансами».

У цьому проєкті студенти розроблять мобільний додаток для ведення особистого бюджету. Додаток повинен дозволити користувачам додавати доходи та витрати, аналізувати фінансову статистику, встановлювати мету та отримувати сповіщення про наближення до них.

Проект №4. «Система управління бібліотекою».

Створення мобільного додатку для управління бібліотечними ресурсами. Студенти розроблять функціонал для пошуку, видачі та повернення книг, перегляду інформації про авторів та категорій, а також систему резервування книг.

Проект №5. «Соціальна мережа для обміну книгами»

Учасники проєкту розроблять мобільний додаток, що об'єднує людей, які бажають обмінюватися книгами. Додаток має функції додавання книг до бібліотеки, пошуку за інтересами, організації обмінів та відгуків.

Ці проєкти дозволяють студентам застосовувати отримані знання з розробки мобільних додатків та баз даних на практиці, розвивати свої навички у творчому та практичному середовищі [4, 5].

Ще одним напрямком є поєднання зазначених дисциплін з актуальним напрямком сьогодення – робототехнікою. Нижче наведемо кілька проєктів, які ми реалізували (або частково реалізували) з студентами спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)» в межах курсу «Розробка мобільних додатків» та «Бази даних».

Проект №1. «Мобільний додаток для керування робототехнікою»

Студенти створювали мобільний додаток для дистанційного керування робототехнічними пристроями. Додаток повинен включати можливості програмування рухів, збору даних з датчиків та взаємодії з реальними роботами через Bluetooth.

Проект №2. «Система моніторингу та управління домашньою автоматикою»

Студенти розроблять мобільний додаток для керування та моніторингу домашньою автоматикою, такою як освітлення, температура, безпека тощо. Використовуючи базу даних, вони можуть створити інтегровану систему для ефективного управління ресурсами.

Проект №3. «Мобільний додаток для навчання програмуванню роботів»

Учасники проєкту розроблять навчальний мобільний додаток, що допомагатиме користувачам вивчати програмування роботів. Додаток може містити візуальний інтерфейс для створення програм та можливість тестування їх на симуляторах або реальних роботах.

Проект №4. «Система віддаленого моніторингу екологічних параметрів»

Студенти створюють мобільний додаток, який буде отримувати дані від робототехнічних датчиків, що фіксують різні екологічні параметри (температуру, вологість, якість повітря тощо). Додаток може відображати дані у зручному вигляді та надсилати сповіщення при виявленні аномалій.

Проект №5. «Роботизована система сортування відходів»

Учасники проєкту розроблять мобільний додаток для управління роботом, який автоматично сортує відходи в домогосподарствах. Додаток може включати функції вибору категорій

відходів, віддаленого керування та моніторингу статусу сортування.

Ці проєкти поєднують розробку мобільних додатків, баз даних та робототехніки, сприяючи інтеграції цих напрямків у вивченні студентами цифрових технологій.

Основні переваги, які на які хотілося б акцентувати увагу після практичного впровадження проєктної діяльності по завершенню викладання зазначених дисциплін:

– Інтерактивність. Метод проєктів надає студентам можливість взаємодії з реальними проблемами та сценаріями, що сприяє розумінню матеріалу на практиці.

– Колективна робота. Студенти працюють в групах, що сприяє розвитку комунікативних навичок та вмінь ефективно співпрацювати в команді (що в умовах змішаного навчання, де переважає саме дистанційне – як ніколи є актуальним).

– Природність (об'єктивність) оцінювання. Результативність студентів оцінюється на основі реальних досягнень у проєктах, що стимулює їх до вдосконалення та саморозвитку.

Метод проєктів впливає на формування компетентних та креативних професіоналів, а саме на:

– Розвиток аналітичних здібностей. Робота над проєктами сприяє аналізу реальних ситуацій, що дозволяє студентам розвивати аналітичне мислення та вирішувати завдання на основі обґрунтованих висновків.

– Креативність та інновації. Проєктна діяльність вимагає від студентів творчого підходу до розв'язання завдань, що сприяє розвитку креативності та здатності шукати інноваційні рішення.

– Підготовка до реальних викликів. Студенти, які працюють над проєктами, отримують навички, необхідні для розв'язання реальних проблем у сфері розробки мобільних додатків та баз даних.

Отже, якщо комплексно розглянути переваги та недоліки методу проєктів в освітньому процесі, можна виділити наступні:

– Практичність. Забезпечує практичне застосування теоретичних знань у реальних сценаріях.

– Розвиток комунікативних навичок. Сприяє вдосконаленню навичок співпраці в команді та ефективної комунікації.

– Мотивація студентів. Стимулює інтерес та активність студентів, оскільки робота над проєктами є більш залучаючою.

Проте, є ряд проблем з якими невідмінно зіштовхнеться викладач за умови використання запропонованого методу навчання:

– Часові обмеження. Реалізація проєктів може вимагати більше часу, ніж традиційні методи навчання.

– Нерівномірний розподіл завдань. Іноді може виникнути проблема нерівномірного розподілу відповідальності в групах, що впливає на результативність проекту.

– Несприятливі умови для інтровертів. Спільна робота в групах може бути складною для студентів з інтровертованим характером.

Не зважаючи на ряд недоліків, метод проєктів в освітньому процесі допомагає створити умови для інтеграції теорії та практики, розвиває ключові навички та формує висококваліфікованих та творчих фахівців, готових до викликів сучасного цифрового світу.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** У висновку можна підкреслити, що реалізація методу проєктів у навчанні «Розробка мобільних додатків» та «Бази даних» для студентів спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)» є важливим етапом їхньої професійної підготовки. За допомогою практичних проєктів студенти мають можливість не лише закріплювати теоретичні знання, але й набувати практичних навичок, необхідних для успішної кар'єри в обраній галузі.

Проєкти, такі як «Мобільний менеджер завдань» чи «Система управління бібліотекою», дозволяють студентам застосовувати свої знання у реальних сценаріях, вирішувати завдання, з якими вони можуть зіткнутися у майбутньому професійному житті. Ураховуючи також робототехнічний напрямок у проєктах, студенти отримують можливість розвивати та розширювати свої компетенції в області цифрових технологій.

Важливим аспектом є також сприяння розвитку комунікативних навичок та навичок колективної роботи учасників команди. Кожен проєкт створює умови для ефективної співпраці, обміну ідеями та вирішення труднощів у групі, що важливо для підготовки фахівців, здатних працювати в командному середовищі.

Загальний висновок полягає в тому, що методи проєктів у навчанні виявляються дієвим інструментом для формування компетентних фахівців, які здатні до впровадження інноваційних рішень та успішного вирішення завдань у сфері цифрових технологій.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Велічко С.П., Соменко Д.В. Методика впровадження ІКТ у навчально-виховний процес з фізики в педагогічних університетах з метою розвитку пізнавальної активності студентів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. 2014. Вип. 20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю. С. 168-172.

2. Соменко Д.В. Компетентнісний підхід у запровадженні спецкурсів для майбутніх учителів фізики. *Наукові записки*. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.

Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2013. Вип. 4. Ч. 1. С. 235-239.

3. Соменко Д.В., Соменко О.О. Вільно-поширюване апаратне та програмне забезпечення для організації навчально-дослідницької роботи майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін. *Наукові записки*. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. С. 122-128.

4. Соменко Д.В., Трифонова О.М., Садовий М.І. Робототехнічні комплекти в освітньому процесі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021. Випуск 27: Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти. С.125-128.

5. Трифонова О.М., Садовий М.І., Соменко Д.В. Штучний інтелект та неймережі в освітньому процесі: переваги та недоліки. *Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти / Матеріали VII всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції*. ТНПУ ім. В. Гнатюка, 20-21 квітня 2023 р. С. 78-81.

#### REFERENCES

1. Velychko. S.P., Somenko. D.V. (2014) Metodyka vprovadzhenia IKT u navchalno-vykhovnyi protses z fizyky v pedahohichnykh universytetakh z metoiu rozvytku piznavalnoi aktyvnosti studentiv [Methodology for the introduction of ICT into the educational process of physics in pedagogical universities for the purpose of developing the cognitive activity of students]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podil'skoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*. Seriiia pedahohichna. Vyp. 20 : Upravlinnia yakistiu pidhotovky maibutnoho vchytelia fizyko-tekhnichnoho profilu. S. 168-172. [in Ukrainian].

2. Somenko. D. V. (2013) Kompetentnisnyi pidkhid u zaprovadzheni spetskursiv dlia maibutnikh uchyteliv fizyky [A competent approach in introducing special courses for future physics teachers]. *Naukovi zapysky*. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Kropyvnytskyi: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2013. Vyp. 4. Ch. 1. S. 235-239. [in Ukrainian].

3. Somenko. D. V., Somenko. O. O. (2017) Vilno-poshyriuvane aparatne ta prohramne zabezpechennia dlia orhanizatsii navchalno-doslidnytskoi roboty maibutnikh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin [Freely distributed hardware and software for the organization of educational and research work of future teachers of natural and mathematical disciplines]. *Naukovi zapysky*. Vypusk 11. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 1. Kropyvnytskyi: RVV KDPU im. V.Vynnychenka. S. 122-128. [in Ukrainian].

4. Somenko. D.V., Tryfonova. O.M., Sadovyi. M.I. (2021) Robototekhnichni komplekty v osvitnomu protsesi [Robotic kits in the educational process]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podil'skoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*. Seriiia pedahohichna. Kamianets-Podil'skyi : Kamianets-Podil'skyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Ohienka. Vypusk 27: Kontseptsiia formuvannia pryrodnycho-naukovoї kompetentnosti ta svitohliadu maibutnoho fakhivtsia v umovakh STEM-osvity. S.125-128. [in Ukrainian].

5. Tryfonova. O.M., Sadovyi. M.I., Somenko. D.V. (2023) Shtuchnyi intelekt ta neiromerezhi v osvitnomu protsesi: perevahy ta nedoliky [Artificial intelligence and neural networks in the educational process: advantages and disadvantages]. Aktualni problemy ta perspektyvy tekhnolohichnoi i profesiinoi osvity / Materialy VII vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii. TNPU im. V. Hnatiuka, 20-21 kvitnia 2023 r. S. 78-81. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** – к. пед. н., старший викладач кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** організація дослідницької діяльності студентів спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології) при вивченні дисциплін професійної підготовки.

**СОМЕНКО Олена Олексіївна** – старший викладач кафедри права та соціально-економічних відносин Центральноукраїнського інституту розвитку

людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

**Наукові інтереси:** методика навчання математики, ІКТ в освіті.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SOMENKO Dmytro Viktorovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of technological and professional education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** organization of research activities of students of specialty 015 Professional education (Digital technologies) when studying the disciplines of professional training.

**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".

**Scientific interests:** mathematics teaching methods, ICT in education.

Стаття надійшла до редакції 29.12.2023 р.

УДК 53 (09)

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-136-141

**СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович** –

кандидат педагогічних наук,  
вчитель фізики та математики ліцею «Гармонія» Знам'янської міської ради Кіровоградської області  
ORCID: orcid.org/0000-0001-6958-8090  
e-mail: sportkr1@gmail.com

#### ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «РНУВЕ»

У даній статті розглянуто експериментальне вивчення закону Стефана-Больцмана за допомогою новітнього обладнання німецької фірми «РНУВЕ», яке забезпечує формування у здобувачів освіти навичок навчально-дослідницької діяльності, розкриває їх творчі здібності. Використання розглянутих досліджень є досить ефективним у напрямку формування експериментальної компетентності. Здобувач освіти, виконуючи досліди, забезпечує сучасне і грамотне коригування життєвих уявлень, набуває безцінного життєвого досвіду. Обробка результатів описаного дослідження у статті здійснюється за допомогою системи «Кобра 3», що суттєво покращує рівень сприяння і аналізу отриманих даних. Також використання системи «Кобра 3» економить час для обробки отриманих результатів роботи та значно підвищує рівень їх візуалізації.

Відзначу, що навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності й він служить для відкриття явищ, законів, що мають суб'єктивну новизну. Навчальний фізичний експеримент не може існувати і розвиватися сам по собі. Він створюється й удосконалюється відповідно до розвитку методики викладання фізики як області педагогічної науки. Обов'язковою вимогою до проведення експерименту є дотримання правил безпеки праці. У даній час у школі має місце сформована система навчального фізичного експерименту, заснована на ідеї поступового підвищення самостійності здобувачів освіти у процесі оволодіння знаннями. Саме впровадження новітнього обладнання в освітній процес ефективно вирішує ці завдання.

Застосування сучасного нового обладнання у навчанні - одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку освітнього процесу. Завдяки новому обладнанню на якісно вищому рівні реалізується принцип наочності навчання, який спирається на діалектико-матеріалістичну теорію пізнання, суть якої полягає у сходженні до абстрактного мислення, а від нього до практики. Нове обладнання німецького виробництва «РНУВЕ» дає можливість безпосередньо вивчати натуральні об'єкти, розвивати практичні уміння і навички, здібності до самостійної роботи. Така практична спрямованість освітнього процесу підвищує мотивацію тих, хто вивчає предмети природничо-наукового циклу, формує навички навчально-дослідницької діяльності, розкриває творчі здібності.

**Ключові слова:** фізичний експеримент, новітнє обладнання, закон Стефана-Больцмана, мультиметр, система «Кобра 3».

**SLYUSARENKO Viktor Volodymyrovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
teacher of physics and mathematics of  
Lyceum "Harmoniia" Znamyanka City Council  
Kirovohrad Region.



ORCID: orcid.org/0000-0001-6958-8090

e-mail: sportkr1@gmail.com

## STUDYING THE STEPHAN-BOLTZMANN LAW WITH THE HELP OF THE NEWEST EQUIPMENT «PHYWE»

*This article examines the experimental study of the Stefan-Boltzmann law with the help of the latest equipment of the German company «PHYWE», which ensures the formation of educational and research skills in students and reveals their creative abilities. Processing of the results of the research described in the article is carried out using the «Cobra 3» system, which significantly improves the level of assistance and analysis of the received data.*

*This article examines the experimental study of the Stefan-Boltzmann law with the help of the latest equipment of the German company «PHYWE», which ensures the formation of educational and research skills in students and reveals their creative abilities. The use of the considered studies is quite effective in the direction of the formation of experimental competence. The learner, performing experiments, ensures a modern and competent adjustment of life ideas, acquires invaluable life experience. Processing of the results of the research described in the article is carried out using the «Cobra 3» system, which significantly improves the level of assistance and analysis of the received data. Also, the use of the «Cobra 3» system saves time for processing the obtained work results and significantly increases the level of their visualization.*

*I would like to note that the educational physical experiment is simultaneously a source of knowledge, a method of learning and a type of visualization, and it serves to discover phenomena and laws that have subjective novelty. An educational physical experiment cannot exist and develop by itself. It is created and improved in accordance with the development of the methodology of teaching physics as a field of pedagogical science. A mandatory requirement for conducting an experiment is compliance with labor safety rules. Currently, the school has a formed system of educational physical experiments, based on the idea of gradually increasing the independence of students in the process of mastering knowledge. It is the introduction of the latest equipment into the educational process that effectively solves these tasks.*

*I would like to note that with the help of the latest German equipment «PHYWE» it is possible to perform a lot of laboratory work and experiments not only in physics, but also in other disciplines of the natural-mathematical cycle of educational institutions.*

**Key words:** physical experiment, latest equipment, Stefan-Boltzmann law, multimeter, «Cobra 3» system.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах стрімкого розвитку науки фізичний експеримент увесь потребує удосконалення та поновлення бази кабінетів фізики новітнім обладнанням, що здатне вирішувати нові поставлені завдання сучасного суспільства. Відзначу, що навчальний експеримент одночасно є джерелом знань, методом навчання і засобом наочності у навчанні фізики. Вирішенню питання оновлення застарілої матеріальної експериментальної бази, яка не в змозі забезпечити успішне засвоєння цих знань, зокрема, допомагає новітнє обладнання німецького виробника «PHYWE». Він вже чимало років є одним із головних постачальників новітнього фізичного обладнання, що дозволяє покращити ситуацію з комплектацією фізичних кабінетів навчальних закладів. Така практична спрямованість освітнього процесу безсумнівно підвищує мотивацію тих, хто вивчає предмети природничо-наукового циклу, формує навички навчально-дослідницької діяльності, розкриває творчі здібності.

**Аналіз актуальних досліджень і публікацій.** Проблеми вдосконалення навчального фізичного експерименту розкриті у наукових працях П.С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, В.П. Вовкотруба, М.І. Садового, О.М. Трифонові та інші. Впровадження новітніх технологій в освітній процес при вивченні фізики розглядали М.В. Головка, Ю.О. Жук, В.Ф. Заболотний, В.П. Сергієнко та інші вчені. Незважаючи на велику кількість праць з теорії, методики та техніки шкільного фізичного експерименту, є цілий ряд проблем, які вимагають подальших досліджень, що стосуються навчального фізичного обладнання з застосуванням новітніх технологій [2, с. 307-308].

**Мета статті:** розглянути практичне використання новітнього обладнання німецького виробника «PHYWE» під час перевірки справедливості закону випромінювання Стефана-Больцмана.

**Методи дослідження:** в описаній у даній статті лабораторній роботі були використані теоретичний та експериментальний методи, які дозволили теоретично проаналізувати і на практиці перевірено закон випромінювання Стефана-Больцмана.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Одним із прикладів використання новітнього обладнання німецького виробника «PHYWE» є лабораторна робота «Закон випромінювання Стефана-Больцмана з підсилювачем», з якої ознайомимося у цій статті [3, с. 31-35].

**Мета роботи:** *Визначення опору нитки розжарення лампи при температурі 0 °С; визначення степеневі залежності між енергією випромінювання нитки розжарення лампи та її температурою (перевірка закону Стефана-Больцмана).*

**Обладнання:** оптична лавою довжиною 60 см, ніжки для оптичної лави, бігунок для оптичної лави висотою штока 30 мм, універсальний підсилювач, термостовпчик, захисна трубка для термостовпчика, універсальна установка «Кобра 3» та програмне забезпечення, джерело струму 12 В, інформаційний стандартний кабель RS 232, трансформатор з випрямлячем 15 В зм./ 12 В пост./ 5 А, цифровий мультиметр, з'єднувальний провідник 500 мм, патрон для лампи марки Е14 на стержні, лампа розжарювання 6 В/ 5 А, марки Е14, комутаційна коробка та резистор (100 Ом, 1 Вт).

*Вказівки до виконання роботи:*

Абсолютно чорне тіло - фізична ідеалізація, застосовувана в термодинаміці, тіло, що поглинає все падаюче на нього електромагнітне випромінювання у всіх діапазонах і нічого не відображає. Незважаючи на назву, абсолютно чорне тіло саме може випускати електромагнітне випромінювання будь-якої частоти і візуально мати колір. Спектр випромінювання абсолютно чорного тіла визначається тільки його температурою.

Важливість абсолютно чорного тіла в питанні про спектр теплового випромінювання будь-яких (сірих і кольорових) тіл взагалі, крім того, що воно являє собою найбільш простий нетривіальний випадок, полягає ще й у тому, що питання про спектрі рівноважного теплового випромінювання тіл будь-якого кольору і коефіцієнта відбиття зводиться методами класичної термодинаміки до питання про випромінюванні абсолютно чорного (і історично це було вже зроблено до кінця XIX століття, коли проблема випромінювання абсолютно чорного тіла вийшла на перший план).

Закон Стефана-Больцмана дає залежність енергії випромінювання з одиниці площі поверхні в одиницю часу від ефективної температури тіла, що випромінює.

Загальна енергія теплового випромінювання визначається як  $F = \sigma T^4$ , де  $F$  - потужність на одиницю площі поверхні випромінювання, а  $\sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15c^2 h^3} \approx 5,6704 \cdot 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup>·К<sup>4</sup>) - стала Стефана-Больцмана.

Сіре тіло - це таке тіло, коефіцієнт поглинання якого не залежить від частоти, а

залежить тільки від температури  $a_{w,T} = a_T < 1$  [1, с. 252-253].

Температурний коефіцієнт електричного опору ( $\alpha$ ) - відносна зміна електричного опору ділянки електричного кола або питомого електричного опору матеріалу при зміні температури на 1 К, виражена у К<sup>-1</sup>. В електроніці використовуються, зокрема, резистори із спеціальних металевих сплавів з низьким значенням  $\alpha$ , як манганинових чи константанових сплавів та напівпровідникових компонентів з великими додатними чи від'ємними значеннями  $\alpha$  (термістори). Фізичний зміст температурного коефіцієнта опору виражений рівнянням:  $\alpha = \frac{1}{R} \frac{dR}{dT}$ , де  $dR$  - зміна електричного опору  $R$  при зміні температури на  $dT$  [4, с. 425].

*Хід роботи:*

1. Підготовка обладнання: Зберіть установку (рис. 1). У циліндричні опори зафіксуйте термостовпчик із закріпленою до нього захисною трубкою. Термостовпчик приєднують до системи «Кобра 3». У даній установці трансформатор з'єднуємо із системою «Кобра 3» та цифровим мультиметром.

2. Зберіть електричну схему для вимірювання опору нитки розжарення лампи (рис. 1). Напруга  $U_1$  на лампі знімається з виходу «Analog In 1/S1» універсальної установки, а струм  $I$ , який протікає через лампу, за допомогою цифрового мультиметра. Джерело струму використовується як джерело змінної напруги. За допомогою кнопки «Mode» мультиметра встановить вимірювання змінної напруги. Значення термоелектрорушійної сили термоелемента  $U_2$  знімається на виході «Analog In 2/S2» універсальної установки.



Рис. 1. Установа для перевірки закону Стефана-Больцмана:

- 1 - трансформатор з випрямлячем, 2 - цифровий мультиметр, 3 - лампа розжарювання,
- 4 - система «Кобра 3», 5 - термостовпчик, 6 - захисна трубка для термостовпчика,
- 7 - демонстраційна шкала, 8 - циліндрична опора.

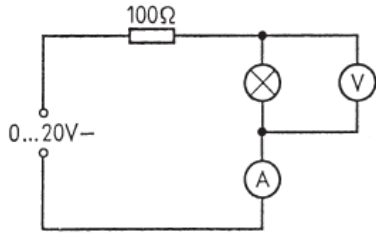


Рис. 2. Електрична схема для вимірювання опору нитки розжарення лампи

3. З'єднайте універсальну установку «Кобра 3» з комп'ютером через порт COM або USB. Запустіть програму «Measure», відкрийте вікно «Gauge», потім «Universal Writer». Виберіть «Fast measurement» і встановіть параметри (рис. 3).

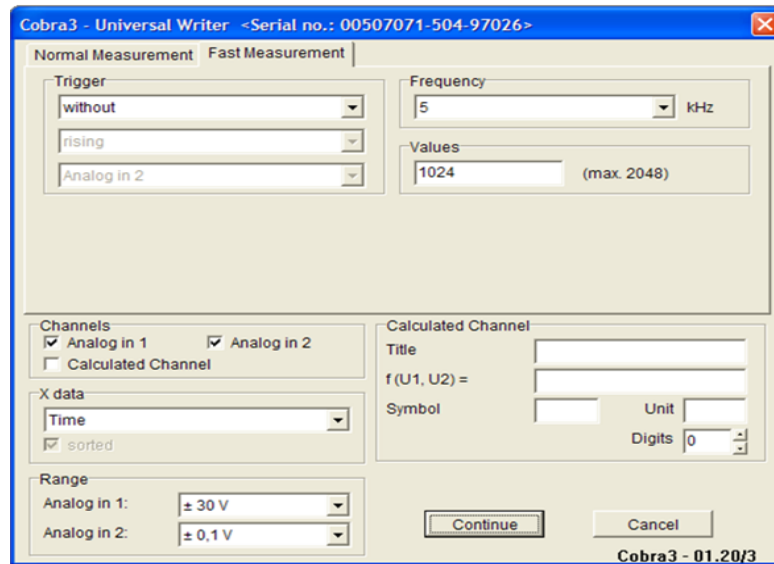


Рис. 3. Вікно параметрів «Universal Writer»

Завдання 1. Визначити опір нитки розжарення лампи при температурі 0 °С.

1.1. Подайте напругу на лампу. Струм має бути рівний 50 мА. При даній умові нагрівання нитки можна знехтувати й виміряти опір при кімнатній температурі  $R(t_{room})$ .

1.2. Розпочніть вимірювання. Натисніть кнопку «Continue» у вікні «Fast Measurement».

1.3. Використовуючи функцію «Survey» у вікні вимірювання величини  $U_1$  визначте інтервал напруги  $\Delta U_1$  між максимальним і мінімальним його значенням.

1.4. Обчислити ефективне значення напруги на лампі, розділивши значення  $\Delta U_1$  на  $2\sqrt{2}$ . Використовуючи закон Ома  $R = \frac{U}{I}$ , визначити опір лампи  $R(t_{room})$  при кімнатній температурі.

1.5. Використовуючи формулу

$R_0 = \frac{R(t_{room})}{1 + \alpha \cdot t_{room} + \beta \cdot t_{room}^2}$ , обчислити опір нитки розжарення лампи  $R_0$  при температурі 0 °С.

Завдання 2. Визначити степеневу залежність між енергією випромінювання нитки розжарення лампи та її температурою.

2.1. Встановіть нуль для термоелектрорушійної сили: при виключеній лампі у вікні вимірювання величини  $U_2$  визначте середнє значення термоелектрорушійної сили  $U_{20}$ , використовуючи функцію «Show average value» програми «Analysis». Вимірюючи термоелектрорушійної сили, варто робити поправку на величину  $U_{20}$ .

2.2. Встановіть струм на лампі 1 А. Для термостабілізації почекайте хвилину й, повторюючи пункти 2-3 першого завдання даної лабораторної роботи, визначте ефективне значення напруги  $U_{1ef}$ .

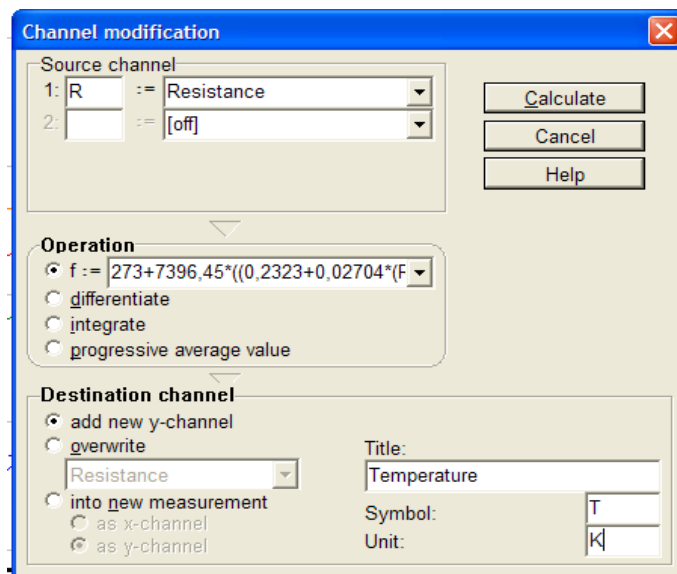


Рис. 4. Вікно визначення нових параметрів

2.3. За допомогою закону Ома обчисліть значення опору. За допомогою формули  $T = 273 + \frac{1}{2\beta} \cdot \left[ \sqrt{\alpha^2 + 4\beta \left( \frac{R}{R_0} - 1 \right)} - \alpha \right]$  визначте температуру нитки. Всі обчислення можна виконати, використовуючи функцію «Channel modification» програми «Analysis» (рис. 4).

2.4. Визначте середнє значення  $U_2$  термоелектрорушійної сили при даному значенні струму.

2.5. Збільшити струм до 5,5 А з кроком 0,5 А.

2.6. За отриманими результатами побудуйте графік залежності  $lg U_2$  від  $lg T$ . Перевірте лінійну апроксимацію, визначте значення показника степеню у законі Стефана-Больцмана. Зазначимо, що отримані результати та графіки можна зобразити за допомогою програми «Measurement», використовуючи функцію: «Enter data manually» [3, с. 31-35].

На завершенні лабораторної роботи для закріплення вивченого навчального матеріалу здобувачам освіти можна поставити наступні контрольні питання:

- 1) Яке тіло називаються абсолютно чорним?
- 2) Сформулюйте закон Стефана-Больцмана.
- 3) Яка фізична сутність температурного коефіцієнта електричного опору?

У нинішніх умовах розвитку освітнього процесу однією з найбільш важливих і стійких його тенденцій є впровадження сучасного новітнього обладнання при вивченні різних навчальних предметів. Завдяки йому на якісно вищому рівні реалізується принцип наочності навчання, який спирається на діалектико-матеріалістичну теорію пізнання, суть якої полягає у сходженні до абстрактного мислення, а від нього до практики. Головним питанням сьогодення в системі нової освіти є опанування учнями вмінь і навичок саморозвитку особистості, що значною мірою

досягається шляхом впровадження нового обладнання та правильної організації освітнього процесу [5, с. 123].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** В останні роки значних змін зазнали вимоги до знань, умінь та навичок здобувачів освіти. Ці зміни стосується й оновлення обладнання у фізичних кабінетах. Вагомий внесок у цьому напрямку робить німецький виробник «PHYSWE». Зокрема, за допомогою новітнього німецького обладнання можна виконати чимало лабораторних робіт та експериментів не лише з фізики, а й інших дисциплін природничо-математичного циклу освітніх закладів. У цій статті, зокрема, було розглянуто можливість виконання лабораторної роботи «Закон випромінювання Стефана-Больцмана з підсилювачем» за допомогою обладнання «PHYSWE».

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Заскїна Т.М., Заскїн Д.О. Фїзика (профїльний рївень, за навчальною програмою авторського колективу під керївництвом Локтева В.М.). Пїдручник для 11 класу закладїв загальної середньої освіти. Київ: УОБЦ Орїон, 2019. 304 с.
2. Слюсаренко В.В. Вивчення закону Малюса за допомогою новїтнього обладнання «PHYSWE». *Науковї записки. Серїя: Педагогїчні науки*. 2023. Вип. 208. С. 307-309.
3. Слюсаренко В.В., Садовий М.І. Методичнї рекомендації до виконання лабораторних робїт з оптики, термодинаміки та атомної фїзики їз новїтнїм обладнанням «PHYSWE». Кїровоград: ПП Халецький, 2013. 44 с.
4. Слюсаренко В.В. Навчальнїй фїзичнїй експеримент як засїб формування експериментальних компетентностей. Scientific Collection «InterConf», (111): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Innovative Development in the Global Science» (June 6-8, 2022). Boston, USA: Independently Published, 2022. С. 420-429.

5. Слюсаренко В.В. Фізичний експеримент в навчально-виховному процесі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2013. Вип. 121. Ч. 1. С. 122-126.

#### REFERENCES

1. Zasiékina, T.M., Zasiékin, D.O. (2019) Fyzyka (profilnyi riven, za navchalnoiú prohramoiú avtorskoho kolektyvu pid kerivnytstvom Loktieva V.M.). [Physics (professional level, according to the curriculum of the author's team under the leadership of V.M. Loktev)] Kyiv: [in Ukrainian].

2. Sliusarenko, V.V. (2023) Vyvchennia zakonu Maliusa za dopomohoiú novitnoho obladnannia «PHYWE». [Studying Malus's law with the latest PHYWE equipment.] Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

3. Sliusarenko, V.V., Sadovyi, M.I. (2013) Metodychni rekomendatsii do vykonannia laboratornykh robót z optyky, termodynamiky ta atomnoi fyzyky iz novitim obladnanniam «PHYWE». [Methodical recommendations for performing laboratory work in optics, thermodynamics and atomic physics with the latest PHYWE equipment] Kirovohrad. [in Ukrainian].

4. Sliusarenko, V.V. (2022) Navchalnyi fizychnyi eksperyment yak zasib formuvannia eksperymentalnykh kompetentnosti. [Educational physical experiment as a

means of forming experimental competences.] Boston, USA: Independently Published. P. 420-429. [in USA].

5. Sliusarenko, V.V. (2013) Fyzychnyi eksperyment v navchalno-vykhovnomu protsesi. [Physical experiment in the educational process] Naukovi zapysky. Seria: Pedagogichni nauky. Vyp. 121. Ch. 1. S. 122-126. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович** – кандидат педагогічних наук, вчитель фізики та математики ліцею «Гармонія» Знам'янської міської ради Кіровоградської області.

*Наукові інтереси:* вдосконалення фізичного експерименту за допомогою новітнього обладнання.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**SLYUSARENKO Viktor Volodymyrovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, teacher of physics and mathematics of Lyceum "Harmoniya" Znamyan City Council, Kirovohrad Region.

*Scientific interests:* improvement of the physical experiment with the help of the latest equipment.

*Стаття надійшла до редакції 20.12.2023 р.*

УДК(378.147) [519.1+517.962]

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-141-148

#### **ШИШЕНКО Інна Володимирівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

e-mail: shiinna@ukr.net

#### **ЛУКАШОВА Тетяна Дмитрівна** –

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>

e-mail: tanya.lukashova2015@gmail.com

#### **ДРУШЛЯК Марина Григорівна** –

доктор педагогічних наук, професор кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

e-mail: marydru@fizmatsspu.sumy.ua

#### **СКАСКІВ Лілія Василівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри кібернетики та прикладної математики Державного податкового університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9090-6700>

e-mail: lila\_yonyk@ua.fm

### **РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ОЛІМПІАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

*Володіння інформаційно-цифровою компетентністю є важливим для майбутнього вчителя математики, оскільки дозволяє йому у майбутній професійній діяльності використовувати цифрові технології у навчанні учнів НУШ, забезпечує розвиток інтерактивності та колаборації у освітньому процесі ЗЗСО, формує уміння використання даних для аналізу та вдосконалення навчального процесу учнів, а також забезпечує підвищення професійного рівня та саморозвитку. Серед*

шляхів розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики слід відзначити використання цифрових інструментів у їх фаховій підготовці при вивченні фундаментальних та професійно-орієнтованих математичних курсів, зокрема, при вивченні окремих розділів олімпіадної математики. У статті розглянуто деякі шляхи та можливості використання цифрових технологій при вивченні однієї з досить складних і специфічних тем шкільного курсу математики – теми «Доведення нерівностей», яка традиційно входить у перелік топ-тем шкільних математичних олімпіад. Авторами встановлено, що застосування цифрових технологій може бути корисним як в ході пошуку самого методу доведення, так і для створення завдань на доведення нерівностей. Останнє уміння є важливим з точки зору розробки олімпіадних задач із вказаної теми. При цьому автори рекомендують на практичних та семінарських заняттях використовувати студентам власні мобільні пристрої і такі сервіси, як онлайн-калькулятори, програму динамічної математики GeoGebra, чат-бот зі штучним інтелектом ChatGPT. На думку авторів, реалізація наведеного у статті підходу дозволить сформуванню у майбутніх учителів математики уявлення та знання про можливості використання цифрових технологій при вивченні шкільного курсу математики в цілому (та окремих розділів олімпіадної математики зокрема), розвивати уміння самостійно збирати, аналізувати, передавати математичну інформацію, використовувати програмні засоби та апаратні пристрої для здійснення збору, обробки, зберігання та передачі інформації, оцінювати та обирати засоби цифрових технологій для організації навчального процесу з математики, усвідомлення можливостей інформаційного середовища для забезпечення якості освітнього процесу в умовах Нової української школи.

**Ключові слова:** підготовка майбутніх учителів математики; інформаційно-цифрова компетентність; цифрові технології; олімпіадна математика; нерівності; методи доведення нерівностей.

**SHYSHENKO Inna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics  
and Teaching Methods Sumy State Pedagogical University  
named after A. S. Makarenko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>

e-mail: shiinna@ukr.net

**LUKASHOVA Tetiana** –

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Mathematics,  
Physics and Teaching Methods  
Sumy State Pedagogical University  
named after A. S. Makarenko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1465-9530>

e-mail: tanya.lukashova2015@gmail.com

**DRUSHLYAK Maryna** –

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor of the Department of Mathematics,  
Physics and Teaching Methods  
Sumy State Pedagogical University  
named after A.S. Makarenko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

e-mail: marydru@fizmatsspu.sumy.ua

**SKASKIV Lilia** –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor, Associate Professor of the Department of  
Cybernetics and Applied Mathematics  
State Tax University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9090-6700>

e-mail: lila\_yonyk@ua.fm

#### **THE POSSIBILITIES OF THE CONTENT OF INDIVIDUAL SECTIONS OF OLYMPIAD MATHEMATICS FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS**

*The possession of information and digital competence is important for the future teacher of mathematics, as it allows them to use digital technologies in their future professional activities, ensures the development of interactivity and collaboration in the educational process of secondary education, forms the ability to use data to analyze and improve the educational process of students, and also provides professional level improvement and self-development. Among the ways of developing the information and digital competence of future mathematics teachers the use of digital tools in their professional training should be mentioned, in particular, during the study of disciplines dedicated to the formation of skills to solve Olympiad problems. The article discusses some ways and possibilities of using digital technologies in the study of one of the rather complex and specific topics of the school mathematics course - the topic "Proofing Inequalities". The authors found that the use of digital technologies can be useful both in the search for the proof method itself, and for creating tasks for proving inequalities. The last skill is important from the point of view of developing Olympiad problems on the specified topic. At the same time, the authors recommend that students use their own mobile*

*devices and services such as online calculators, the dynamic mathematics program GeoGebra, chatbot with artificial intelligence ChatGPT in practical and seminar classes. According to the authors, the implementation of the approach presented in the article will allow future teachers of mathematics to form ideas and knowledge about the possibilities of using cloud services and mobile devices in the process of studying specific topics of the school mathematics course (as well as solving some Olympiad problems), develop the ability to independently collect, analyze, transfer mathematical information, use software and hardware devices to collect, process, store and transmit information, evaluate and choose digital technology tools for organizing the educational process in mathematics, awareness of the possibilities of the information environment to ensure the quality of the educational process in the conditions of the New Ukrainian School.*

**Key words:** *training of future mathematics teachers; information and digital competence; digital technologies; olympic mathematics; inequalities; methods of proving inequalities; professional mathematical disciplines.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Відповідно до Професійного стандарту вчителя [1] майбутній учитель математики має бути готовим до ефективної діяльності у закладах загальної середньої освіти в умовах упровадження Нової української школи, зокрема в умовах цифровізації освітнього процесу. У зв'язку з цим математична освіта майбутнього вчителя математики в даний час потребує якісних змін у напрямі орієнтації на розвиток його інформаційно-цифрової компетентності. У той же час цифрові технології надають широкі можливості модернізації підготовки майбутніх учителів математики на основі інформаційної взаємодії між студентами, викладачами та всіма іншими учасниками освітнього процесу в різних режимах роботи, виступаючи як доступне джерело отримання інформації, зокрема навчальної, як середовище освітньої комунікації. Тому проблема розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики у процесі вивчення фундаментальних та професійно-орієнтованих математичних курсів є актуальною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичною основою дослідження слугують наукові праці, у яких обґрунтовано основні проблеми підготовки майбутніх учителів в умовах розвитку інформаційного суспільства (О. Акімова, Н. Глузман, О. Дубасенюк, М. Друшляк, О. Пометун, О. Савченко, О. Семеніхіна та ін.), висвітлено теоретико-практичні засади ефективності використання інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення в освітньому процесі (В. Биков, І. Богданова, М. Жалдак, В. Лапінський, С. Литвинова, Н. Морзе, О. Семеніхіна та ін.) тощо. Інформаційно-цифрова компетентність вчителя середньої школи розглядається дослідниками як його здатність ефективно застосовувати інформаційні технології для підвищення якості освітнього процесу та розвитку учнів і включає знання, вміння та навички, які дозволяють вчителю ефективно використовувати цифрові технології для підтримки навчання і підвищення мотивації учнів [1].

Серед шляхів розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики слід відзначити використання цифрових інструментів у їх фаховій підготовці, зокрема, при вивченні дисциплін або окремих тем

математичних курсів, які спрямовані на формування вмінь розв'язувати олімпіадні задачі.

У ЗВО з метою підтримки і супроводу навчального процесу застосовуються комп'ютерні навчальні програми, за своїм призначенням їх можна розділити на контролюючі (тести, опитувальники та ін.), довідково-інформаційні (бази даних, словники), моделюючі та електронні підручники [4; 6]. Разом з тим, навіть поверхневий аналіз ситуації, яка склалася в педагогічних ЗВО, дозволяє зробити висновок про стихійне використання програмних засобів у навчанні фундаментальних математичних дисциплін студентів математичних спеціальностей. Крім того, жоден з наявних в даний час друкованих навчальних посібників для ЗВО з різних розділів олімпіадної математики не передбачає формування та розвитку умінь застосування цифрових технологій навіть з метою виконання окремих кроків розв'язання та перевірки правильності результату.

**Мета статті** – презентація досвіду розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики при вивченні окремих розділів олімпіадної математики із використанням цифрових технологій.

**Методи дослідження.** У статті використано наступні теоретичні та емпіричні методи досліджень: системний аналіз наукової, навчальної та методичної літератури; порівняння та синтез теоретичних положень, розкритих в науковій та навчальній літературі; узагальнення власного педагогічного досвіду та досвіду колег з інших закладів вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Нерівності відіграють значну роль у багатьох розділах математики, а в деяких її розділах – лінійному й нелінійному програмуванні, теорії ігор, дослідженні операцій – їм відводиться одне з центральних місць. Вони широко використовуються як в теоретичних дослідженнях, так і при розв'язуванні важливих практичних задач [2]. У курсі елементарної та багатьох курсах вищої математики акцент робиться на вивченні алгоритмів розв'язання нерівностей з однією змінною (в окремих курсах вищої математики – двома і кількома змінними). Вивченню методів доведення нерівностей приділяється значно скромніша увага. Наприклад, в курсі алгебри 9 класу для ЗЗСО та при поглибленому вивченні математики на розгляд даної теми відводиться

кілька годин. Так само питання доведення нерівностей не є окремим предметом вивчення і в різноманітних математичних курсах нормативної освітньої програми підготовки майбутніх вчителів математики, увага їм може бути приділена лише в рамках вибіркового курсів «Олімпіада математика», «Вибіркові питання шкільного курсу математики» тощо.

У той же час, задачі на доведення нерівностей досить важко алгоритмізуються і мають значне евристичне навантаження. Вони дають можливість комплексно закріпити велике коло теоретичних питань, що вивчаються у шкільному курсі математики (теорію нерівностей, питання рівносильності перетворень, властивості функцій, застосування похідної та інтеграла, геометричні нерівності тощо), сприяють формуванню критичності мислення, вмінню аналізувати, логічно обґрунтовувати та доводити. Саме тому завдання на доведення нерівностей є незмінними фаворитами різноманітних математичних олімпіад, конкурсів та турнірів.

Знання основних прийомів і джерел створення нерівностей, розуміння того, яким чином і на основі чого побудована та чи інша нерівність, дозволяє подивитись на задачу «з середини», сприяє більш глибокому аналізу й дає більше можливостей при відшуванні методів доведення нерівностей в цілому. У цьому напрямку досить широкі можливості щодо складання завдань на доведення нерівностей відкриває використання цифрових технологій, які дозволяють без значних зусиль виконувати обчислення, створювати графічні інтерпретації, виконувати перевірку.

Незважаючи на те, що при доведенні математичних тверджень цифрові технології відіграють роль допоміжного інструмента, а їх використання, взагалі кажучи, не вписується в

загальноприйняті уявлення про класичні математичні доведення, у деяких випадках вони можуть стати справжньою знахідкою для створення нових нерівностей або ключем до пошуку доведення заданих нерівностей. Ми вбачаємо перспективними можливості використання цифрових технологій для доведення нерівностей у наступних напрямках:

- знаходження сум і добутків членів послідовностей,
- побудови графіків функцій з метою визначення їх найбільших та найменших значень,
- оцінки площ криволінійних трапецій.

При цьому ми рекомендуємо студентам на практичних та семінарських заняттях використовувати власні мобільні пристрої і такі сервіси, як онлайн-калькулятори, програму динамічної математики GeoGebra, чат-бот зі штучним інтелектом ChatGPT [3;5].

Проілюструємо на прикладі один із варіантів доведення нерівностей, в яких ліва частина є сумою членів деякої числової послідовності. Для цього використаємо один з онлайн-калькуляторів.

**Приклад 1.** Довести, що для довільного  $n \in \mathbb{N}$

$$1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 \leq n^4$$

Зазвичай для доведення подібних нерівностей використовується метод математичної індукції у комбінації з підсиленням (чи послабленням нерівності) або ж виконується оцінка членів послідовності, яка дозволяє вийти на потрібну нерівність. Ще одним зі способів доведення є знаходження суми, що стоїть у правій частині нерівності та її оцінка. Знайдено цю суму із використанням онлайн-калькулятора (рис. 1).



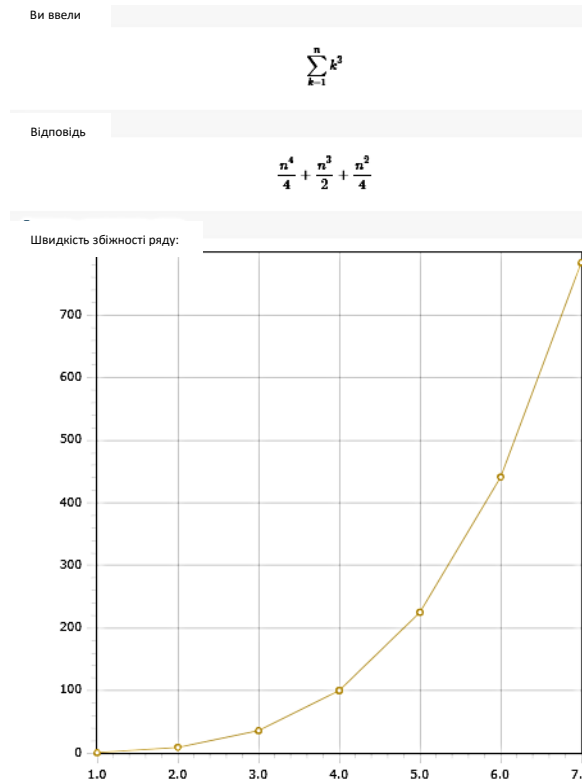


Рис. 1. Застосування онлайн-калькулятора до розв'язування прикладу

Отже, калькулятор дає наступний результат:

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2. \quad \text{Підсилимо}$$

тепер вираз у правій частині рівності:

$$\sum_{k=1}^n k^3 = \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2 \leq \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^4 + \frac{1}{4}n^4 = n^4,$$

тобто

$$1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 \leq n^4, \quad n \in \mathbb{N}$$

що й треба було довести.

У даному випадку застосування онлайн-калькулятора суми дає можливість «побачити» шляхи пошуку доведення одразу, використовуючи лише підсилення нерівності.

Зазначимо, що доведення рівності  $1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 = \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}n^2$  також можна провести із використанням методу математичної індукції або із застосуванням апарату різничевого числення [4], причому розв'язання цієї задачі є набагато простішим, аніж доведення самої нерівності.

Також важливим з точки зору розвитку складових інформаційно-цифрової компетентності студентів є порівняльний аналіз можливостей використання цих сервісів на семінарських заняттях при вивченні даної теми. У ході такого аналізу студенти приходять до висновків, що використання онлайн-калькулятора дозволяє швидко обчислити необхідну для доведення нерівності суму, а отримана сума дозволяє згенерувати й інші, пов'язані із даною, нерівності:

**Задача 1.** Довести, що для  $n \in \mathbb{N}$ :

$$1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 \geq \frac{n^4}{4}.$$

**Задача 2.** Довести, що для  $n \in \mathbb{N}$ :

$$1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 \leq n^5.$$

**Задача 3.** Довести, що для  $n \in \mathbb{N}$ :

$$1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + 2023^3 \leq 2023^4.$$

Зазначимо, що доведення даної нерівності чат-бот зі штучним інтелектом ChatGPT пропонує провести методом математичної індукції. На рис. 2 представлено розв'язання, запропоноване штучним інтелектом ChatGPT.

Базовий випадок: При  $n=1$ , ліва частина рівності дорівнює  $1^3 = 1$ , а права частина дорівнює  $1^4 = 1$ . Отже, нерівність виконується для  $n=1$ .

Припущення індукції: Нехай для довільного  $k \in \mathbb{N}$ ,  $1+2^3+3^3+4^3+\dots+k^3 \leq k^4$ .

Індуктивний крок: Доведемо, що нерівність також виконується для  $k+1$ . Розглянемо суму  $1+2^3+3^3+4^3+\dots+(k+1)^3$ . Можемо розділити її на дві частини:  
 $1+2^3+3^3+4^3+\dots+k^3 + (k+1)^3$

Відповідно до припущення індукції, перша частина,  $1+2^3+3^3+4^3+\dots+k^3$ , менша за  $k^4$ . Отже:  
 $1+2^3+3^3+4^3+\dots+k^3 \leq k^4$

Також знаємо, що  $(k+1)^3 = k^3 + 3k^2 + 3k + 1$ . Додаючи це до нерівності, отримуємо:

$$1+2^3+3^3+4^3+\dots+k^3 + (k+1)^3 \leq k^4 + k^3 + 3k^2 + 3k + 1$$

Ми можемо зауважити, що  $k^4 + k^3$  є частинами квадрата  $(k^2 + k)^2$ . Тому:

$$k^4 + k^3 + 3k^2 + 3k + 1 = (k^2 + k)^2 + k^2 + 1$$

Знову ж таки, ми бачимо, що права частина цієї рівності є квадратом  $(k^2 + k)^2$ , що більше або рівне  $k^4$ . Тому:  $(k^2 + k)^2 + k^2 + 1 \geq k^4$

І, остаточно, ми отримуємо те, що необхідно довести.

Рис. 2. Застосування чат-боту з штучним інтелектом ChatGPT до розв'язування прикладу 1

Проте, у наведеному вище доведенні допущено кілька грубих математичних помилок. Рівність

$$k^4 + k^3 + 3k^2 + 3k + 1 = (k^2 + k)^2 + k^2 + 1,$$

наведена на останньому кроці на рис. 2, неправильна, має бути:

$$k^4 + k^3 + 3k^2 + 3k + 1 = (k^2 + k)^2 + 2k^2 + 3k + 1 - k^3.$$

Окрім того, твердження «права частина цієї рівності є квадратом  $(k^2 + k)^2$ » хибне, хоча його легко виправити («права частина цієї рівності не менша за  $(k^2 + k)^2$ »). Тому навіть ті розв'язання, які пропонує потужний чат-бот зі штучним інтелектом ChatGPT, слід ретельно перевіряти.

Слід зазначити, що аналіз наведеного вище «доведення», є корисною вправою для розвитку вміння аналізувати та критично оцінювати результати, які пропонують програмні засоби. На семінарських заняттях доцільно ставити студентам завдання на виявлення помилок та здійснення методичного аналізу подібних «доведень»

(ChatGPT пропонує кілька способів доведення даної нерівності, у кожному з яких є помилки і неточності) та виправлення помилок.

При доведенні нерівностей, які містять одну змінну, можна скористатися графічним методом. У цьому випадку задача фактично зводиться до побудови графіка відповідної функції та доведення її обмеженості на певному проміжку або ж при всіх значеннях аргументу.

**Приклад 2.** Довести, що для довільного дійсного  $x$  виконується нерівність  $\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x^2 - x\sqrt{3} + 1} \geq \sqrt{3}$ .

Дана нерівність рівносильна нерівності  $\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x^2 - x\sqrt{3} + 1} - \sqrt{3} \geq 0$ . Тому достатньо довести, що функція  $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x^2 - x\sqrt{3} + 1} - \sqrt{3}$  набуває невід'ємних значень на всій числовій прямій. Побудуємо її графік, скориставшись програмою динамічної математики GeoGebra (рис.3).

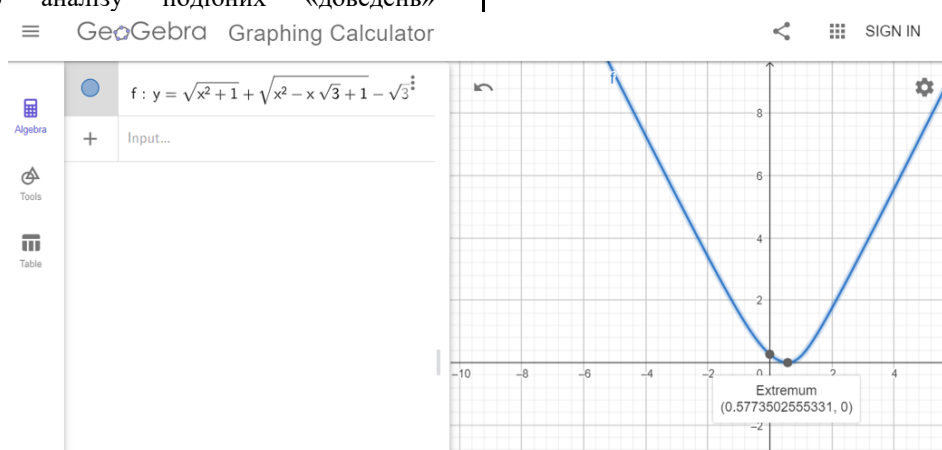


Рис. 3. Застосування програми динамічної математики GeoGebra до розв'язування прикладу 2

Виходячи з графіка, найменше значення даної функції дорівнює нулю, звідки й випливає потрібна нерівність.

Таким чином, один з алгоритмів дій щодо доведення даної нерівності полягає у її дослідженні на визначення найменшого значення (наприклад, з використанням похідної). Незавжди переконатися, що вказана функція має єдину точку екстремуму (мінімуму)  $x = \frac{1}{\sqrt{3}}$  і  $y(\frac{1}{\sqrt{3}}) = 0$ , що повністю узгоджується з графічним зображенням на рис. 4. Отже, використання програми динамічної математики GeoGebra дозволяє «побачити», як можна довести нерівність і спрогнозувати наступні кроки.

Доведена нерівність дає можливість «створити» серію нових нерівностей:

**Задача 8.**

Довести, що  $\sqrt{\pi^2 + 1} + \sqrt{\pi^2 - \pi\sqrt{3} + 1} \geq 3$ .

**Задача 9.** Довести, що

$$\sqrt{\cos^2 \alpha + 1} + \sqrt{\cos^2 \alpha - \sqrt{3} \cos \alpha + 1} \geq \sqrt{3}.$$

**Задача 10.** Довести, що

$$\sqrt{e^{2x} + 1} + \sqrt{e^{2x} - \sqrt{3}e^x + 1} > 1, x \in \mathbb{R}.$$

**Задача 11.** Довести, що

$$\sqrt{\frac{1}{2023^2} + 1} + \sqrt{\frac{1}{2023^2} - \frac{\sqrt{3}}{2023} + 1} \geq 3.$$

Використання програмних засобів математичного спрямування допомагає розв'язувати математичні задачі, які можуть бути надто громіздкими для «ручного» розв'язання, що у свою чергу, вивільняє час для вивчення нових математичних концепцій та поглиблення розуміння вже вивченого матеріалу. Програмні засоби математичного спрямування можуть використовуватись для автоматизації рутинних обчислень (таких як обчислення похідних, інтегралів, сум тощо) та допомагають візуалізувати наведені в умові дані, що може зробити їх більш простими та зрозумілими.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Проведене дослідження щодо шляхів розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх вчителів математики при вивченні окремих розділів олімпіадної математики із використанням цифрових технологій дозволяє констатувати наступне.

1. Формування та розвиток інформаційно-цифрової компетентності може бути реалізовано засобами цифрових технологій на кожному етапі професійної підготовки майбутніх вчителів математики.

2. Нерівності відіграють суттєву роль у багатьох розділах математики, широко використовуються як в теоретичних дослідженнях, так і при розв'язуванні важливих практичних задач. Проте, питання доведення нерівностей не є предметом окремого вивчення математичних курсів освітніх програм підготовки майбутніх

вчителів математики, тому приділити увагу їх вивченню можна лише в рамках вибіркового курсів «Олімпіадна математика», «Вибрані питання шкільного курсу математики» тощо.

3. Досить широкі можливості щодо створення завдань на доведення нерівностей відкриває використання цифрових технологій, які дозволяють без значних зусиль виконувати обчислення, робити графічні інтерпретації, виконувати перевірку отриманих результатів. Незважаючи на те, що при доведенні математичних тверджень цифрові технології відіграють роль допоміжного інструмента, а їх використання, взагалі кажучи, не вписується в загальноприйняті уявлення про класичні математичні доведення, у деяких випадках вони можуть стати справжньою знахідкою для конструювання нових нерівностей або ключем до пошуку доведення нерівностей.

4. Ми вбачаємо перспективним використання цифрових технологій як допоміжного інструмента для доведення нерівностей у наступних напрямках: знаходження сум і добутків членів послідовностей, побудови графіків функцій з метою визначення їх найбільших та найменших значень, оцінки площ криволінійних трапецій. При цьому ми рекомендуємо студентам під час практичних занять використовувати власні мобільні пристрої та такі сервіси, як онлайн-калькулятори, програму динамічної математики GeoGebra, чат-бот зі штучним інтелектом ChatGPT.

5. Реалізація наведеного підходу дозволить сформувати у майбутніх учителів математики знання та уявлення про міжпредметні зв'язки у шкільному курсі математики та інформатики, про способи структурування та візуалізації інформації, про можливості використання цифрових технологій при вивченні шкільного курсу математики; розвивати вміння самостійно збирати, аналізувати, передавати математичну інформацію, використовувати програмні засоби та апаратні пристрої для здійснення збору, обробки, зберігання та передачі інформації; оцінювати та обирати засоби цифрових технологій для організації навчального процесу з математики, усвідомити сутність та значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства та можливостей інформаційного середовища для забезпечення якості освітнього процесу в умовах Нової української школи.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Професійний стандарт вчителя закладу загальної середньої освіти. URL: [https://rada.info/upload/users\\_files/41868892/77dd4226add8e617afd9889dal1634d8.pdf](https://rada.info/upload/users_files/41868892/77dd4226add8e617afd9889dal1634d8.pdf)
2. Радченко В.М. Про доведення нерівностей. *У світі математики*. 1996. Т.2. В.1. С.22-28.
3. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Хворостіна Ю. В. Використання хмарного сервісу GeoGebra у навчанні майбутніх вчителів природничо-математичних

дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Т.73. № 5. С. 48-66.

4. Шищенко І.В., Лукашова Т. Д., Страх О. П. Фундування знань у процесі вивчення математичних понять засобами цифрових технологій у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. *Фізико-математична освіта*. 2021. Вип. 6 (32). С. 57-63.

5. Semenikhina O., Drushlyak M. Organization of Experimental Computing in Geogebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory. *European Journal of Contemporary Education*. 2015. V. 11(1). P. 82-90.

6. Semenikhina O., Drushlyak M., Bondarenko Yu., Kondratiuk S., Dehtiarova N. Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*. 2019. Vol. 8. No. 1. P. 65-72. DOI: 10.18421/TEM81-08.

#### REFERENCES

1. Profesiynyi standart vchytelia zakladu zahalnoi serednoi osvity [Professional standard of a teacher of a general secondary education institution]. URL: [https://rada.info/upload/users\\_files/41868892/77dd4226add8e617afd9889dal1634d8.pdf](https://rada.info/upload/users_files/41868892/77dd4226add8e617afd9889dal1634d8.pdf). [in Ukrainian]

2. Radchenko, V.M. (1996). Pro dovedennia nerivnosti [On the proof of inequalities]. U sviti matematyky – In the world of mathematics, 2, 1, 22-28. [in Ukrainian]

3. Semenikhina, O.V., Drushlyak, M.G., & Khvorostina, Yu.V. (2019). Vykorystannia khmarnoho servisu GeoGebra u navchanni maibutnikh vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystyplin [Use of the GeoGebra cloud service in teaching future teachers of science and mathematics disciplines]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids, 73, 5, 48-66. [in Ukrainian]

4. Shyshenko, I.V., Lukashova, T.D., & Strah, O.P. (2021). Funduvannia znan u protsesi vyvchennia matematychnykh poniat zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii u fakhovii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv matematyky [Foundation of knowledge in the process of learning mathematical concepts by means of digital technologies in professional training of future teachers of mathematics.]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 6 (32), 57-63. [in Ukrainian]

5. Semenikhina, O., & Drushlyak, M. (2015). Organization of Experimental Computing in Geogebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory. *European Journal of Contemporary Education*, 11(1), 82-90. [in Ukrainian]

6. Semenikhina, O., Drushlyak, M., Bondarenko, Yu., Kondratiuk, S., & Dehtiarova, N. (2019). Cloud-based service GeoGebra and its use in the educational process: the BYOD-approach. *TEM JOURNAL – Technology, Education, Management, Informatics*, 8, 1, 65-72. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ШИШЕНКО Інна Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

*Наукові інтереси:* професійна підготовка бакалаврів середньої освіти.

**ЛУКАШОВА Тетяна Дмитрівна** – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

*Наукові інтереси:* сучасна алгебра та теорія чисел, дискретна математика, професійна підготовка майбутніх учителів математики.

**ДРУШЛЯК Марина Григорівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

*Наукові інтереси:* професійна підготовка майбутніх учителів математики та інформатики.

**СКАСКІВ Лілія Василівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри кібернетики та прикладної математики Державного податкового університету

*Наукові інтереси:* дидактика математики та інформатики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SHYSHENKO Inna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Teaching Methods Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko.

*Scientific interests:* professional training of bachelors of secondary education.

**LUKASHOVA Tetiana** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Teaching Methods Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

*Scientific interests:* modern algebra and number theory, discrete mathematics, professional training of future teachers of mathematics.

**DRUSHLYAK Maryna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Teaching Methods Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

*Scientific interests:* professional training of future teachers of mathematics and computer science.

**SKASKIV Lilia** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Cybernetics and Applied Mathematics State Tax University.

*Scientific interests:* didactics of mathematics and computer sciences.

Стаття надійшла до редакції 16.01.2024 р.

УДК 378.04:[004:001.895

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-149-154

**СРІБНА Юлія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
декан факультету технологій та дизайну  
Полтавського національного педагогічного  
університету імені В.Г. Короленка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3846-3871>  
e-mail: [usribna75@gmail.com](mailto:usribna75@gmail.com)

**НАГОРНА Наталія Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук,  
асистент кафедри теорії і методики технологічної освіти  
Полтавського національного педагогічного  
університету імені В.Г. Короленка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0017-9496>  
e-mail: [tala.nagorna@gmail.com](mailto:tala.nagorna@gmail.com)

### ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АІ-ГРАФІКИ У КОНТЕКСТІ STEM-ОРІЄНТОВАНОЇ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

У статті здійснено комплексний аналіз сучасних тенденцій та методик застосування інструментів штучного інтелекту у сфері графіки з метою оптимізації процесу підготовки фахівців у STEM-орієнтованій професійно-технологічній освіті. Особлива увага приділяється розгляду теоретичних аспектів впровадження АІ-графіки, які лягають в основу методичних підходів до інтеграції цих технологій в освітній процес. Аналізуючи практичні приклади, продемонстровано, як використання АІ-графіки сприяє формуванню та розвитку навичок критичного мислення, креативності та інноваційного підходу у вирішенні навчальних та професійних завдань. Проведено обґрунтування того, що інтеграція АІ-графіки в навчальний процес не лише підвищує якість освіти, але й мотивує студентів до глибшого засвоєння комплексних наукових концепцій та розвиває їх здатність до абстрактного мислення та візуальної комунікації. Також підкреслюється значення методичної підготовки викладачів, здатних ефективно інтегрувати ці технології в освітній процес, що вимагає від них не лише володіння сучасними інструментами АІ-графіки (Deep Dream Generator, Midjourney, DALL-E від GPT-4, та Capilot), але й усвідомлення педагогічних стратегій, які найкраще сприяють засвоєнню матеріалу студентами. Стаття, також, висвітлює стратегії використання АІ-графіки для створення інтерактивних та адаптивних навчальних ресурсів, які можуть бути персоналізовані для задоволення індивідуальних освітніх потреб студентів. Розглядаються конкретні кейси, які ілюструють впровадження цих інноваційних підходів в навчальний процес, для підвищення рівня залучення та активності студентів.

Заключно, окреслено потенціал подальших досліджень у цій області, повернуто увагу на необхідність розробки нових методологій оцінки та верифікації ефективності застосування АІ-графіки в освіті. Вказується на важливість міждисциплінарного підходу, який поєднує глибокі знання в області штучного інтелекту, педагогіки, психології та дизайну, для розробки комплексних освітніх рішень, здатних задовольнити вимоги сучасного високотехнологічного суспільства.

**Ключові слова:** АІ-графіка, STEM-освіта, штучний інтелект, підготовка фахівців, інноваційні технології, професійно-технологічна освіта, Midjourney, DALL-E, GPT-4, Capilot.

**SRIBNA Yuliia Anatoliivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor,  
Dean of the Faculty of Technology and Design of  
Poltava National Pedagogical University  
named after V.G. Korolenko  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3846-3871>  
e-mail: [usribna75@gmail.com](mailto:usribna75@gmail.com)

**NAHORNA Nataliia Oleksandrivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Assistant of the Department of Theory and Methodology of  
Poltava National Pedagogical University  
named after V.G. Korolenko  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0017-9496>  
e-mail: [tala.nagorna@gmail.com](mailto:tala.nagorna@gmail.com)

### TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS USING AI-GRAPHICS IN THE CONTEXT OF STEM-ORIENTED PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

The article provides a comprehensive analysis of modern trends and methods of applying artificial intelligence tools in the field of graphics with the aim of optimizing the process of training specialists in STEM-oriented vocational and technological education. Special attention is paid to consideration of the theoretical aspects of the implementation of AI-graphics, which form the basis of methodical approaches to the integration of these technologies in the educational process. Analyzing practical examples,

it is demonstrated how the use of AI graphics contributes to the formation and development of critical thinking skills, creativity and an innovative approach in solving educational and professional tasks. It has been substantiated that the integration of AI-graphics into the educational process not only increases the quality of education, but also motivates students to a deeper assimilation of complex scientific concepts and develops their ability for abstract thinking and visual communication. It also emphasizes the importance of methodical training of teachers capable of effectively integrating these technologies into the educational process, which requires them not only to possess modern AI graphics tools (Deep Dream Generator, Midjourney, DALL-E from GPT-4, and Capilot), but also to be aware of pedagogical strategies that best contribute to students' assimilation of the material. The article also highlights strategies for using AI graphics to create interactive and adaptive learning resources that can be personalized to meet the individual educational needs of students. Specific cases that illustrate the implementation of these innovative approaches in the educational process to increase the level of student engagement and activity are considered.

In conclusion, the potential of further research in this area is outlined, attention is drawn to the need to develop new methodologies for evaluating and verifying the effectiveness of using AI graphics in education. The importance of an interdisciplinary approach, which combines deep knowledge in the field of artificial intelligence, pedagogy, psychology and design, for the development of comprehensive educational solutions capable of meeting the requirements of a modern high-tech society is indicated.

**Key words:** AI-graphics, STEM-education, artificial intelligence, specialist training, innovative technologies, vocational and technological education, Midjourney, DALL-E, GPT-4, Capilot.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У сучасному освітньому просторі інтеграція інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту (AI) в графічний дизайн, є ключовим фактором у підготовці кваліфікованих фахівців у рамках STEM-освіти. Актуальність даного напрямку зумовлена необхідністю адаптації навчального процесу до вимог сучасного ринку праці, який вимагає від фахівців не лише глибоких знань у своїй сфері, але й вміння застосовувати сучасні технології. Використання AI-графіки у професійно-технологічній освіті відкриває нові горизонти для підвищення якості освіти, розвитку критичного мислення, креативності та адаптивності студентів. Однак, не дивлячись на значний потенціал, існують виклики, пов'язані з адаптацією навчальних програм, підготовкою викладацького складу та розробкою методичних матеріалів. Таким чином, дослідження теоретичних, методичних та практичних аспектів використання AI-графіки є вкрай важливим для визначення ефективних шляхів інтеграції цих технологій у STEM-орієнтовану освіту, що сприятиме підготовці фахівців, відповідних сучасним професійним стандартам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У дослідженнях І.П. Василяшкі, Н.В. Морзе та В.Д. Шарка аналізуються загальні аспекти впровадження новітніх технологій і розвитку STEM-освіти в Україні, висвітлюючи поточні проблеми та перспективи. Тоді як Т.І. Андрущенко та інші автори пропонують методичні рекомендації для інтеграції STEM-технологій у освітній процес, питання застосування цих інновацій у підготовці майбутніх учителів залишається недостатньо дослідженим. Окрема увага приділяється ролі штучного інтелекту у вирішенні проблем урізноманітнення навчального матеріалу, як зазначено у роботах М. Мар'єнка, В.М. Коваленка, А. Чібалашвілі та інших. Ці дослідження підкреслюють потенціал AI у підвищенні ефективності освітнього процесу, водночас вказуючи на необхідність розробки відповідних методик та підходів для його

інтеграції.

**Метою статті** є аналіз та визначення ролі та ефективності використання технологій штучного інтелекту (AI) у графічному дизайні в рамках підготовки майбутніх фахівців у контексті STEM-орієнтованої професійно-технологічної освіти.

**Методи дослідження.** В дослідженні використано AI-графіку в STEM-освіті застосовано аналітичний метод для систематизації даних і теорій, тоді як компаративний аналіз дозволяє порівняти методики інтеграції AI. Використання дедуктивного та індуктивного методів спрямовано на формування обґрунтованих висновків щодо ефективності впровадження AI-графіки в освітній процес.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** STEM-освіта, яка включає науку, технології, інженерію та математику, є фундаментальною для оновленої освітньої парадигми в Україні, підтриманої національним законодавством та стратегіями, такими як «Нова українська школа». Ця інтеграція сприяє формуванню кваліфікованих фахівців, готових до роботи в сучасному високотехнологічному контексті, відповідаючи потребам інноваційного розвитку та динамічних змін на ринку праці [14].

Концепція STEM, започаткована Р. Колвеллом у 1990-х роках, сьогодні визначає основи сучасної освіти, зорієнтованої на розвиток фундаментальних компетенцій в науці, технологіях, інженерії, та математиці. Ці дисципліни, ключові для аналізу даних та вирішення практичних завдань, відіграють важливу роль у підготовці студентів до викликів динамічного і технологічно розвиненого світу. Розширення до STEAM і STREAM, включаючи мистецтво та грамотність, підкреслює прагнення до інтегрованого навчання, збагачуючи освітній процес для комплексного розуміння світу [6]. В контексті академічного аналізу, STEM-освіта ідентифікується як критичний елемент у формуванні адаптивності випускників до динамічних змін у сфері працевлаштування, інноваційного розвитку та технологічного прогресу. Її застосування в освітніх інституціях

України резонує з глобальними освітніми ініціативами та відповідає національним стратегіям розвитку, акцентуючи на важливості STEM як інструменту для досягнення вищих стандартів освіти та підготовки нового покоління фахівців. STEM не тільки сприяє засвоєнню фундаментальних знань і навичок, але й є важливим для розвитку інноваційного суспільства, готового до майбутніх викликів [13].

У сучасному науковому дискурсі штучний інтелект (AI) відіграє ключову роль, оскільки його застосування проникає у всі сфери життя та виробництва, значно трансформуючи їх. Штучний інтелект, згідно з Оксфордським словником, представляє собою теорію та розробку комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, які традиційно потребували б людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень, та переклад між мовами [11]. Дослідники у галузі AI, такі як С. Попеніч та Ш. Керр, подають визначення штучного інтелекту як обчислювальних систем, які можуть навчатися, адаптуватися, синтезувати, самокоригуватися та використовувати дані для вирішення складних завдань, аналогічно до людської діяльності [12]. Це підкреслює здатність AI до автономного вирішення завдань без прямого імітування людських процесів мислення [9].

Штучний інтелект (ШІ) зазнав значного розвитку від свого зародження у середині ХХ століття, трансформуючи освітні підходи та методики. Початкові дослідження були спрямовані на імітацію когнітивних процесів людини, що з часом еволюціонувало до розробки алгоритмів машинного навчання, здатних до адаптації освітніх матеріалів під індивідуальні потреби учнів. У ХХІ столітті, завдяки прогресу в обробці природної мови, ШІ відіграє ключову роль у підтримці освітніх процесів, від створення навчальних матеріалів до сприяння креативному письму. Ці інновації не лише оптимізують навчальний процес, але й сприяють розвитку критичного мислення та креативності, підготовлюючи студентів до викликів сучасного технологічного світу [1].

Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні, ратифікована Кабінетом Міністрів України від 2 грудня 2020 року за номером 1556-р, виступає як стратегічний документ, що окреслює напрямки використання інноваційних AI-технологій у різноманітних сферах життєдіяльності, включаючи, але не обмежуючись, освіту, економіку та публічне управління. Основна мета цієї концепції полягає у визначенні та імплементації пріоритетних завдань для інтегрування технологій штучного інтелекту з метою стимуляції розвитку національної економіки та підвищення ефективності системи державного управління. В контексті підготовки майбутніх фахівців, Концепція акцентує на необхідності інтеграції AI-графіки у STEM-

орієнтовану професійно-технологічну освіту. Це передбачає розробку спеціалізованих освітніх програм, залучення спеціалістів IT-індустрії до освітнього процесу, інтеграцію провідних онлайн курсів, організацію стажувань для викладачів у IT-компаніях та налагодження міжнародної співпраці. Такий підхід сприятиме формуванню у студентів не тільки глибоких знань у галузі штучного інтелекту, але й розвитку навичок критичного мислення, креативності та здатності до інновацій [5].

Штучний інтелект (AI) впливає на мистецьке середовище, ілюструючи вплив науково-технологічного прогресу на культурні парадигми. Визначення AI як сфери інформатики, що зосереджена на створенні систем, здатних виконувати завдання, які традиційно потребують людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень, і навіть художнє творчість, відкриває нові горизонти у сфері цифрового мистецтва [8]. AI-графіка, як важлива область застосування штучного інтелекту, охоплює створення комп'ютерної графіки, дизайну, та візуалізації, демонструючи здатність алгоритмів машинного навчання та нейронних мереж до автоматизації творчих процесів. Очікується, що освітній процес невдовзі буде неможливий без активної участі штучного інтелекту, відкриваючи нові перспективи для естетичного виховання та культурного розвитку [2]. Таким чином, AI стає не лише інструментом, а активним учасником у діалозі між технологіями та мистецтвом, формуючи нову культурну реальність.

Розвиток AI-графіки має значний вплив на сферу освіти, відкриваючи передові можливості для викладання та навчання. Від ранніх стадій досліджень у сфері штучного інтелекту до сучасного використання AI як інструменту для генерації візуального контенту, AI-графіка стала важливим елементом навчального процесу. Інтерактивні візуальні матеріали, симуляції та моделювання, розроблені за допомогою AI, сприяють підвищенню залученості та ефективності навчання. Водночас, поява інструментів, таких як ChatGPT, і їхнє використання студентами для академічних цілей вказує на широку інтеграцію AI в освіту, але також висвітлює етичні та регулятивні виклики. Сучасні досягнення у сфері AI-графіки, що включають здатність до створення комплексних візуальних образів та інтерактивного контенту, відкривають нові горизонти для освітніх методик, одночасно стимулюючи дискусії щодо меж використання цих технологій у навчальному процесі [10].

В контексті сучасних освітніх потреб високотехнологічного суспільства, інтеграція штучного інтелекту (AI) в графічний дизайн стає ключовою для STEM-освіти. Інструменти як Deep Dream Generator, Midjourney, DALL-E від GPT-4,

та Capilot підкреслюють потенціал AI для створення унікальних графічних образів, що збагачують навчальний процес. Ці технології демонструють здатність AI не просто відтворювати візуальний контент, але й творити унікальні графічні образи, що можуть бути інтегровані в навчальний процес. Використання AI-графіки у STEM-дисциплінах сприяє формуванню комплексного підходу до навчання, забезпечуючи студентів засобами для глибшого розуміння наукових концепцій через візуалізацію, а також розвиваючи їх критичне мислення та здатність до інноваційного підходу в рішенні задач [3].

Розробка навчальних програм, що інтегрують AI-графіку в контексті професійно-технологічної освіти, вимагає застосування комплексного підходу, заснованого на сучасних методиках та принципах педагогіки. Основою такого підходу є розуміння того, як штучний інтелект може бути використаний для підвищення ефективності навчального процесу та розвитку критичного мислення й творчих здібностей студентів. Центральним аспектом розробки є визначення цілей навчання, які повинні бути чітко сформульовані та відображати конкретні компетенції, які студенти повинні розвинути в результаті навчання. Розробка навчальних програм, які інтегрують AI-графіку в професійно-технологічну освіту, починається з аналізу потреб студентів і формулювання навчальних цілей, спрямованих на засвоєння технічних аспектів роботи з AI-інструментами та розвиток аналітичних та творчих здібностей. Програма повинна бути гнучкою, адаптованою до індивідуальних потреб студентів, з включенням модулів, що поступово ускладнюються. Методика навчання охоплює лекції, самостійні та практичні заняття, з активним використанням інтерактивних вправ та віртуальних лабораторій для підвищення залученості та ефективності освітнього процесу. Оцінювання студентів має ґрунтуватися на чітких критеріях, з використанням портфоліо та самооцінки для об'єктивного відображення прогресу. Завершальним кроком є регулярний аналіз та оновлення навчального матеріалу з урахуванням зворотного зв'язку, що дозволяє програмі адаптуватися до змінюваних умов. Цей комплексний підхід сприяє формуванню глибоких знань у сфері штучного інтелекту та підготовці студентів до роботи в динамічному високотехнологічному середовищі [7].

Впровадження AI-графіки в STEM-освіті являє собою інноваційний підхід до підготовки майбутніх фахівців, здатних ефективно використовувати переваги штучного інтелекту в дизайні та візуалізації. Використання передових програм, як-от Deep Dream Generator, Midjourney, DALL-E від GPT-4, та Capilot, відкриває широкі можливості для студентів, дозволяючи їм не тільки

візуалізувати складні концепції, але й глибше занурюватися в процес творчого дослідження. Інтеграція AI-графіки в освітній процес розпочинається з вибору дизайнерських проєктів, які студенти розроблятимуть, використовуючи штучний інтелект. Це може бути, наприклад, екопростір або новітній транспортний засіб, що дозволяє застосувати теорію на практиці [4]. Для кожного проєкту обираються специфічні інструменти AI, такі як Deep Dream Generator для текстур, Midjourney для візуалізацій, DALL-E від GPT-4 для створення зображень з тексту, і Capilot для оптимізації дизайну, що надає студентам необмежені можливості для творчості та інновацій.

У процесі навчання, студенти занурюються в світ дизайну, використовуючи AI для експериментів з формами та кольорами, що веде до безперервного удосконалення проєктів. Аналіз ефективності дизайну за допомогою AI відкриває нові перспективи для оцінки та вдосконалення робіт. Презентація проєктів стає вирішальним моментом, де студенти мають унікальну можливість не тільки показати свої досягнення, але й обґрунтувати свої рішення, демонструючи потенціал застосування своїх ідей у реальному світі, водночас розвиваючи свої презентаційні та аналітичні навички. Включення проєктів з AI-графіки надає унікальну можливість розкриття потенціалу студентів у сфері дизайну та технологій, стимулюючи їх до інновацій та креативного мислення. Так, інтеграція AI не лише зміцнює технічну підготовку майбутніх фахівців, але й відкриває перед ними нові горизонти в умовах постійно змінюваного технологічного ландшафту.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок наперед.** Дослідження виявило, що впровадження AI-графіки у STEM-освіту значно збагачує підготовку фахівців, використовуючи інноваційні інструменти, як-от Deep Dream Generator, Midjourney, DALL-E від GPT-4, та Capilot, для підняття якості навчання. Це не лише підвищує технічні уміння студентів, але й спонукає до критичного мислення та креативності, надзвичайно важливих у сучасному світі. Проте, успіх такої інтеграції вимагає оновлення освітніх програм та розвитку доступу до цих ресурсів. Майбутні дослідження повинні зосередитись на оцінці впливу AI-графіки на професійні навички студентів, відкриваючи нові шляхи для розвитку освіти.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вишнякова О. П. AI та освіта: як штучний інтелект вплине на шкільну освіту. *LB.ua*. 2023. 02 березня. URL: [https://lb.ua/blog/olena\\_vyshniakova/547626\\_ai\\_osvita\\_yak\\_shtuchniy\\_intel\\_ekt.htm](https://lb.ua/blog/olena_vyshniakova/547626_ai_osvita_yak_shtuchniy_intel_ekt.htm)
2. Волинець В. Вплив штучного інтелекту на сучасне мистецтво: можливості та виклики. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2023. №6(1). С. 21–31.



3. Лубко Д. В., Шаров С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті* : зб. наук. пр. 2021. № 3. С. 305–310.

4. Лук'янова Ю.М., Комарь В.І. Smart-технології як шлях Smart-освіти у вищих навчальних закладах. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 18. Том. 3. С. 60–63.

5. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2020 р. № 1556-р. *База даних «Законодавство України»*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>

6. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf)

7. Радкевич В.О., Гуменний О.Д. Smart-комплекси навчальних дисциплін для професійно-технічних навчальних закладів. *Теорія і методика професійної освіти*. 2016. №11. С. 241–256.

8. Чібалашвілі А. Штучний інтелект у мистецьких практиках. *Сучасне мистецтво* : збірник наукових праць. Київ, 2021. Вип. 17. С. 41–50.

9. Difference between AI and Neural Network. URL: <https://www.tutorialspoint.com/difference-between-ai-and-neural-network>

10. Half of College Students Say Using AI on Schoolwork Is Cheating or Plagiarism. URL: <https://www.bestcolleges.com/research/collegestudents-ai-tools-survey/>

11. Oxford English Dictionary. URL: <https://www.oed.com/dictionary/>

12. Popenici, S.A.D., Kerr, S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *RPTEL*. 22.12.2017. URL:<https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>

13. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>

14. STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (21 квітня 2021 р., м. Луцьк) / укладачі: Н. А. Поліщук, В. В. Камінська. Луцьк: Волинський ІППО, 2021. 208 с.

#### REFERENCES

1. Vyshniakova, O. P. (2023). AI ta osvita: yak shtuchnyi intelekt vplyne na shkilnu osvitu [AI and education: how artificial intelligence will affect school education]. *LB.ua*. 02 bereznia. URL: [https://lb.ua/blog/olena\\_vyshniakova/547626\\_ai\\_osvita\\_yak\\_shtuchnyi\\_intel\\_ekt.htm](https://lb.ua/blog/olena_vyshniakova/547626_ai_osvita_yak_shtuchnyi_intel_ekt.htm) [in Ukrainian].

2. Volynets, V. (2023). Vplyv shtuchnoho intelektu na suchasne mystetstvo: mozhlyvosti ta vyklyky [The impact of artificial intelligence on contemporary art: opportunities and challenges]. *Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnologii v sotsiokulturnii sferi*. №6(1). S. 21–31. [in Ukrainian].

3. Lubko, D. V., Sharov, S. V. (2021). Napriamky vykorystannia intelektualnykh system v osvitnomu protsesi [Directions of using intelligent systems in the educational process]. *Ukrainski studii v yevropeiskomu konteksti* : zb. nauk. pr. № 3. S. 305–310. [in Ukrainian].

4. Lukianova, Yu.M., Komar, V.I. (2019). Smart-tekhnologii yak shliakh Smart-osvity u vyshchyykh navchalnykh zakladakh [Smart technologies as a way of Smart education in higher educational institutions]. *Innovatsiina pedahohika*. Vyp. 18. Tom. 3. S. 60–63. [in Ukrainian].

5. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02 hrudnia 2020 r. № 1556-r. [On the approval of the Concept of the Development of Artificial Intelligence in Ukraine: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 2, 2020 No. 1556-r.]. *Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy»*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text> [in Ukrainian].

6. Proekt kontseptsii STEM-osvity v Ukraini [Concept project of STEM education in Ukraine]. URL: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf) [in Ukrainian].

7. Radkevych, V.O., Humennyi, O.D. (2016). Smart-kompleksy navchalnykh dystsyplin dlia profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladiv [Smart-complexes of educational disciplines for vocational and technical educational institutions]. *Teoriia i metodyka profesiinoi osvity*. №11. S. 241–256. [in Ukrainian].

8. Chibalashvili, A. (2021). Shtuchnyi intelekt u mystetskykh praktykakh [Artificial intelligence in artistic practices]. *Suchasne mystetstvo* : zbirnyk naukovykh prats. Kyiv. Vyp. 17. S. 41–50. [in Ukrainian].

9. Difference between AI and Neural Network [Різниця між ШІ та нейронною мережею]. URL: <https://www.tutorialspoint.com/difference-between-ai-and-neural-network> [in English].

10. Half of College Students Say Using AI on Schoolwork Is Cheating or Plagiarism [Половина студентів вважають, що використання штучного інтелекту в шкільних роботах є обманом або плагіатом]. URL: <https://www.bestcolleges.com/research/collegestudents-ai-tools-survey/> [in English].

11. Oxford English Dictionary [Оксфордський словник англійської мови]. URL: <https://www.oed.com/dictionary/> [in English].

12. Popenici, S.A.D., Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education [Дослідження впливу штучного інтелекту на викладання та навчання у вищій освіті]. *RPTEL*. 22.12. URL:<https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8> [in English].

13. STEM-osvita [STEM education]. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

14. STEM-osvita: nauково-teoretychni aspekty, dosvid vprovadzhennia, perspektvy rozvytku: materialy vseukrainskoi nauково-praktychnoi konferentsii [STEM education: scientific and theoretical aspects, implementation experience, development prospects: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference] (21 kvitnia 2021 r., m. Luts'k) / ukladachi: N. A. Polishchuk, V. V. Kaminska. Luts'k: Volynskyy IPPO. 208 s. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СРІБНА Юлія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету технологій та дизайну Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

**Наукові інтереси:** основи дизайну, підготовка вчителя, трудове навчання, STEM-орієнтована професійно-технологічна освіта.

**НАГОРНА Наталія Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри теорії і методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

**Наукові інтереси:** проєктування, моделювання, евристичні методи, проєктно-технологічна компетентність, апсайклінг в дизайні, ресайклінг в

дизайні, використання AI-технологій в освіті, STEM-орієнтована професійно-технологічна освіта.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SRIBNA Yuliia Anatoliivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Technology and Design of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

**Scientific interests:** design basics, teacher training, work-based learning, STEM-oriented professional and technological education.

**NAHORNA Nataliia Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant of the Department of Theory and Methodology of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

**Scientific interests:** design, modeling, heuristic methods, design and technological competence, upcycling in design, recycling in design, use of AI technologies in education, STEM-oriented professional and technological education.

Стаття надійшла до редакції 08.01.2024 р.

УДК 37.036.5

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-154-160

**ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна** –

аспірант кафедри природничих наук

і методик їхнього навчання

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-531X>

e-mail: natadonatan@gmail.com

#### STEM-ОСВІТА – ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ

У статті розглядається важливість STEM-освіти в умовах стрімкого технологічного прогресу, її роль у підготовці кваліфікованих кадрів у сфері технічних інновацій та впровадження STEM-освіти в освітню систему України. Автор проводить аналіз впровадження STEM-освіти в освітній процес України, зокрема в систему закладів загальної середньої освіти, роботу НЦ МАН та проведення різноманітних конкурсів. Стаття базується на теоретичних методах та аналізі наукової літератури, законодавства. Дослідження також описує ініціативи уряду щодо впровадження STEM-освіти, включаючи надання обладнання для закладів загальної середньої освіти. Зокрема, розглядаються етапи впровадження STEM в початковій, середній та старшій школі закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), приділяючи увагу прикладам, як LEGO конструктори та інші обладнання для STEM-кабінетів впроваджується в освітній процес. Важливим аспектом є опис критеріїв наведених в оголошенні МОН «Про прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів та STEM-лабораторій» щодо обрання закладів загальної середньої освіти для отримання обладнання для STEM-кабінетів.

За результатами проведеного дослідження з'ясовано, що заклади загальної середньої освіти в нашій країні, протягом 2020-2023 років, поступово отримують STEM-кабінети за підтримки уряду та обласних адміністрацій. Однак реалії сьогодення нашої держави не дають можливості для охоплення всіх учнів ЗЗСО нашої держави даним видом діяльності.

Наша країна успішно розвиває освітню систему, орієнтовану на формування творчого мислення та створення основ для STEM-освіти серед молодого покоління. Проте існують перешкоди для повноцінного впровадження STEM-освіти, такі як відсутність необхідної кількості належно обладнаних дослідницьких лабораторій у загальноосвітніх закладах освіти, недостатня мотивація у сфері науки серед молоді (необхідно залучити більше учнів до науково-технічної роботи) та необхідність активізації співпраці між закладами загальної середньої освіти, закладами вищої освіти, науковими установами та інноваційними компаніями.

**Ключові слова:** STEM, STEM-освіта, освіта, фізика, досвід впровадження, вітчизняний досвід впровадження.

**DONETS Nataliia Volodymyrivna** –

graduate student of the Department of Natural Sciences

and Methods of Their Education of the

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-531X>

e-mail: natadonatan@gmail.com

#### STEM EDUCATION – DOMESTIC IMPLEMENTATION EXPERIENCE

The article discusses the importance of STEM education in the context of rapid technological progress and its role in training qualified personnel in the field of technical innovation. The author analyzes the implementation of STEM education in the educational process of Ukraine. In particular, the introduction into the system of general secondary education, the work of the National Center of the National Academy of Sciences and the organization of various competitions are considered. The article is based on theoretical methods and analysis of scientific literature and legislation. The study also describes government initiatives to introduce STEM education, including the provision of equipment for educational institutions. The article discusses the stages of STEM implementation in primary, middle, and high schools. The author gives examples of how LEGO constructors and other equipment for STEM classrooms are being implemented in the educational process. An important aspect is the description of the criteria given in the announcement of the Ministry of Education and Science "On accepting applications for equipping classrooms and STEM laboratories" for selecting general secondary education institutions to receive equipment.

According to the results of the study, it was found that general secondary education institutions in our country are gradually receiving STEM classrooms with the support of the government and regional administrations during 2020-2023. However, the realities of our country today do not allow for the coverage of all students of general secondary education institutions of our country with this type of activity.

Our country is successfully developing an educational system focused on fostering creative thinking and laying the groundwork for STEM education among the younger generation. However, there are obstacles to the full implementation of STEM education. Among them are the lack of the required number of properly equipped research laboratories in secondary schools, insufficient motivation in the field of science among young people, and the need to intensify cooperation between educational institutions, universities, research institutions, and innovative companies.

**Key words:** STEM, STEM - education, education, physics, implementation experience, domestic implementation experience.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У світі сучасних технологій та стрімкого розвитку науки освіта набуває вирішального значення для підготовки науково-технічних кадрів, здатних впроваджувати новаторські рішення у сфері техніки, інженерії, програмування і стає пріоритетом для багатьох країн світу. Розпочати цей шлях розвитку професійних навичок необхідно зі шкільної освіти. Відповідно, тенденції розвитку суспільства спрямовують школу до активного впровадження STEM-освіти. Україна активно приєднується до цього процесу, розвиваючи STEM-освіту: конкурси, школи, профілі та гуртки з цим спрямуванням.

Ураховуючи важливість та пріоритетність STEM-освіти для розвитку української освіти, слід провести аналіз того, як впроваджується ця система освіти в нашій державі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед науковців, які розглядали впровадження STEM-освіти у своїх працях можна виокремити: С. Дембіцька, О. Кузьменко (навчання фізики в технічних закладах вищої освіти на основі STEM), І. Сальник, Д. Соменко, І. Сліпухіна, І. Чернецький (навчання фізики в педагогічних закладах вищої освіти на основі STEM навчання), М. Садовий, О. Трифонова (STEM для вивчення фізико-технічних дисциплін в закладах вищої освіти), І. Василяшко, Н. Гончарова, О. Мартинюк, Н. Морзе, Г. Мирончук, О. Патрикєєва, К. Петренко, В. Сіпій (упровадження STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти), К. Гуз, О. Лозова, І. Савченко (STEM-освіта в системі Малої академії наук).

Високо оцінюючи здобутки згаданих дослідників нами зроблено висновок, що впровадження в Україні дана проблема є актуальною, досліджуваною та потребує дослідження з точки зору впровадження STEM у заклади загальної середньої освіти.

**Мета статті.** Теоретична основа STEM-освіти передбачає проведення систематичних наукових досліджень, включаючи аналіз вітчизняного досвіду впровадження STEM-освіти. Такі дослідження спрямовані на розробку концепцій і стратегій впровадження STEM-освіти у вітчизняних закладах освіти. Відповідно правильно почати з аналізу досвіду впровадження

STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти України.

**Методи дослідження.** Під час дослідження використовувалися такі теоретичні методи, як аналіз наукової і методичної літератури, законів України та законодавчих актів, державних стандартів; узагальнення з метою визначення понятійного апарату дослідження, формулювання висновків.

Напрямок дослідження визначено відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України в Центральнотуркменському державному університеті імені Володимира Винниченка і є складовою теми: «Цифровізація освітнього середовища та STEM-технології (держ. реєстр. № 0122U201725, з 2022 р.)».

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освіта нашої держави протягом останніх десятиліть постійно трансформується і намагається відповідати стрімкому розвитку технологій. Для підготовки спеціалістів в сфері інженерії, програмування, технологій необхідно систематично і послідовно здійснювати теоретичну і практичну підготовку молодого покоління починаючи ще із закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО). Уряд нашої держави усвідомлюючи важливість розвитку даного напрямку спрямовує освіту до активного впровадження STEM-освіти [1]. Відповідно, уряд здійснив ряд важливих кроків для впровадження STEM-освіти. Це підтверджується прийняттям українським урядом серії законодавчих актів, які мають сприяти впровадженню, ефективності STEM освіти в закладах загальної середньої освіти. До прийнятих документів відносяться: Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р., наказ Міністерства освіти і науки України № 188 від 29.02.2016 «Про утворення робочої групи для впровадження STEM-освіти в Україні»; методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2016/2017 та 2017/2018 навчальний рік: лист №21.1/10-1470;

розпорядження Кабінету міністрів України від 05 серпня 2020 р. № 960-р Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) та Плану заходів до 2027 року для її реалізації; Наказ МОН України №574 від 29.04.2020 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» та проєкту державного стандарту профільної середньої освіти.

Від часу прийняття концепції «Нова українська школа» стартувало й запровадження STEM-освіти в Україні. Відповідно до структури загальної середньої освіти (ЗЗСО) виокремлюють три етапи реалізації в ній STEM-підходу: початкова школа, середня школа, старша школа [19, с. 8]. Починалося запровадження STEM-підходу з початкової школи ЗЗСО з використанням Lego конструкторів, іграшок для розвитку не стандартного мислення, створення простих конструкцій, конструювання, комунікації між дітьми. На початковому етапі впровадження STEM-підходу за допомогою Lego конструкторів наявність даного обладнання у ЗЗСО спонсорувала сама The LEGO Foundation. Наприклад, у 2020-2021 навчальному році Кіровоградська область отримала 829 великих наборів «LEGO Play Box», які безкоштовно для усіх 1-х класів України надала «The LEGO Foundation» [9].

Для впровадження STEM-підходу у середній та старшій школі ЗЗСО у травні 2020 року на сайті МОН України оголошено «Про прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів та STEM-лабораторій» [14]. Згідно оголошення, оснащення обладнанням для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій здійснюється у державних та комунальних закладах загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти, які забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти. Дані заклади мають відповідати конкретним вимогам. А саме, Порядку та умов погодження і здійснюють підготовку кваліфікованих кадрів за пріоритетними галузями економіки. До таких закладів відносяться: заклади спеціалізованої освіти наукового профілю; заклади освіти з кількістю 10-11 класів – 6 і більше; опорні заклади освіти з кількістю 10-11 класів – 4 і більше; заклади освіти з кількістю учнів у 5-11 класах 600 і більше; опорні заклади освіти з кількістю учнів у 5-11 класах 200 і більше; заклади професійної (професійно-технічної) освіти з кількістю учнів, що здобувають повну загальну середню освіту, 400 і більше.

Оснащення обладнанням здійснюється із розрахунку 1-5 STEM-лабораторій на м. Київ, одну область, з яких не більше 1–у закладах профтеху, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти, якщо вони відповідають умовам Порядку та умов погодження і здійснюють

підготовку кваліфікованих кадрів за пріоритетними галузями економіки [14].

У 2021 році на Кіровоградщині в рамках реалізації концепції «Нової української школи» та оголошення МОН про оснащення навчальних кабінетів [14] та STEM-лабораторій було створено чотири STEM-лабораторії для школярів. Лабораторії розміщуються у закладах, які відповідають вимогам МОН: КЗ «Ліцей» Науковий» Міської ради міста Кропивницького» (на даний момент КЗ «Ліцей» Науковий Кропивницької міської ради), Центральноукраїнський науковий ліцей-інтернат, Олександрійський колегіум, Регіональний центр професійної освіти ім. Єгорова [10].

STEM-лабораторію у КЗ «Ліцей» Науковий» Міської ради міста Кропивницького придбано за кошти Кіровоградської облдержадміністрації на загальну суму 998 400 гривень. Серед обладнання даної STEM-лабораторії є 3D принтер; 3D сканер; 3D ручка 3D; цифровий лазерний верстат з числовим програмним управлінням; програмовані електронні модулі; навчальні роботи; фото-відео студія; мехатронні системи; комплекти для моделювання; тренувальні поля для навчальних занять з робототехніки; вишивальна машина; окуляри/шолом віртуальної реальності; мультимедійне обладнання у складі (інтерактивна дошка, мультимедійний проєктор з короткофокусним об'єктивом); багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір); електронні освітні ресурси «Мій Клас»; цифрова документ-камера; ноутбук [13].

Центральноукраїнський науковому ліцей-інтернаті відбулася отримав сучасної цифрової учнівської наукової фізичної лабораторії, вартістю 1 млн. 300 тис. грн. Лабораторія складається з цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу вчителя, аналогово-цифрового перетворювача з датчиками, демонстраційного обладнання; цифрового вимірювального комп'ютерного комплекс у учня – з базовою комплектацією датчиків; мікроскопу цифрового (для вчителя та учнів); цифрової документ-камери (документ-сканер); загального демонстраційного обладнання (демонстраційні електричні та механічні прилади, набори для демонстрації тематичні, засоби для експериментів, моделі, інше приладдя) [10].

Цінним є досвід впровадження засад STEM-освіти в ЗЗСО інших областей України. У серпні 2021 року на Буковині у п'яти школах створили STEM-лабораторії [17]. STEM-лабораторії створили в чернівецьких ліцеях №3 медичного профілю, №1 математичного та багатопрофільному ліцеї №4. Також STEM-лабораторії отримали Сторожинецький і Кельменецький ліцеї.

У 2021 році для шкіл Дніпропетровщини придбали 5 STEM-лабораторій. В них діти навчатимуться робототехніці та програмуванню. Перша STEM-лабораторія у Кам'янському відкрилася у Ліцеї Нових технологій №2 в кінці січня [16].

В спеціалізованій школі № 41 Шевченківського району Києва після завершення капітального ремонту в грудні 2020 року відкрили оновлений клас «STEAM-HUB» із сучасною комп'ютерною та цифровою технікою для проведення інженерно-технологічних досліджень [3].

У 2021-2022 н.р. у гімназії №59 імені О.М. Бойченка м. Києва працює STEM-лабораторія, на базі якої проходять уроки з технологій у 10-11 класах. Учні опановують основи автоматики і робототехніки [8].

У 2023 році житомирському ліцеї №23 відкрили четверту STEM-лабораторію в місті Житомир. Про це розповіла керівниця проекту дитячого фонду ЮНІСЕФ Маргарита Сіранчук [18].

Враховуючи вище зазначене можна зробити висновок, що ЗЗСО нашої держави протягом 2020-2023 років поступово отримують STEM-кабінети за рахунок фінансування урядом та облдержадміністрацій.

За результатами досліджень змісту, процесів та результатів розвитку вітчизняної STEM-освіти, які систематично проводяться відділом STEM-освіти та висвітлено на сайті «Інституту модернізації освіти» [12] можна навести діаграму (рис.1) функціонування STEM-центрів/лабораторій, що діють на базі закладів освіти/установ. Відповідно до діаграми, заклади ЗЗСО мають переваги у кількості STEM-лабораторій по відношенню до інших.

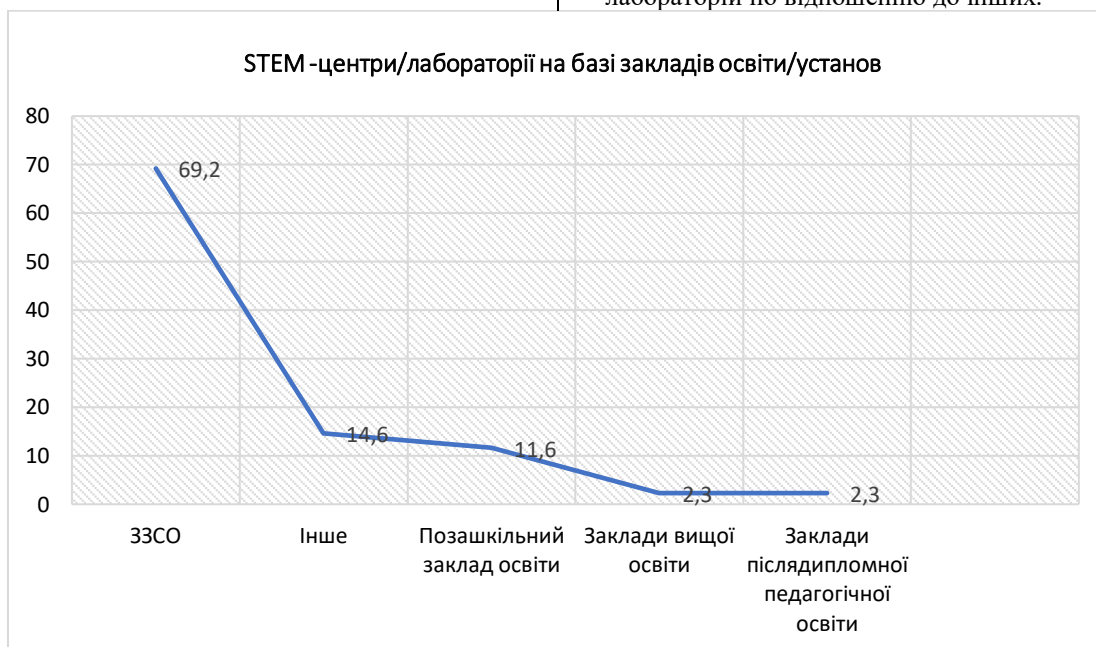


Рис.1 STEM-центри/лабораторії, що діють на базі закладів освіти/установ

Однак, орієнтуючись на вимоги до закладів освіти, що мали можливість отримати обладнання до STEM-лабораторій [14] та реалії сьогодення нашої держави розуміємо, що цього не достатньо для охоплення всіх учнів ЗЗСО нашої держави даним видом діяльності.

Одним ключовим центром, осередком, який успішно впроваджує STEM-освіту є НЦ «МАН України». Учасники МАН активно залучені до дослідницько-експериментальної сфери позашкільної освіти в Україні. Однією з найбільш ефективних організаційних форм науково-дослідної діяльності з обдарованою молоддю для створення освітнього середовища є міжпредметний лабораторний комплекс

«МАНЛаб» [6]. Учні тут мають можливість відчути себе частинкою реальної наукової лабораторії, брати участь у професійних дослідженнях та відчувати себе як молоді науковці, натхненні творчими ідеями.

Аналізуючи «Звіт про результати проведення III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України у 2021/2022 навчальному році» [2] нами з'ясовано, що до третього етапу дійшли 771 учасників зі всієї України, які здійснювали дослідження у 12 наукових відділеннях. Розподіл учасників за відділеннями наведено у рис. 2.



Рис. 2. Розподіл учасників III етапу МАН за науковими відділеннями у 2021–2022 рр.

Бачимо, що розподіл учасників по секціях МАН є приблизно однаковим. Однак на природничий цикл відділень МАН припадає найбільша кількість учасників. Відповідно є перспектива для розвитку STEM-освіти.

Необхідним та важливим елементом STEM-освіти є різноманітні масові заходи для залучення учнівської молоді до яких відносяться: конкурси, турніри, хакатони.

Наведемо приклади відповідних заходів STEM спрямування, що проводяться для учнівської молоді.

1. Міжнародний конкурс проектів «ORT STEM CUP» серед загальноосвітніх установ, що входять до мережі Всесвітнього ОРТ, проводиться щорічно з 2016 року [4].

2. Всеукраїнський конкурс SuperUrok, який проводиться з 2018 року [7].

3. STEM-фестиваль ROBOTICA+ROBOFIRST 2023 [5].

4. Змагання для учнів STEAM House [15].

5. Турнір з робототехніки FIRST LEGO league сезону «City Shaper – формує місто в собі» на базі Льотної академії Національного авіаційного університету 08.02. 2020 р

6. Хакатон «Team.Hack» Молодіжного конструкторського бюро «Geek Workspace» при НЦ «МАНУ» (21–23 березня 2014 року, м. Київ)

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок напрямку.** Наша держава зробила ряд важливих кроків для розвитку освіти майбутнього, розвитку молодого покоління здатного творити, мислити та заклала основи для розвитку STEM-освіти. Однак, маємо ряд перешкод на шляху до активного впровадження STEM-освіти, які включають наступне: оснащення більшої кількості дослідницьких лабораторій у ЗЗСО, пропаганда науки серед молоді залишається недостатньою (необхідне залучення більшої кількості учнів до науково-технічної роботи),

здійснення активнішої співпраці між навчальними закладами, вищими навчальними закладами, науковими установами та інноваційними підприємствами.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Донець Н. В., Донець І. П., Трифонова О. М. Формування складових елементів STEM-компетентності учнів під час вивчення фізики засобами цифрових технологій. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*. 2023. № 2. С. 20–25. URL: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-3> (дата звернення: 06.01.2024)
2. Про результати проведення III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України у 2021/2022 навчальному році: Наказ Міністерства освіти і науки України № 732. *Головна | Міністерство освіти і науки України*. URL <http://surl.li/duhom> (дата звернення: 10.01.2024)
3. В столичній школі облаштували наукову STEAM-лабораторію. *Офіційний інтернет-портал Шевченківської районної в місті Києві державної адміністрації*: веб-сайт. URL: <https://shev.kyivcity.gov.ua/news/12936.html> (дата звернення: 26.12.2023)
4. *ORT STEM CUP. ORT-STEM*: веб-сайт. URL: <http://stem.ort.org/?portfolio=ort-stem-cup> (дата звернення: 11.01.2024)
5. STEM-фестиваль ROBOTICA+ROBOFIRST 2023. *Фестиваль робототехніки*: веб-сайт. URL: <https://robotica.in.ua/fest-schedule/> (дата звернення: 11.01.2024)
6. *Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України*: веб-сайт. URL: <https://stemua.science/> (дата звернення: 11.01.2024)
7. Всеукраїнський конкурс SuperUrok2022. *EDPRO*: веб-сайт. URL: <https://edpro.ua/superurok2022> (дата звернення: 11.01.2024)
8. STEM-освіта. *Гімназія №59 імені О.М. Бойченка міста Києва*: веб-сайт. URL: <http://gymnasium59.org.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 11.01.2024)

9. LEGO - розвиток в дітей навичок XXI століття. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddae> (дата звернення: 11.01.2024)

10. На Кіровоградщині створюють чотири STEM-лабораторії для школярів. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddcu> (дата звернення: 10.01.2024)

11. Учні обласного наукового ліцею освоюють цифрову навчальну лабораторію фізики. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pdddq> (дата звернення: 11.01.2024)

12. Засоби та обладнання STEM. *Інститут модернізації змісту освіти* : веб-сайт. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/> (дата звернення: 11.01.2024)

13. Шкільна STEM-лабораторія КЗ «Ліцей Науковий» КЗ «Ліцей» Науковий: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddid> (дата звернення: 11.01.2024)

14. МОН оголошує прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів і STEM-лабораторій у 2020 році – заявки приймаються до 13 червня. *Міністерство освіти і науки України*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddin> (дата звернення: 06.01.2024)

15. Визначили найкращих школярів-винахідників України: фінал STEAM House. *Освіторія*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddjr> (дата звернення: 09.01.2024)

16. Школи Дніпропетровщини отримують нове обладнання для кабінетів та STEM-лабораторій. *Пильний погляд*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddlq> (дата звернення: 11.01.2024)

17. На Буковині у п'яти школах створили STEM-лабораторії. *Суспільне новини*: веб-сайт. URL: <https://suspilne.media/156289-na-bukovini-u-pati-skolah-stvorili-stem-laboratorii/> (дата звернення: 10.01.2024)

18. У житомирському ліцеї №23 відкрили четверту STEM-лабораторію в місті. *Суспільне новини*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddou> (дата звернення: 11.01.2024)

19. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації/ Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпукхіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf> (дата звернення: 27.12.2023)

#### REFERENCES

1. Donets, N.V., Donets, I.P., Tryfonova, O.M. (2023). Formuvannya skladovykh elementiv STEM-kompetentnosti uchniv pid chas vyvchennia fizyky zasobamy tsyfrovoykh tekhnolohii. [Formation of the constituent elements of STEM-competence of students in the study of physics by means of digital technologies]. *Naukovi zapysky*, 2. URL: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-3> [in Ukrainian].

2. Pro rezultaty provedennia III etapu Vseukrainskoho konkursu-zakhystu naukovodoslidnytskykh robot uchniv-chleniv Maloi akademii nauk Ukrainy u 2021/2022 navchalnomu rotsi [ About the results of the III stage of the All-Ukrainian competition-defence of research works of students-members of the Minor Academy of Sciences of Ukraine in 2021/2022 academic year ] Nakaz

Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 732. Holovna | Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. URL: <http://surl.li/duhom> [in Ukrainian].

3. Ofitsiynny internet-portal Shevchenkivskoyi rayonnoyi v misti Kyievi derzhavnoyi administratsiyi [The official internet portal of the Shevchenko District State Administration in the city of Kyiv]. URL: <https://shev.kyivcity.gov.ua/news/12936.html> [in Ukrainian].

4. «ORT-STEM». URL: <http://stem.ort.org/?portfolio=ort-stem-cup> [in Ukrainian].

5. STEM-festyval ROBOTICA+ROBOFIRST 2023 [STEM-festival ROBOTICA+ROBOFIRST 2023]. URL: <https://robotica.in.ua/fest-schedule/> [in Ukrainian].

6. Virtualnyi STEM-tsentr Maloi akademii nauk Ukrainy [Virtual STEM Center of the Small Academy of Sciences of Ukraine]. URL: <https://stemua.science/> [in Ukrainian].

7. Vseukrayinsky konkurs SuperUrok2022 [all-ukrainian competition SuperUrok2022]. URL: <https://edpro.ua/superurok2022> [in Ukrainian].

8. Himnaziia №59 imeni O.M. Boychenka mista Kyieva [Gymnasium №. 59 named after O.M. Boychenka of the city of Kyiv]. URL: <http://gymnasium59.org.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

9. Departament osvity i nauky Kirovohradskoyi oblдержадministratsiyi [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pddae> [in Ukrainian].

10. Departament osvity i nauky Kirovohradskoyi oblдержадministratsiyi. [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pddcu> [in Ukrainian].

11. Departament osvity i nauky Kirovohradskoyi oblдержадministratsiyi [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pdddq> [in Ukrainian].

12. Instytut modernizatsiyi zmistu osvity [Institute for Modernisation of Education Content]. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/> [in Ukrainian].

13. KZ «Litsey» Naukovyyu» [«Lyceum» Scientific]. URL: <http://surl.li/pddid> [in Ukrainian].

14. Ministerstvo osvity i nauky Ukrayiny [Ministry of Education and Science of Ukraine]. URL: <http://surl.li/pddin> [in Ukrainian].

15. Osvitoriya. [Observatory]. URL: <http://surl.li/pddjr> [in Ukrainian].

16. Pylnyy pohlyad [A keen eye]. URL: <http://surl.li/pddlq> [in Ukrainian].

17. Suspilne [Social]. URL: <https://suspilne.media/156289-na-bukovini-u-pati-skolah-stvorili-stem-laboratorii/> [in Ukrainian].

18. Suspilne [Social]. URL: <http://surl.li/pddou> [in Ukrainian].

19. Polikhun, N.I., Postova, K.H., Slipukhina, I.A. et al. (2019) Uprovadzhenia STEM-osvity v umovakh intehratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Implementation of STEM education in the context of integration of formal and non-formal education of gifted students: methodological recommendations]. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

ДОНЕЦЬ **Наталія Володимирівна** – аспірант кафедри природничих наук і методик їхнього навчання

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання фізики на засадах STEM-освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**DONETS Nataliia Volodymyrivna** – graduate student of the Department of Natural Sciences and Methods

of Their Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching physics on the basis of STEM-education.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2023 р.

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-160-165

**БАНАК Роман Данилович** – аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5790-7792>  
e-mail: r.d.banak@udu.edu.ua

**ЄФИМЕНКО Василь Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент, з авідувач кафедри інформаційних технологій і програмування, Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3595-6139>  
e-mail: v.v.efimenko@npu.edu.ua

### НАВЧАЛЬНИЙ МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ. «ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІНЕТ ФІЗИКИ»

*Матеріали даної статті присвячені визначенню форм та необхідних компонентів використання нових технологій навчання вчителями природничих наук, видів діяльності, що підтримуються у сучасному інформаційному просторі, можливості використання віртуальних технологій для організації «віртуального навчального кабінету», дано визначення «віртуального кабінету» його принципи побудови, визначено ролі для використання у «віртуального кабінету», визначено чотири переваги щодо використання мобільного застосунку «віртуального навчального кабінету», окреслено його основні структурні блоки.*

*Констатуючи процес інтеграції інформаційних технологій в усі сфери діяльності в тому числі й у сферу освіти, ми чітко повинні розуміти, що вчитель повинен використати цю інтеграцію для реалізації об'єктивних умов для забезпечення освітнього процесу в закладі загальної середньої освіти.*

*Використання сучасних технологічних пристроїв, дає можливість використовувати віртуальні технології як звичайні засоби навчання. Інформаційно-комунікаційні технології з високою якістю навчальних рис можуть дозволити учням отримувати знання з природничих дисциплін, зокрема фізики, як у формі дистанційного навчання та і під час навчання у навчальному кабінеті. Як наслідок, процес навчання більше не можна розглядатися лише як діяльність в класі. Використовуючи сьгоднішні технології, учні можуть отримати знання де завгодно і в будь-який час, коли вони цього потребують або забажають. Враховуючи важливість фізики в реальному житті і те що фізика є однією з найважливіших дисциплін, яка потрібна індивідуумам – фізика повинна бути цікавою та зрозумілою. З цією метою знання з фізики повинні звертатися до різних способів навчання і бути доступними для учнів будь-де та будь-який час. Автори охарактеризували навчальний мобільний застосунок з позиції його використання як: навчального засобу, який дозволяє мобільно працювати з різними навчальними матеріалами та обмінюватися інформацією між учасниками освітнього процесу.*

*Використання новітніх інноваційних технологій передбачає педагогічні інновації; розробку та впровадження у навчальний процес віртуальні середовища такі як навчальні мобільні застосунки, починаючи з педагогічних можливостей, щоб максимізувати результати освітнього процесу.*

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, навчально-інформаційне середовище, віртуальний кабінет, віртуальні предметні спільноти, форми використання інформаційно-комунікаційних технологій.

**BANAK Roman Danylovych** – graduate student, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5790-7792>  
e-mail: r.d.banak@udu.edu.ua

**YEFYMENKO Vasyl Vasylovych** – candidate of Pedagogical Sciences, docent, Head of the Department of Information technologies and programming, Dragomanov Ukrainian State University, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3595-6139>



e-mail: v.v.efimenko@npu.edu.ua

**MOBILE APPLICATION FOR ENSURING THE EDUCATIONAL PROCESS.  
«VIRTUAL PHYSICS OFFICE»**

*The materials of this article are devoted to the definition of the forms and necessary components of the use of new teaching technologies by science teachers, the types of activities supported in the modern information space, the possibility of using virtual technologies for the organization of a "virtual classroom", the definition of a "virtual classroom" is given, the principles of its construction are defined, roles for use in the "virtual classroom", four advantages of using the "virtual classroom" mobile application are defined, its main structural blocks are outlined.*

*Determining the process of information technology integration in all spheres of activity, including the sphere of education, we must clearly understand that the teacher must use this integration to implement objective conditions for ensuring the educational process in the institution of general secondary education.*

*The use of modern technological devices makes it possible to use virtual technologies as regular means of learning. Information and communication technologies with high-quality educational features can allow students to acquire knowledge in natural sciences, in particular physics, both in the form of distance learning and during classroom learning. As a result, the learning process can no longer be considered only as an activity in the classroom. Using today's technology, students can learn anywhere and anytime they need or want it. Given the importance of physics in real life and the fact that physics is one of the most important disciplines that individuals need, physics should be interesting and understandable. To this end, physics knowledge should address different learning methods and be accessible to students anywhere and anytime. The authors characterized the educational mobile application from the point of view of its use as: an educational tool that allows mobile work with various educational materials and exchange of information between participants of the educational process.*

*The use of the latest innovative technologies involves pedagogical innovations; development and implementation in the educational process of virtual environments such as educational mobile applications, starting with pedagogical opportunities, in order to maximize the results of the educational process.*

**Key words:** *information and communication technologies, educational and informational environment, virtual office, virtual subject communities, forms of using information and communication technologies.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах сьогодення ми спостерігаємо щоденне, щогодинне вдосконалення сучасних технологій. Загальноосвітні заклади освіти не в силі оновлювати технічні потужності відповідно до становлення нових інформаційно-комунікаційних технологій. З досвіду роботи вчителем фізики й інформатики у закладі освіти, а також аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури ми усвідомили, що відмінним вирішенням вище описаної проблеми є розробка та впровадження в освітній процес мобільного застосунку. Загальновідомим є факти впровадження web-сайтів та хмарних технологій в освітній процес окремих закладів освіти або взагалі окремих навчальних предметів, до прикладу: навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» у вигляді веб-сайту [6], інтерактивний підручник з інформатики «ІТ книга» [5]. Освіта зараз переживає революційне переродження. Сучасні технології дають можливість забезпечити освітній процес скрізь: в приміщенні та на вулиці, під деревом, у споруді цивільного захисту під час сигналу «ПОВІТРЯНА ТРИВОГА», тощо. Для цього потрібно лише мати гаджет з доступом до мережі Internet. Ми стали свідками стрімкого запровадження інформаційно-комунікаційних технологій та сервісів в освітній процес як закладів загальної середньої освіти так і вищих навчальних закладів. На нашу думку актуальним є створення навчальних мобільних застосунків, наприклад такого, як «Віртуальний кабінет фізики». Такий застосунок дає можливість забезпечувати безперервний процес вивчення фізики та астрономії, його можна використовувати під час

уроків у навчальному кабінеті, під час online навчання та у позаурочний час.

Мобільний застосунок має ряд переваг: працює на смартфоні чи планшеті (сьогодні всі учасники освітнього процесу мають такі гаджети); не має прив'язки до комп'ютерів у навчальних класах (майже кожен другий комп'ютер у закладі освіти підлягає списанню, у зв'язку з пандемією, далі війною коштів на закупівлю нових немає і навряд чи ситуація зміниться під час післявоєнної відбудови); зменшується кількість витрат на закупівлю ліцензій програмного забезпечення, оскільки всі необхідні програмні засоби вже включені до складу навчально-інформаційного середовища; відсутність піратства; доступність з різних пристроїв і будь-якого місця; автоматизований контроль і оцінювання учасників освітнього процесу, тестування online; відкритість та доступність навчально-інформаційного середовища мобільного застосунку; економія коштів на утримання технічних фахівців, можливість використання як навчального майданчика для внутрішньо-переміщених осіб.

Створення мобільного додатку у перспективі дасть змогу забезпечити доступ до цього навчально-інформаційного середовища в усіх закладах освіти, педагогічних працівників, учнів і навіть батьків, що дасть змогу покращити стан викладання природничих дисциплін, зокрема фізики, та дасть новий поштовх для технологічного розвитку нашої країни та системи освіти в цілому. Таке навчально-інформаційне середовище в подальшому дасть можливість забезпечити впровадження в освітній процес та управління: «віртуального кабінету», та

«віртуальної школи», «віртуального предметно-методичного кабінету», «віртуального класу», «віртуального документообігу», електронного портфоліо учня й учителя, організації самостійної роботи учнів.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз літератури показав, що публікації питання використання мобільного застосунку для освітнього процесу є мало вивченим. У роботах Литвинова С. Г. [2] та Єфименка В.В. [4] описано використання хмарних технологій для забезпечення та організації освітнього процесу.

**Метою даної статті** є визначення форми та необхідних складових використання мобільного застосунку вчителям предметникам, зокрема фізики, види діяльності, що підтримуються у навчальному середовищі, можливості використання мобільних додатків для організації «віртуального кабінету фізики», пояснити принципи побудови навчальних мобільних додатків, визначити переваги впровадження мобільного застосунку «Віртуальний кабінет фізики», окреслити його основні структурні блоки.

**Методи дослідження:** Аналіз теоретичних джерел за темою статті та аналіз результатів власного дослідження з використання мобільного застосунку під час освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Спочатку пандемія COVID-19 та суворі карантини, потім повномасштабна війна проти російської федерації поставили вчителів та учнів у скрутне становище. Завдячуючи інформаційно-комунікаційним технологіям вчителі предметники отримали нові можливості забезпечення безперервності освітнього процесу. Основними компонентами неперервного зростання інтересу учнів до навчання є підвищення рівня методичної, дидактичної, розвивальної, виховної складових освітнього процесу. Забезпечити не тільки доступ учнів до основних компонентів навчально-виховного процесу, а й створити умови для його неперервного навчання, саморозвитку та активної самореалізації допомагають інформаційно-комунікаційні технології

Пристаючись до реалій сьогодення у закладах освіти активно розпочали використовувати різноманітні платформи (Zoom, GogleMeet, Classroom) для дистанційного навчання та змішаного навчання, нажаль – це локально – на рівні закладу освіти, що не дає змоги у повній мірі визначити практичну цінність сучасних технологій у розвитку та навчанні учнів.

Важко не погодитися з думкою Говарда Гарднера, що кожен з нас навчається по-різному. Як наслідок на практиці виникає проблема, що під час навчання всього класу, необхідно пам'ятати та враховувати індивідуальні можливості кожного учня. У різних джерелах можна зустріти повідомлення, що виявлення і врахування індивідуальних особливостей учнів під час

навчання, не дає суттєвих результатів. Освітній процес повинен будуватися таким чином, щоб учні мали можливість отримати досвід із залученням різних типів інтелектуальної діяльності [1]. Вчителі використовують «універсальні форми навчання», в основі яких лежить слухове, зорове та кінестетичне сприйняття даних [3] або теорія множинного інтелекту Говарда Гарднера в основі якої лежить дев'ять типів інтелекту: вербально-лінгвістичний, логіко-математичний, візуально-просторовий, кінестетичний, музичний, міжособистісний, внутрішньо особистісний, натуралістичний, екзистенціальний [2].

У закладі освіти II рівня вчителі фізики та інших природничих наук на уроках інтегрують діяльність учнів з метою розвитку логіко-наукового інтелекту. Учні навчають використовувати індуктивний і дедуктивний методи мислення, вирішувати абстрактні проблеми та логічні завдання, розуміти складні відносини взаємозалежних концепцій, ідей і речей, ставити запитання, експериментувати, підраховувати тощо. Учень, який володіє високим рівнем такого інтелекту, може класифікувати, прогнозувати, виділяти, формувати наукові гіпотези, а також розуміти причинно-наслідкові зв'язки. Такі навички критичного мислення передбачені навчальними програмами Міністерства освіти і науки України та освітніми програмами закладів загальної середньої освіти. Тому важливу роль в організації діяльності учня, як в урочний, так і поза урочний час стали відігравати технології, що дозволяють опрацювати навчальний матеріал дистанційно. Сьогодні в діяльності закладів загальної середньої освіти широкого використання набули такі ресурси як: всеукраїнська школа online, на урок, Все освіта та інші. Педагоги успішно використовують інформаційні технології в освіті, а саме: «віртуальні методичні кабінети», електронний щоденник і журнал, YouTube канал, Viber і Telegram група, Google Disk, Classroom, контентні сховища.

Ми пропонуємо інтегрувати вищевказані технології в одне ціле у формі навчального мобільного застосунку. Необхідні компоненти для використання мобільного застосунку під час освітнього процесу: точка доступу до всевітньої павутини мережі Internet, планшет, мобільний телефон, нетбук), навички роботи учасників освітнього процесу з веб-ресурсами.

Завдяки використанню навчального мобільного застосунку можна підтримувати такі види діяльності, як: комунікація та кооперації. Як правило, такий процес вимагає від вчителя виконання функції наставника-контролера. Вважається, що учасники кооперації мають більше можливостей досягнення успіху в умовах конкуренції за умови обмежених ресурсів.

Навчальний мобільний застосунок «Віртуальний кабінет фізики» впроваджується в освітній процес на таких принципах:

- автентичність;
- співпраця учнів;
- інтерактивність;
- самооцінка
- організованість та послідовність самостійних дій учня;
- колективного використання даних;
- академічної доброчесності;
- зворотного зв'язку.

На основі цих компонентів пропонуємо модель, що полегшує створення мобільного застосунку для використання його в освітньому процесі, орієнтованого на повсюдні технології. Де, повсюдність — це додаткова цінність, яку надає навчання з використанням мобільних застосунків, а електронне — ні, оскільки електронне навчання не підтримує визначення місцезнаходження та навчання будь-де [1]. Основними характеристиками цієї структури є:

Взаємодія з платформами електронного навчання (до прикладу, dotLRN або Moodle). Існуючі служби (до прикладу: веб-сайти, форуми, вікі-сайти чи блоги) і знання на платформах електронного навчання можна повторно використовувати в нових програмах для мобільного навчання, щоб не створювати їх знову та збирати інформацію про активність учня (назвемо — це електронним портфоліо).

Підтримка методів спілкування та співпраці за принципом plug-and-play (наприклад, форум, чати та блоги).

Існуючі служби можна легко інтегрувати в нові навчальні програми за допомогою інтерфейсів на основі веб-служб.

Усвідомлення контексту. Розроблені мобільні додатки легко включатимуть інформацію про:

- геолокацію користувача - це корисно для персоналізації послуг і діяльності або для журналу його переміщень у певній діяльності;
- розпізнавання руху: пропонує більш природний спосіб взаємодії з технологією;
- академічний профіль користувача (наприклад, ступінь, предмет або вподобання);
- історію дій користувача (журнал).

Відкритий вихідний код: існує online-платформа спільноти, створена навколо фреймворку для спільного його вдосконалення. Цей фреймворк надає API для розробки мобільних додатків CL, наприклад, віртуальної головоломки або інструменту для вивчення фізичних явищ, як програми на основі відповідності.

Завдяки інтерфейсу для спільної роботи також можна розробляти мобільні вікі та блоги, де учні можуть спільно створювати вміст будь-де та будь-коли. Як розширення, мобільний застосунок може враховувати місцезнаходження учня для

навчання за межами класної кімнати (наприклад, у зоопарку, ботанічному саду, обсерваторії чи на місці археологічних розкопок). Фреймворк також підтримує створення семантичних карт, оскільки він підтримує інтеграцію інструментів електронного навчання, особливо тих, які базуються на роботі мережі Інтернет.

Крім того, структура забезпечує комунікаційний інтерфейс, який дозволяє розвивати обговорення та мозковий штурм, з перевагою, що дозволяє використовувати його будь-де та будь-коли (наприклад, учні можуть обговорювати навчальний матеріал під час поїздки на екскурсії).

У тому ж ключі ігри можуть бути одним із найпотужніших інструментів для навчання. Учні легко залучаються до них, особливо до тих, які використовують природну взаємодію, наприклад, розпізнавання рухів (наприклад, головоломки або конкурси на основі запитань, використовуючи мобільний пристрій як покажчик) [1]. Наведемо нижче, які сторінки доречно використовувати у початковому мобільному застосунку.

Дані спільного використання – навчальний матеріал у вигляді різних типів даних: текст, презентації, картинки, відео, аудіо, тести, опорні конспекти, електронні таблиці та підручники.

Шаблони – сторінки, що вимагають дотримання єдиної структури, наприклад, шаблони оформлення розв'язування задач, оформлення лабораторних та практичних робіт, науково-дослідницьких та конкурсних робіт.

Довідка – різноманітна інформація з певної навчальної тематики, також — це інформація для учнів щодо організації та проведення конкурсів, олімпіад, міських та Міжнародних конкурсів тощо.

Уроки – сторінки мобільного застосунку, які вимагають опрацювання або обов'язкового виконання учням, наприклад, завдання для вивчення чи перевірки засвоєння учнями навчального матеріалу, підготовки до контрольних чи проектних робіт, зрізів знань, ЗНО чи НМТ.

Для саморозвитку – це скарбничка логічних задач, ребусів, завдань для розвитку логічного та критичного мислення учнів.

Позитивні сторони впровадження «віртуального кабінету» – це доступ до навчального матеріалу у бідь-який час та будь-якому місці, доступність і прозорість діяльності учня та і учителя, швидкість інформування учня та їх батьків, збір та зберігання усіх навчальних даних в online середовищі, середовище для обміну досвідом і результатами навчання учнів, організація спільної роботи над різноманітними проектами та дослідженнями.

Особливості впровадження «віртуального кабінету»: додаткове навчання щодо роботи у «віртуальному кабінеті», забезпечення методично-дидактичного супроводу учня, посилення контролю щодо виконання і оновлення навчальних

матеріалів, на перше місце виходять мотивація, заохочення у впровадженні «віртуального кабінету», наявність швидкісного Інтернету, наявність комп'ютерної техніки, додаткова роз'яснювальна робота з батьками.

Навчальний мобільний застосунок може включати такі основні складові, які відповідають структурі діяльності вчителя фізики: «адміністратор», «вчитель», «учень», «навчальні матеріали», «для батьків», «оголошення» тощо.

Застосування навчальних мобільних застосунків в освітньому процесі надають цілий логічний ряд переваг як у діяльності вчителя та к і у діяльності учні та закладу освіти в цілому. Учитель має доступ до своїх матеріалів і документів будь-де і будь-коли; з'являється можливість використання відео і аудіо файлів у застосунку, без додаткового завантаження на комп'ютер; організація спілкування засобами відеозв'язку (проведення online уроків, тренінгів, круглих столів); можливість формувати траєкторії розвитку кожного учня з відповідного навчального предмету реалізуючи індивідуальний підхід до розвитку особистості; можливість демонстрації віртуальний дослідів та моделей замість наочних, яких не завжди вистачає у початковому кабінеті; принципово нові можливості для організації наукових досліджень учнями, проектної учнівської діяльності та швидкої адаптації навчального матеріалу до реального життя; принципово нові можливості передачі знань: online уроки, вебінари, інтегровані практичні заняття, кооперативні лабораторні роботи, online комунікація з учнями які через різні обставини не можуть відвідувати заклад освіти.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Навчальний мобільний застосунок, на прикладі «Віртуальний кабінет фізики», є корисним інструментом для учасників освітнього процесу, який допомагає у підготовці до уроків та вивченні фізики на уроках. Він дозволяє показувати різні фізичні явища та проводити віртуальні експерименти, що допомагає учням краще зрозуміти матеріал та отримати практичні навички. Крім того, він дозволяє проводити дослідження та віртуальні експерименти на відстані, що дозволяє учням отримувати знання та досвід без необхідності фізичного присутності у класі. Мобільний застосунок також може бути використаний для індивідуального навчання та підготовки до вступних іспитів.

Крім того, навчальний мобільний застосунок може бути корисним для дистанційного навчання в умовах карантину або обмежень на перебування у закладі освіти. Він дозволяє викладачам проводити online заняття та показувати різні фізичні явища та віртуальні експерименти учням, як у режимі у режимі реального часу так і у записі.

Отже, назвемо ряд причини, навіщо у закладах освіти впроваджувати в освітній процес навчальний мобільний застосунок:

- більшість учнів з задоволенням навчаються новим технологіям і розвивають інтелектуальні здібності;
- відбувається підвищення рівня ІКТ-компетентності як вчителів, так і учнів;
- забезпечення змістовного спілкування на відстані;
- формування комунікації та кооперації у педагогів та учнів у мобільному застосунку;
- створюються умови для залучення батьків до активної участі у житті своєї дитини та своєчасного інформування.

У сучасному світі відбуваються кілька основних напрямків науково-технічної революції. Перший полягає у розробці та впровадженні штучного інтелекту на основі роботизованих систем. Другий напрямок – це поліпшення технологій космічних досліджень і проєктів, таких як місія на Марс. Використання новітніх технологій, їх модернізація або заміна на ще більш передові ґрунтується на знаннях природничих наук, зокрема фізики, яка включає теоретичні та експериментальні методи. Отже, сучасний учень повинен мати чітке уявлення про картину світобудови та розуміння картини світу, оскільки тільки така свідома людина зможе зробити значний внесок у розвиток науки не лише нашої країни, а продемонструвати інтелектуальний потенціал на світовому рівні. Використання навчального мобільного застосунку в освітньому процесі значно допомагає у підвищенні рівня обізнаності учнів щодо сучасних тенденцій розвитку та досягнень у науці.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Василенко Н.В. Хмарні технології як засіб розбудови інноваційної школи України. *Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Психологопедагогічні науки*. 2014. № 5. С. 79-83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzsp\\_2014\\_5\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzsp_2014_5_16)
2. Литвинова С. Г. Технології навчання учнів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітнього навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 3 (47). С. 49-66. URL: <http://journal.iitta.gov.ua>
3. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. №6 (86). 2010. С.10-14.
4. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/38763/Yefymenko.pdf?sequence=1>
5. URL: <https://itknyga.com.ua/>
6. Навчально-інформаційне середовище "Віртуальний кабінет фізики". URL: <http://ph.org.ua/>

#### REFERENCES

1. Vasylenko, N.V. (2014) Khmarni tekhnolohii yak zasib rozbudovy innovatsiinoi shkoly Ukrainy [Cloud technologies as a means of building an innovative school of Ukraine.] *Psykhologopedahohichni nauky*. № 5. S. 79-83. [in Ukrainian]

2. Lytvynova, S. H. (2015) Tekhnolohii navchannia uchniv u khmaro oriietovanomu navchalnomu seredovyschi zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu. [Learning technologies for students in a cloud-oriented learning environment of a comprehensive educational institution.]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia. [in Ukrainian]

3. Morze, N.V. (2010) Yak navchaty vchyteliv, shchob kompiuterni tekhnolohii perestaly buty dyvom u navchanni [How to train teachers so that computer technology ceases to be a miracle in education.] Kompiuter u shkoli ta simi. №6 (86). S.10-14. [in Ukrainian]

4. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/38763/Yefymenko.pdf?sequence=1>

5. URL: <https://itknyga.com.ua/>

6. Navchalno-informatsiine seredovyshe "Virtualnyi kabinet fizyky" [6. Educational and informational environment "Virtual physics office"] <http://ph.org.ua/>. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БАНАК Роман Данилович** — аспірант Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, вчитель фізики та інформатики, заступник директора з навчально-виховної роботи навчально-виховного комплексу «Домінанта».

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання фізики, використання та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес природничих наук, зокрема фізики.

**ЄФИМЕНКО Василь Володимирович** — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій і програмування, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна.

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів інформатики, розвиток цифрових компетентностей майбутніх учителів, використання інформаційно-комунікаційні технології у навчанні учнів та студентів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BANAK Roman Danylovych** – a graduate student at Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University, a physics and informatics teacher, deputy director of educational work at the «Dominanta» educational complex.

**Scientific interests:** the theory and methodology of teaching physics, the use and implementation of information and communication technologies in the educational process of natural sciences, in particular physics.

**YEFYMENKO Vasyl Vasylovych** – candidate of Pedagogical Sciences, docent, Head of the Department of Information technologies and programming, Dragomanov Ukrainian State University, Ukraine.

**Scientific interests:** training of future computer science teachers, development of digital competences of future teachers, use of information and communication technologies in the education of pupils and students.

Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.

УДК 378.02:372.8

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-165-170

**КАРМАЗІНА Коміла Баходирівна** –

Викладач кафедри іноземних мов

Центральноукраїнського національного  
технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9052-2678>

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

## ТЕРМІНОТВОРЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ НАУКАХ: СТРАТЕГІЇ ТА МЕТОДИКИ ЕФЕКТИВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ПРИ ВИКЛАДАННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ця стаття досліджує динаміку формування термінології комп'ютерних наук та стратегії її викладання студентам університетів, які вивчають англійську мову як іноземну. Починаючи з визнання універсальності технологічних виразів у повсякденних розмовах, стаття заглиблюється в історію дослідження термінології, висвітлюючи внесок піонерів, таких як Еуген Вюстер та Хуан Карлос Сагер. Процес формування комп'ютерних термінів розглядається через такі методи, як запозичення, деривація і композиція, роз'яснені на прикладах. Зроблено акцент на гнучкість словотвору через метафору та необхідність комплексного підходу до викладання технічної лексики, інтегруючи візуальні методи, практичні вправи, глосарії з аудіопідтримкою, онлайн-ресурси, колективні проекти, кейс-стаді, і різноманітні види оцінювання. Цей підхід гарантує всеосяжне та практичне розуміння комп'ютерної мови студентами, які навчаються в постійно змінній сфері інформаційних технологій.

При введенні цих термінів студентам університету, які вивчають англійську мову як іноземну, використовуються різні педагогічні підходи. Контекстуалізація як спосіб викладання лексики студентам, візуальні методи, такі як схеми, практичні вправи, докладні глосарії з аудіопідтримкою та взаємодія з онлайн-ресурсами покращують засвоєння нового вокабуляра іноземної мови. Колективні проекти, реальні кейси з галузі комп'ютерної індустрії та різноманітні оцінювання додатково посилюють розуміння студентів. Шляхом поєднання цих методик педагоги забезпечують комплексний та практичний підхід до викладання термінів комп'ютерних наук, готуючи студентів до ефективного спілкування в цій сфері.

Підсумовуючи, можна сказати, що багатогранний підхід до викладання термінології комп'ютерних наук студентам університетів, які вивчають англійську мову як іноземну, не лише дає їм лінгвістичні знання, а й розвиває глибоке розуміння сфери інформаційних технологій, що швидко розвивається. Ця цілісна педагогічна стратегія не лише розвиває навички ефективного комунікації, але й прищеплює студентам адаптивність та критичне мислення, оскільки вони орієнтуються в динамічному ландшафті комп'ютерних наук. Зрештою, такий комплексний підхід гарантує, що студенти

не лише засвоять технічну мову, але й розвинуть здібності до вирішення проблем та практичні навички, необхідні для досягнення успіху в цій мінливій галузі.

**Ключові слова:** термінологія, стратегії викладання, викладання студентам університетів, комп'ютерні науки, педагогічні підходи, вивчення іноземної мови.

**KARMAZINA Komila Bakhodyrivna** –

Teacher at the Department of foreign languages  
Central Ukrainian National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9052-2678>  
e-mail: [kommillah@gmail.com](mailto:kommillah@gmail.com)

## TERMINOLOGY FORMATION IN COMPUTER SCIENCES: STRATEGIES AND METHODS FOR EFFECTIVE INTEGRATION OF TERMINOLOGY INTO THE EDUCATIONAL PROCESS IN TEACHING THE ENGLISH LANGUAGE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

*This article explores the dynamics of forming computer science terminology and strategies for teaching it to university students who are learning English as a foreign language. Starting with the recognition of the universality of technological expressions in everyday conversations, the article delves into the history of terminology studies, highlighting the contributions of pioneers such as Eugen Wüster and Juan Carlos Sager. The process of forming computer terms is examined through methods such as borrowing, derivation, and composition, elucidated with examples. The emphasis is on the flexibility of word formation through metaphor and the necessity of a comprehensive approach to teaching technical vocabulary, integrating visual methods, practical exercises, glossaries with audio support, online resources, collaborative projects, case studies, and diverse forms of assessment. This approach ensures a comprehensive and practical understanding of computer language for students navigating the constantly changing field of information technologies.*

*When introducing these terms to university students learning English as a foreign language, various pedagogical approaches are employed. Contextualization as a method of teaching vocabulary to students, visual methods such as diagrams, practical exercises, detailed glossaries with audio support, and interaction with online resources enhance the acquisition of new foreign language vocabulary. Collaborative projects, real case studies from the computer industry, and diverse assessments further strengthen students' understanding. By combining these methods, educators provide a comprehensive and practical approach to teaching computer science terms, preparing students for effective communication in this area.*

*In conclusion, the multifaceted approach to teaching computer science terminology to university students learning English as a foreign language not only equips them with linguistic proficiency but also cultivates a deep understanding of the rapidly evolving field of information technologies. This holistic pedagogical strategy not only fosters effective communication skills but also instills adaptability and critical thinking in students as they navigate the dynamic landscape of computer science. Ultimately, this comprehensive approach ensures that students not only grasp the technical language but also develop the problem-solving abilities and practical insights necessary for success in this ever-changing field.*

**Key words:** Terminology, teaching strategies, teaching University students, computer science, pedagogical approaches, foreign language learning.

**Introduction.** The language of technology has become an integral part of our daily vocabulary, illustrating the ubiquitous impact of technology on our interactions and daily activities. Expressions like "cloud computing" and "browser" have become commonplace in our conversations, highlighting the dominance of technology in our lives. The advent of connected devices and advancements in distance education has also introduced new concepts, reshaping our everyday language.

The article not only aims to highlight the flexibility of language in response to rapid technological advancements but also examines how new terms emerge to describe innovative concepts. This exploration contributes to the overarching goal of promoting a holistic approach to learning technical vocabulary. The intention is to provide students and educators with a practical and precise understanding of terms specific to the realm of information technology. The evident idea of integrating terminological training into technical education further reinforces the need for a comprehensive understanding of language in the dynamic field of information technology.

**Object of studies.** The terminology of computer language is dynamic, encompassing terms expressed in native languages, foreign or international words, and artificially created lexical formations. Our

study focuses on the development of this terminology, utilizing processes such as borrowing, loan translation, abbreviations, and derivation. We have examined various computer terms sourced from dictionaries and online references.

**The analysis of recent research and publications.** Eugen Wüster [8], an Austrian engineer, is acknowledged as the pioneer who bestowed upon terminology its current status as a so-called *interdisciplinary discipline*. In the 1930s Wüster initiated an ambitious program aimed at unifying sciences through a universal conceptual structure, where terminology played a central role.

Juan Carlos Sager [6], a notable skeptic, denies terminology an independent status as a discipline but acknowledges its value in various contemporary educational programs. Sager suggests that everything worth mentioning about terminology finds a more appropriate place within the context of linguistics, information science, or computational linguistics.

This perspective prompts a reassessment of the use of terminology, considering it more as a methodology integrated into various training programs. Currently, terminology is often linked to providing information services that involve compiling dictionaries, glossaries, and term banks.

The idea of integrating terminological training into technical education is evident, but how to apply it to diverse fields like law, chemistry, or biology remains a challenge. An approach inspired by Daniel Gouadec's [5] division of labor between terminologist, terminographer, and terminotician could be a direction.

**Main part.** Terms differ from everyday vocabulary words in the absence of defined synonyms or antonyms, being created by specialists when the need arises. The creation of a term involves a selection and approval process, with a precise definition. Terminological transfer is observed in various fields. For instance, the term "virus," initially associated with biology, has been transferred to the field of computing to denote malicious software. These changes demonstrate the flexibility and adaptability of terms across different contexts.

Specific terms generally form through linguistic processes tailored to the needs and developments of a particular field. Here are some common ways in which specific terms are formed:

**Borrowing:** Arabic Borrowing: The term "*algorithm*" is derived from the name of the Persian mathematician Al-Khwarizmi. The term "*cache*" is borrowed from French, where it originally means "to hide" or "a hiding place." The term "*cookie*" is borrowed from Dutch. In Dutch, "koekie" means a small cake or sweet treat. In computing, it refers to a small piece of data sent from a website and stored on the user's device.

**Derivation:** In terminology, derivation involves adding prefixes, suffixes, or infixes to an existing word to form a new term. Here are examples in English where derivation has been employed: *Informatize* is formed by adding the suffix "-ize" to "information". *Telecommunication*: combines the prefix "tele-" meaning distant or remote with "communication." *Cybernetics*: adds the suffix "-ics" to "cybernetic." Photography combines the root "photo-" meaning light with the suffix "-graphy" meaning process or method

**Composition:** The process of composition in terminology creates new terms by combining elements from existing words. *Cybersecurity* merges "cyber," relating to computers or computer networks, and "security." *Webinar*: "web" from the internet and "seminar."

**Acronym:** Creating acronyms, combining the initial letters of several words to form a new term, is a common practice in technical fields. Examples include "*HTML*" (Hypertext Markup Language), "*RAM*" (Random Access Memory), and "*PDF*" (Portable Document Format).

**Neologism:** Neologism encompasses the creation of entirely new terms to describe emerging concepts. Contemporary examples include "*infodemic*", "*telemedicine*", "*zoombombing*" and "*cryptocurrency*."

**Semantic Adaptation:** Adapting existing terms semantically to meet specific needs in different fields is common. Examples include "*cell*" in biology and

information technology, "*virus*" in medicine and computing, and "*table*" in furniture and database contexts.

**Metaphor:** Specific terms can result from metaphors, describing concepts using terms from another domain. For instance, the term "*cloud*" evolved from its meteorological meaning to represent online data storage. In the field of computer terminology, metaphor proves to be the most productive means of naming concepts. Similarly, the term "*cluster*" metaphorically signifies a gathering of independent servers operating as a single system.

These processes showcase the flexibility and adaptability of language to meet the specific needs of each domain, facilitating clear and precise communication in particular contexts. This phenomenon generates the formation of homonyms, such as isomorphism in mathematics and linguistics, reflecting similar combinatorial relationships in both fields.

After realizing the process of terminology formation teaching these terms to university students learning English as a foreign language can be a stimulating and enriching process. Here are some pedagogical approaches that could be helpful:

**Contextualization:** Integrate these terms into concrete contexts related to students' fields of study. For instance, use examples related to computer science in relevant academic or professional situations.

**Visual Method:** Employing visual aids, such as diagrams, charts, or infographics, proves instrumental in enhancing the comprehension of terms. By associating images or icons with concepts, the visual representation serves to reinforce understanding and engage learners in a more interactive manner.

For instance, when explaining the term "cloud computing," a diagram could depict cloud-shaped icons representing remote servers interconnected over the internet. This visual representation helps students grasp the concept of accessing data and programs via the internet, illustrating the decentralized nature of cloud computing.

Incorporating examples and visual elements in tandem ensures a comprehensive learning experience, catering to diverse learning styles and solidifying the understanding of complex computer science terminology.

**Practical Exercises:** Engaging students in hands-on activities is crucial for reinforcing their understanding of computer science terms. Activities like writing articles, creating presentations, and participating in discussions offer students the opportunity to apply these terms in real-world scenarios, fostering a deeper comprehension of the subject matter.

As example, students could be tasked with writing an article that explains the concept of "machine learning" to a non-technical audience. This exercise not only challenges them to articulate complex ideas in a clear and concise manner but also encourages them

to consider the practical implications of the technology.

**Glossaries and Audio Support:** Establishing comprehensive resources such as detailed glossaries is crucial for aiding students in grasping the nuances of computer science terminology. Incorporating audio support further enhances the learning experience, allowing students to not only understand the terms in written form but also master their pronunciation.

Encouraging students to actively listen to authentic materials related to computer science, such as podcasts, interviews with industry experts, or conference presentations, offers an immersive experience. This exposes them to the actual usage of these terms in professional settings, allowing for a more authentic understanding of pronunciation, tone, and context.

In addition to traditional glossaries, incorporating multimedia elements like interactive online glossaries with clickable audio pronunciations can make the learning process more engaging. For instance, when exploring the term "algorithm" students can click on the audio icon to hear the correct pronunciation while also seeing visual representations of algorithmic processes.

**Use of Online Resources:** Guiding students towards relevant online resources serves as a valuable strategy to immerse them in the authentic language used in the field of computer science. Recommending websites, educational videos, and specialized forums in English provides students with diverse mediums to explore, enhancing their understanding of terminology and fostering exposure to industry-specific language.

1. **Websites:** Encourage students to explore reputable websites for articles on the latest trends, innovations, and discussions in computer science.

2. **Educational Videos:** Direct students to platforms like YouTube where educational channels offer informative videos on various computer science topics.

3. **Specialized Forums:** Suggest forums where students can participate in discussions, ask questions, and observe how professionals communicate about coding, software development, and other computer-related topics.

4. **Online Courses:** Recommend platforms like Coursera or edX that provide computer science courses from universities worldwide. This exposes students to instructional content delivered in English, reinforcing their language skills in the context of the field.

5. **Podcasts:** Introduce students to computer science podcasts where industry professionals discuss trends, challenges, and innovations in the field.

By actively engaging with these online resources, students not only expand their knowledge of computer science concepts but also acclimate themselves to the language used by professionals in real-world scenarios. This exposure contributes to a more robust and practical understanding of the

terminology they encounter in their studies and future careers.

**Collaborative Projects:** Fostering collaborative projects in the realm of computer science not only enriches the learning experience but also provides students with practical application opportunities for the terminology they are studying. Encouraging teamwork enhances their problem-solving skills, communication, and the ability to apply theoretical concepts to tangible projects.

1. **App Development Project:** Assign a collaborative task where students work together to conceptualize, design, and develop a mobile application. This project could involve creating a detailed project proposal, coding the application, and presenting the final product, incorporating terminology such as "user interface", "backend development" and "algorithm optimization".

2. **Cybersecurity Simulation:** Task students with creating a cybersecurity simulation, requiring them to design and implement security protocols for a fictional system. This project integrates terms like "firewall" "encryption," and "penetration testing," offering practical insights into cybersecurity concepts.

3. **Tech Blog Creation:** Have students collaborate on creating a tech blog focusing on emerging technologies or programming languages. Each student can contribute articles, incorporating terms like "blockchain", "Python scripting" or "cloud architecture," while also practicing effective communication within the group.

4. **Tech Showcase Event:** Organize a collaborative tech showcase event where students present innovative projects to their peers and faculty. This could involve developing prototypes, showcasing software solutions, or presenting research findings, incorporating terminology related to project management, software development life cycle, and presentation skills.

**Case Studies:** Integrating real case studies from the English-speaking computer industry offers students valuable insights into the practical application of computer science terminology in professional settings. Examining real-world scenarios enhances their understanding of how these terms are employed and reinforces the connection between theory and industry practices.

1. **Google's PageRank Algorithm:** Explore the case study of Google's PageRank algorithm, delving into its development and impact on search engine optimization. This case study introduces terms like "algorithm" "ranking algorithm" and "search engine optimization (SEO)" providing students with a tangible example of how complex algorithms shape user experiences on the internet.

2. **Facebook's Data Privacy Dilemma:** Investigate the case study of Facebook's data privacy challenges. This real-world scenario involves terms such as "data privacy", "user consent" and "ethical considerations in technology". Students can analyze



the implications of data handling practices, sparking discussions on the ethical use of technology in social media platforms. This real-world example illustrates the importance of cybersecurity measures and the consequences of lapses in security protocols.

By incorporating these case studies, students gain a deeper appreciation for the practical implications of computer science terms in the dynamic and evolving landscape of the English-speaking computer industry. Analyzing real-world examples enhances their critical thinking skills and prepares them for the challenges they may encounter in their future careers.

**Quizzes and Assessments:** Establishing regular quizzes and assessments is a pivotal strategy to gauge students' comprehension of computer science terminology. These assessments not only measure their theoretical knowledge but also encourage practical application by requiring them to construct paragraphs or reports utilizing the learned terms.

**1. Weekly Vocabulary Quiz:** Implement a short weekly vocabulary quiz featuring a mix of terms studied during the week. For example, students may be asked to define terms like "algorithmic complexity", "object-oriented programming" or "data normalization". This ensures consistent reinforcement of terminology.

**2. Scenario-Based Assessments:** Design scenario-based assessments where students apply terms to solve hypothetical problems. For instance, present a scenario where they need to devise a cybersecurity plan using terms like "firewall", "encryption" and "intrusion detection system."

**3. Paragraph Writing Exercise:** Task students with writing paragraphs that explain a specific computer science concept using appropriate terminology. For instance, they might compose a paragraph elucidating the concept of "machine learning" and its applications, demonstrating their ability to articulate complex ideas.

**4. Research Reports on Emerging Technologies:** Assign research reports where students delve into emerging technologies in the computer science field. This project encourages them to incorporate terms like "blockchain", "artificial intelligence" and "quantum computing" while exploring the latest advancements and their potential impact.

**5. Industry Case Analysis:** Have students analyze a real-world case study from the computer industry and compose a report using relevant terms. This could involve dissecting the case of a technology company's success or failure, incorporating terminology such as "market penetration", "innovation" and "strategic planning."

By incorporating a variety of assessments, including quizzes, practical exercises, and research-based projects, educators can comprehensively evaluate students' grasp of computer science terminology. These diverse assessments ensure that

students not only memorize terms but also apply them in meaningful contexts, reinforcing a well-rounded understanding of the subject matter.

The integration of these diverse approaches can contribute to a holistic and practical learning of computer terms for students learning English as a foreign language at the university level.

In **conclusion**, the formation of new terms in computer science is a dynamic and adaptable process, often influenced by various linguistic processes. Borrowing, derivation, abbreviation, metaphor, and other processes are widely used to create a rich and domain-specific vocabulary in computer science. The rapid evolution of technology and the need for concise communication have led to the emergence of metaphorical terms, abbreviations, and the adaptation of existing words to new contexts.

Encouraging participation in collaborative projects and real case studies from the English-speaking computer industry promotes practical application of the terms.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бацевич Ф. С. Основы коммуникативной лингвистики. Київ : Академія, 2004. 344 с.
2. Білозерська Л. П. Термінологія та переклад. Вінниця: Нова книга, 2010. 232 с.
3. Вакуленко М. О. Термін і термінологія: основні положення та методи дослідження. *Проблеми семантики слова, речення та тексту*. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2010. Вип. 25. С. 52-68.
4. Bizzell P. Hybrid Academic Discourses: What, Why, How. *Composition Studies*. 27. 1999. P. 7-21.
5. Gouadec D. Terminologie: constitution des données. Paris: AFNOR, 1990.
6. Sager J. C. A practical course in terminology processing. Amsterdam: J. Benjamins Pub. Co., 1990. 254 p.
7. Savory T. H. The language of science. London, 1967. 158p., p.112.
8. Wüster E. Die Ausbildung in Terminologie und terminologischer Lexikographie. *Lebende Sprachen*. 1975. Vol. 20, no. 2.

#### REFERENCES

1. Batsevych, F. S. (2004) *Osnovy komunikatyvnoi lnhvistyky [Fundamentals of Communicative Linguistics]*. Kyiv: Akademiia. 344 s. [in Ukrainian]
2. Bilozerska, L. P. (2010). *Terminolohiia ta pereklad [Terminology and Translation]* Vynnytsia: Nova knyha, 232 s. [in Ukrainian]
3. Vakulenko, M. O. (2010). *Termin i terminolohiia: osnovni polozhennia ta metody doslidzhennia. Problemy semantyky slova, rechennia ta tekstu [Basic Principles and Research Methods. Problems of Semantics of Word, Sentence, and Text]*. Kyiv: KNU im. T. Shevchenka. Vyp. 25. S. 52-68. [in Ukrainian]
4. Bizzell, P. (1999). *Hybrid Academic Discourses: What, Why, How. Composition Studies*. [in English].
5. Gouadec, D. (1990). *Terminologie: constitution des données*. Paris: AFNOR [in English].
6. Sager, J. C. (1990). *A practical course in terminology processing*. Amsterdam: J. Benjamins Pub. Co. [in English].
7. Savory, T. H. (1967). *The language of science*. London. [in English].

8. Wüster, E. (1975). Die Ausbildung in Terminologie und terminologischer Lexikographie. Lebende Sprachen. [in English].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КАРМАЗІНА Коміла Баходирівна** – викладач кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету

**Наукові інтереси:** словотворення, термінотворення, методики викладання іноземних мов.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KARMAZINA Komila Bakhodyrivna** – teacher at the Department of foreign languages in Central Ukrainian National Technical University

**Scientific interests:** word formation, terminology, methods of teaching foreign languages.

*Стаття надійшла до редакції 14.02.2024 р.*

УДК 373.5.011.33

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-170-174

**МИСНИК Алла Вікторівна** –

вчитель-стажист Вільшанського ліцею

Вільшанської селищної ради Кіровоградської області

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8210-3112>

e-mail: [allamysnik85@gmail.com](mailto:allamysnik85@gmail.com)

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** –

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри професійної та технологічної освіти

Цentrальноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: [1432002@ukr.net](mailto:1432002@ukr.net)

### «ТЕХНОЛОГІЇ» В РОЗРІЗІ СКЛАДОВИХ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ У ЗЗСО

*Стаття присвячена проблемі змісту складових компетентісної підготовки у старшій школі. Здійснено теоретичний аналіз наукових джерел з питань компетентісної освіти в рамках закладів загальної середньої освіти. Праці провідних вчених, таких як Бех І., Бірка М., Боярин Л. Васківська Г., Рудницька К., Шевчук С., Кулішов В. розглядають основні поняття компетентісного підходу в системі освіти старшокласників, формування ключових компетенцій у системі компетентісного підходу, визначають компетентісний підхід як конкретний орієнтир модернізації сучасної освіти. На основі узагальнених даних наукової літератури запропоновано визначення компетентісної освіти в закладах загальної середньої освіти як одного з підходів до навчання учнів, спрямованих на розвиток знань, умінь, особистісних якостей випускників. Охарактеризовано основні компоненти компетентісної освіти в закладах загальної середньої освіти, зокрема когнітивні компетенції, такі як критичне мислення, аналіз та синтез, інформаційна грамотність та математична грамотність. Також обговорюються соціально-культурні компетенції, включаючи спілкування та співпрацю, розуміння культур та традицій, толерантність та розуміння інших. Практичні компетенції охоплюють навички та здібності, незалежність, самоорганізацію та підготовку до професійної діяльності. Академічні компетенції включають навички навчання, пошук інформації, самоорганізацію та самооцінку. Естетичні та творчі компетенції охоплюють художню та музичну грамотність, творче мислення та виразне мовлення. Кар'єрні компетенції включають кар'єрну орієнтацію та розвиток лідерства. Також висвітлюються громадянські компетенції, такі як участь у суспільному житті та розуміння прав та обов'язків громадян. Зроблені висновки доповнюють проблематику компетентісного навчання в середній школі. Ця стаття може бути корисною для всіх, хто цікавиться питаннями компетентісного навчання в середній школі.*

**Ключові слова:** компетентісне навчання, освітня діяльність, старшокласники, складові компетентісного підходу.

**MYSNYK Alla Viktorivna** –

trainee teacher of Vilshany Lyceum

Olshansky village council of the Kirovograd region

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8210-3112>

e-mail: [allamysnik85@gmail.com](mailto:allamysnik85@gmail.com)

**RYABETS Sergiy Ivanovich** –

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Professional

and Technological Education

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: [1432002@ukr.net](mailto:1432002@ukr.net)

### «TECHNOLOGIES» IN THE CONTEXT OF THE COMPONENTS OF COMPETENCE TRAINING IN ZZSO

*The article is devoted to the problem of content of components of competence training in high school. A theoretical analysis of scientific sources on the issues of competency-based education within the framework of general secondary education institutions is carried out. The works of leading scientists such as Bech I., Birka M., Boyaryn L., Kurish N., Boychuk Yu., Turchynov A., Palamar S., Vaskivska H., Rudnytska K., Shevchuk S., Kulishov V. on the basic concepts of competency approach in the education system of high school students, the formation of key competencies in the system of the competency-based approach, and the competency-based approach as a specific guideline for the modernization of modern education are considered. Based on the summarized data from scientific literature, we propose a definition of competency-based education in general secondary education institutions as one of the approaches to student education aimed at developing the knowledge, skills, abilities, and personal qualities of graduates. The main components of competency-based education in general secondary education institutions are described, including cognitive competencies such as critical thinking, analysis and synthesis, information literacy, and mathematical literacy. Socio-cultural competencies, including communication and cooperation, understanding of cultures and traditions, tolerance, and understanding of others, are also discussed. Practical competencies encompass skills and abilities, independence, self-organization, and preparation for professional activities. Academic competencies include study skills, information search, self-organization, and self-assessment. Aesthetic and creative competencies encompass artistic and musical literacy, creative thinking, and expressive speech. Career competencies involve career orientation and leadership development. Civic competencies, such as participation in public life and understanding of citizens' rights and responsibilities, are also covered. The conclusions drawn complement the problematics of competency-based education in high school. This article can be useful for anyone interested in the issues of competency-based education in high school.*

**Key words:** *competence-based learning, educational activity, senior-level students, elements of the competency-based approach.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Компетентнісне навчання на уроках технологій на сьогоднішній день є важливим елементом освітньої системи, оскільки воно готує учнів до життя та роботи у сучасному технологічному світі. Цей підхід до навчання враховує потреби і вимоги суспільства, де технології постійно розвиваються, і вчить учнів працювати з ними ефективно.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження сучасної проблематики з питань компетентнісного підходу в рамках освітньої діяльності учнів розглядають у своїх роботах багато провідних науковців, зокрема Бех І. [1] – досліджує компетентнісний підхід у сучасній освіті, Бірка М. [2], Боярин Л. [2], Куриш Н. [2] – торкаються питання формування ключових компетентностей в системі компетентнісного підходу, Бойчук Ю. [3], Турчинов А. [3], Паламар С [7]. – досліджують компетентнісний підхід як своєрідний орієнтир модернізації сучасної освіти, Васківська Г. [4], Рудницька К. [8], Шевчук С. [8], Кулішов В. [9] – описують основні поняття компетентнісного підходу та його дидактику.

На думку значної кількості українських дослідників компетентності не зводяться до знань і вмінь в кількісному відношенні. Проте, без отриманих знань і власного досвіду набуття важливих ключових компетентностей є неможливим [5]. До того ж, набуття компетентностей залежить від активності, свідомого відношення до різних видів діяльності (праці, навчання тощо). Але, водночас, навіть у тлумаченні понять «компетентність», «технологія», «компетентнісний підхід» і дотепер немає одностайності

**Мета статті** – теоретично проаналізувати компетентнісне навчання в закладі загальної середньої освіти як ряд складових, що спрямовані на розвиток різних аспектів особистості учнів старшої школи і підготовку їх до життя та професійного зростання.

**Методи дослідження** – теоретичний аналіз психолого-педагогічної та фахової літератури, синтез, пояснення, класифікація.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Компетентнісне навчання в закладі загальної середньої освіти це підхід до навчання, спрямований на розвиток не лише знань учнів, але й їхніх навичок, умінь та особистісних якостей. Основна ідея полягає в тому, щоб готувати учнів до життя в сучасному суспільстві, надаючи їм необхідні інструменти для успіху в різних аспектах життя [6].

Основні складові компетентнісного навчання в ЗЗСО включають в себе сім основних компетентностей, якими має оволодіти учень старшої школи [3]. Розглянемо детальніше основні компетентності як складові компетентнісного навчання в ЗЗСО.

**Когнітивні компетентності:** ця категорія включає розвиток інтелектуальних навичок учнів ЗЗСО. Основні складові включають:

Критичне мислення: старшокласники навчаються аналізувати і оцінювати інформацію критично, роблячи обґрунтовані висновки та приймаючи обґрунтовані рішення.

Аналіз і синтез: старшокласники розвивають вміння аналізувати складні завдання, декомпонувати їх на менші складові і здійснювати синтез різних інформаційних джерел для розв'язання проблеми.

Інформаційна грамотність: старшокласники навчаються шукати, вибирати, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, включаючи Інтернет, з дотриманням правил джерелокоористування та обробки даних.

Математична грамотність: розвиток математичних навичок та вмінь, які допомагають учням вирішувати математичні задачі, розв'язувати рівняння і використовувати математику у повсякденному житті [2].

**Соціокультурні компетентності:** компетентнісне навчання також розвиває

комунікативні навички учнів, оскільки вони часто працюють у групах, спілкуються з однокласниками та вчителями, а також презентують свої проекти та ідеї. Це допомагає підготувати їх до співпраці в команді в майбутньому професійному житті. Ця категорія спрямована на розвиток соціальних навичок та усвідомлення культурної різноманітності. Вона включає:

**Спілкування та співпрацю:** старшокласники вивчають навички ефективного спілкування, вміння слухати та висловлювати свої думки, а також працювати в команді і вирішувати конфлікти.

**Розуміння культур і традицій:** старшокласники досліджують культури різних народів, їх історію, мови, традиції та цінності для кращого розуміння світу.

**Толерантність і розуміння інших:** старшокласники навчаються бути толерантними до інших культур, релігій, ставлень та переконань, розвивають уміння сприймати та поважати різницю [6, 7].

**Практичні компетентності:** однією з ключових переваг компетентнісного навчання на уроках технологій є практичність. Учні вивчають не тільки теоретичні аспекти технології, але й мають можливість застосовувати свої знання на практиці. Вони виготовляють реальні продукти, проєктують різноманітні об'єкти, працюють з матеріалами та обладнанням. Це надає їм цінний досвід і підготовлює до майбутньої професійної діяльності.

Ця категорія включає в себе навички, які дозволяють учням застосовувати знання у практичному житті. Сюди входять:

**Практичні навички і вміння:** старшокласники навчаються вирішувати практичні завдання, такі як готування їжі, обслуговування автомобіля, основи дизайну, ремонт вдома і багато інших.

**Самостійність і самоорганізація:** старшокласники навчаються самостійно планувати свій час, встановлювати цілі і досягати їх, а також приймати відповідальність за свої дії.

**Підготовка до професійної діяльності:** старшокласники проходять стажування чи практику в обраних професіях для підготовки до майбутньої професійної діяльності [2].

**Академічні компетентності:** ця категорія спрямована на розвиток учнівських навичок навчання та самонавчання. Вона включає:

**Навчальні навички:** учні навчаються як ефективно вивчати новий матеріал, використовувати різні джерела інформації, а також оцінювати і покращувати свої навчальні досягнення.

**Пошук інформації:** старшокласники розвивають навички пошуку потрібної інформації, використовуючи бібліотеки, Інтернет та інші ресурси.

**Самоорганізація та самооцінка:** старшокласники навчаються самостійно планувати своє навчання, ставити цілі і контролювати свій прогрес [2, 6].

**Естетичні та творчі компетентності:** компетентнісне навчання сприяє розвитку креативності та інноваційного мислення. Учні вчать думати нестандартно, генерувати нові ідеї та рішення, а також створювати продукти, які відповідають сучасним вимогам. Це важливо в умовах швидкого технологічного розвитку. Ця категорія сприяє розвитку творчого мислення та естетичних смаків. Вона включає:

**Художня та музична грамотність:** старшокласники досліджують мистецтво, музику, театр та інші форми виразності.

**Творче мислення:** старшокласники розвивають здатність до творчого мислення, творчого виразу і вирішення творчих завдань.

**Виразне мовлення і виразність:** старшокласники навчаються виражати свої думки та почуття через слово, мову та мистецтво [4].

**Кар'єрні компетентності:** ця категорія спрямована на підготовку старшокласники до вибору та успішної реалізації професійної діяльності. Вона включає:

**Орієнтація в професійних можливостях:** старшокласники вивчають різні професії, ринок праці і можливості для подальшої освіти.

**Навички працевлаштування:** старшокласники навчаються шукати роботу, готувати резюме, вести співбесіди та інші навички, необхідні для успішного працевлаштування.

**Розвиток лідерських якостей:** старшокласники навчаються керувати групами, брати на себе лідерські обов'язки та приймати відповідальність за власний успіх [8].

**Громадянські компетентності:** важливим аспектом компетентнісного навчання є підготовка учнів до вирішення реальних життєвих завдань та проблем. Вони вчать аналізувати ситуації, робити відповідальні рішення, враховуючи етичні та екологічні аспекти. Ця категорія сприяє розвитку громадянської свідомості та активності. Вона включає:

**Участь у громадському житті:** старшокласники навчаються брати участь у громадських ініціативах, волонтерстві та інших формах громадянської активності.

**Розуміння прав і обов'язків громадян:** старшокласники вивчають свої права і обов'язки як громадяни, а також засоби захисту своїх прав [1].

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок напряму.** Вище зазначені компетентності доповнюють одна одну і створюють повний образ компетентного громадянина, готового до активного життя, самореалізації та внесення важливого вкладу у суспільство. Важливою складовою цього процесу є інтеграція цих компетентностей у навчальну

програму, яка сприяє більш глибокому та повному розвитку старшокласників.

Вважаємо, що перспективи подальших розробок потрібно спрямувати в більш глибоке вивчення проблем компетентнісного навчання у ЗЗСО в контексті сучасних та майбутніх викликів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бех І. Д. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: підручник. Київ, 2012 URL: <http://www.ipv.org.ua/component/content/article/8-beh/56-2012-09-04-22-32-01.html>. (дата звернення 13.10.2023).

2. Бирка М. Ф., Боярин Л. В., Куриш Н. К. Нова українська школа як простір формування ключових компетентностей учасників освітнього процесу: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (3 грудня 2020, Чернівці) Чернівці: ППОЧО, 2020. 339 с.

3. Бойчук Ю.Д., Турчинов А.В. Компетентнісний підхід як методологічна основа реформування вітчизняної сучасної вищої освіти. «Наукові записки Кримського інженерно-педагогічного університету». 2014. Випуск 48. (Серія «Педагогічні науки»). С. 29-34.

4. Васильківська Г.О. Формування системи знань про людину в учнів старшої школи: теорія і практика: монографія. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. 512 с.

5. Мачача Т. С. Обґрунтування компетентнісного підходу до відбору і реалізації змісту технологічної освіти. *Труд. підготовка в сучас. шк.* 2013. № 7/8. С.32-36.

6. Освіта протягом життя: світовий досвід і українська практика. Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. 2010. URL: <http://niss.gov.ua/articles/252/> (дата звернення: 10.10.2023).

7. Паламар С.П. Компетентнісний підхід як методологічний орієнтир модернізації сучасної освіти. *Освітологічний дискурс: електронне наукове фахове видання.* 2018. № 1/2 (20/21). С.267-278.

8. Рудницька К.В. Сутність понять «компетентнісний підхід», «компетентність», «компетенція», «професійна компетентність» у світлі сучасної освітньої парадигми. *Науковий вісник Ужгородського університету(Серія «Педагогіка. Соціальна робота»)*. 2016. Вип. 1 (38). С. 241-244.

9. Шевчук С.С., Кулішов В.С. Дидактика професійної освіти: практико-зорієнтований аспект: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПНУ, 2021. 212 с.

#### REFERENCES

1. Bekh, I. D. (2012). *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasniy osviti: pidruchnyk*. [Competence approach in modern education: textbook]. Kyiv. URL: <http://www.ipv.org.ua/component/content/article/8-beh/56-2012-09-04-22-32-01.html>. (data zvernennia 13.10.2023). [in Ukrainian]

2. Byrka, M.F., Boiaryn, L.V., Kurysh, N.K. (2020). *Nova ukrainska shkola yak prostir formuvannia kliuchovykh kompetentnosti uchasnykiv osvitnoho protsesu* [New Ukrainian school as a space for the formation of key competencies of participants in the educational process]: tezy dopovidei Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (3 hrudnia 2020, Chernivtsi). Chernivtsi. [in Ukrainian]

3. Boichuk, Yu.D., Turchynov, A.V. (2014). *Kompetentnisnyi pidkhid yak metodolohichna osnova*

*reformuvannia vitchyznianoj suchasnoy vyshchoy osvity*. [Competence approach as a methodological basis for reforming the national modern higher education]. «Naukovi zapysky Krymskoho inzhenerno-pedahohichnoho universytetu», (Serii «Pedahohichni nauky»). Vypusk 48. [in Ukrainian]

4. Vaskivska, H.O. (2012). *Formuvannia systemy znan pro liudynu v uchniv starshoi shkoly: teoriia i praktyka : monohrafiia*. [Formation of a system of knowledge about a person in high school students: theory and practice: monograph]. Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova. [in Ukrainian]

5. Machacha, T.S. (2013). *Obruntuvannia kompetentnisnogo pidhodu do vidboru i realizacii zmistu tehnologichnoy osvity*. [Justification of competence approach to selection and implementation of technological education content]. *Trud. pidgotovka v suchas. shk. № 7/8*. [in Ukrainian]

6. *Osvita protiahom zhyttia: svitovyi dosvid i ukrainska praktyka*. [Lifelong Learning: World Experience and Ukrainian Practice]. (2010) Analitichna zapyska. Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. URL: <http://niss.gov.ua/articles/252/> (data zvernennia: 10.10.2023). [in Ukrainian]

7. Palamar, S.P. (2018) *Kompetentnisnyi pidkhid yak metodolohichni oriientyr modernizatsii suchasnoy osviti*. [Competence approach as a methodological benchmark for the modernization of modern education]. *Osvitolohichniy diskurs: elektronne naukove fakhove vydannia, № 1/2 (20/21)*. [in Ukrainian]

8. Rudnitska, K.V. (2016) *Sutnist poniat «kompetentnisnyi pidkhid», «kompetentnist», «kompetentsiia», «profesiina kompetentnist» u svitli suchasnoy osvitnoi paradyhmy* [The essence of the concepts of "competence approach," "competence," "competence," "professional competence" in the light of the modern educational paradigm]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu (Serii «Pedahohika. Sotsialna robota»)*. Vyp. 1 (38). [in Ukrainian]

9. Shevchuk, S.S., Kulishov, V.S. (2021) *Dydaktyka profesiinoi osvity: praktyko zoriietovanyi aspekt* [Didactics of vocational education: practice-oriented aspect]: navchalno-metodychnyi posibnyk. Bila Tserkva. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МИСНИК Алла Вікторівна** – вчитель-стажист Вільшанського ліцею Вільшанської селищної ради Кіровоградської області.

*Наукові інтереси:* теорія і методика технологічної та професійної освіти.

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* проблеми технологічної та професійної підготовки студентів ЗВО та учнів ЗЗСО.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**MYSNYK Alla Viktorivna** – trainee teacher of Vilshany Lyceum Olshansky village council of the Kirovograd region.

*Scientific interests:* theory and methodology of technological and professional education.

**RYABETS Serhiy Ivanovych** – candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of technological and professional education

of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** problems of technological and professional training of students of higher education institutions and students of vocational schools.

Стаття надійшла до редакції 29.11.2023 р.

УДК 378:371.134:316.444.5

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-174-178

**ФІЛОНЕНКО Оксана Володимирівна** –  
доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри педагогіки та спеціальної освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4453-9887>  
e-mail: oksana.filonenko02@gmail.com

## ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МОБІЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*У статті розкрито особливості формування професійної мобільності майбутніх учителів в умовах закладу вищої освіти.*

*Професійну мобільність майбутнього педагога визначаємо як властивість особистості, що сприяє швидкому реагуванню на складну ситуацію та актуалізує всі потенційні можливості суб'єктивної активності студента при виборі варіантів та способів вирішення професійно-педагогічних завдань та прогнозування професійної самореалізації. Професійна мобільність є фундаментом ефективності реагування особистості різні проблемні ситуації, що склалися у суспільстві. Вона виступає в якості особистісного ресурсу, що лежить в основі дієвого перетворення навколишнього світу і себе в цьому світі та забезпечує фахівцеві готовність до змін не тільки професійного, а й особистого життя; сприяє розвитку творчого ставлення до професійної діяльності, до саморозвитку, ефективного вирішення професійних і життєвих проблем з багатоаспектними факторами вибору.*

*Встановлено, що у соціокультурному освітньому просторі закладу вищої освіти «перехід» з одного рівня на інший має забезпечуватись реалізацією комплексу стратегічних умов, а також педагогічних тактик, що сприяють розвитку сприйнятливості майбутнім учителям змін, новацій у процесі професійної діяльності. Педагогічна підтримка становлення та розвитку професійної мобільності майбутнього вчителя в соціокультурному освітньому просторі вищує сукупністю послідовних дій: залучення студентів до цінностей професії, організації власне творчої діяльності. Але до того ж майбутній учитель повинен бути готовий вміти організувати власну професійну діяльність орієнтуючись на кращі зразки майстрів своєї справи, а також бути готовим і здатним приймати нововведення. Педагогічний супровід включення майбутнього вчителя до проектної діяльності полягає у відборі науково обґрунтованих стратегічних умов, а також здійснюється за допомогою активної участі в ній. Примноження соціально-професійних цінностей майбутнього вчителя як стратегія передбачає активні дії самого студента в процесі інноваційної діяльності (включення в наукові дослідження, оволодіння новими видами професійної діяльності, проектування кар'єри, розробка та захист авторських проектів), що здійснюється за підтримки викладача.*

**Ключові слова:** мобільність, професійна мобільність, майбутній вчитель, заклад вищої освіти.

**FILONENKO Oksana Volodymyrivna** –  
Doctor of Pedagogy, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Pedagogy and Special  
Education  
of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4453-9887>  
e-mail: oksana.filonenko02@gmail.com

## FORMATION OF PROFESSIONAL MOBILITY OF FUTURE TEACHERS IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

*The article reveals the peculiarities of the formation of professional mobility of future teachers in the conditions of a higher education institution.*

*We define the professional mobility of the future teacher as a personality trait that contributes to a quick response to a difficult situation and actualizes all the potential possibilities of the student's subjective activity when choosing options and ways of solving professional and pedagogical tasks and predicting professional self-realization. Professional mobility is the foundation of the effectiveness of an individual's response to various problematic situations that have developed in society. It acts as a personal resource that underlies the effective transformation of the surrounding world and oneself in this world and ensures the specialist's readiness for changes not only in his professional life, but also in his personal life; contributes to the development of a creative attitude to professional activity, to self-development, effective resolution of professional and life problems with multifaceted factors of choice.*

*It was established that in the socio-cultural educational space of a higher education institution, the "transition" from one level to another should be ensured by the implementation of a complex of strategic conditions, as well as pedagogical tactics, which*

contribute to the development of future teachers' receptivity to changes and innovations in the process of professional activity. Pedagogical support for the formation and development of the professional mobility of the future teacher in the socio-cultural educational space of the higher education institution is a set of consecutive actions: the involvement of students in the values of the profession, the organization of actual creative activity. But in addition, the future teacher must be ready to be able to organize his own professional activity based on the best examples of the masters of his field, as well as be ready and able to accept innovations. Pedagogical support for the inclusion of the future teacher in the project activity consists in the selection of scientifically based strategic conditions, and is also carried out with the help of active participation in it. Multiplying the socio-professional values of the future teacher as a strategy involves the active actions of the student himself in the process of innovative activity (inclusion in scientific research, mastering new types of professional activity, career planning, development and protection of author's projects), which is carried out with the support of the teacher.

**Key words:** mobility, professional mobility, future teacher, higher education institution.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сьогодні вища освіта зорієнтована на розвиток особистості, яка здатна швидко реагувати на умови, що постійно змінюються, яка вирізняється підприємливістю, мобільністю, динамізмом, конструктивністю, розвиненим почуттям відповідальності у професійній діяльності. У зв'язку з цим у сучасних закладах вищої освіти дедалі більшої ваги набувають концепції, у яких пріоритетним є цілісне становлення та розвиток особистості майбутнього вчителя, формування готовності до самозмін у швидкоплинному світі, здатності конструювати життєві ситуації, змінюючись і розвиваючись при цьому як особистість і як професіонал.

Реформування системи освіти необхідно здійснювати комплексно, охоплюючи всі компоненти даної системи, всі її напрями. Системі освіти за нових умов необхідні програми нового покоління, інноваційні технології, сучасна матеріально-технічна база, підготовлені педагогічні кадри [8, с. 202].

Сфера професійної освіти створює об'єктивні передумови для вибору методів, форм, засобів та змісту навчання, організації самостійної пізнавальної діяльності. Нові підходи активізують інтерес студентів до професійної діяльності. Вони вільно оперують такими поняттями як компетентність педагога, готовність до професійної діяльності, функціональна грамотність/неграмотність. Але здебільшого діяльність сучасного фахівця недостатньо мірою характеризується готовністю до зміни професійного статусу, до кар'єрного зростання, до прояву будь-якого виду мобільності (соціальної, професійної, особистісної, психологічної тощо), що веде до професійної дезадаптації.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Різні аспекти формування професійної мобільності майбутніх фахівців досліджували Є. Іванченко, Ю. Клименко, Н. Латуша, Р. Пріма, Л. Сушенцева та ін. Але недостатньо повно досліджена проблема формування професійної мобільності майбутніх учителів.

**Мета статті** – розкрити особливості формування професійної мобільності майбутніх учителів в умовах закладу вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У Великому тлумачному словнику

сучасної української мови мобільність розглядається як «рухливість, здатність швидко орієнтуватися в ситуації, знаходити потрібні форми діяльності» [1, с. 682].

У словнику з професійної освіти вказується, що професійно мобільних фахівець володіє здатністю швидко змінювати вид праці, переключатися на іншу діяльність у зв'язку зі змінами техніки й технології виробництва. Професійна мобільність «виявляється у володінні системою узагальнених прийомів професійної праці та застосуванні їх для успішного виконання будь-якого завдання на суміжних за технологією ділянках виробництва» [6, с. 194].

Ю. Клименко вважає, що з «позицій педагогіки мобільність розуміється як внутрішнє самовдосконалення особи, засноване на стабільних цінностях і потребі в саморозвитку, є ознакою її внутрішньої свободи» [3].

Р. Пріма вказує, що «професійна мобільність – це складне системне утворення, інтегральна якість особистості та діяльності педагога, що формується і виявляється у процесі професійної підготовки, перепідготовки, самовиховання і творчої самореалізації фахівця, тобто розуміється як можлива стратегія професіоналізації педагогічних кадрів» [5, с. 147].

Є. Іванченко виокремлює вміння, що є основними для виявлення та розвитку професійної мобільності:

- вміння ефективно використовувати систему узагальнених професійних прийомів для виконання будь-яких завдань у згаданих сферах;

- порівняно легко переходити від одного виду діяльності до іншого, згідно аналізу економічної та соціальної ситуації в державі;

- володіння високим рівнем узагальнених професійних знань, досвідом їх вдосконалення та самостійного здобування;

- готовність до оперативного відбору та реалізації оптимальних способів виконання завдань у галузі економіки та фінансів, спираючись на передові світові тенденції; орієнтації в кон'юктурі ринку праці [2].

Професійна мобільність набуває особливого значення в умовах конкуренції на ринку праці. А це стимулює вчителів до самоосвіти, підвищення власного професіоналізму. Трудові переміщення є однією з форм визнання професійного статусу працівника, приведення фізичного,

інтелектуального й духовного потенціалу у відповідність з умовами його динамічного руху [4, с. 7].

Професійна підготовка мобільних педагогів передбачає:

- формування універсальних навичок діяльності, що забезпечують мобільність як якість особистості; орієнтацію на інноваційну діяльність;
- забезпечення широкої професійної педагогічної підготовки як бази для можливого освоєння інших професій педагогічного профілю;
- посилення менеджерської підготовки майбутніх педагогічних кадрів;
- забезпечення фундаментальної соціально-гуманітарної підготовки як оволодіння професіями іншого профілю [7, с. 7].

У результаті теоретичного аналізу було встановлено, що поняття «мобільність» може бути інтерпретовано в педагогічних дослідженнях як стан, що актуалізує всі потенційні можливості особистості для того, щоб знайти оптимальний вихід із складних ситуацій та спрогнозувати професійний саморозвиток. Це інтегративне динамічне новоутворення у структурі особистості майбутнього педагога відображає відкритість до змін, ступінь усвідомлення сутності мобільності та проявляється в аналітичному способі мислення, вмінні оцінювати поточну ситуацію, співвідносити її зі своїми можливостями та потребами, ціннісними установками та мотивами професійного саморозвитку та знаходити оптимальний вихід, адекватно змінювати свою діяльність у разі виникнення нових обставин.

Професійну мобільність майбутнього педагога ми визначаємо як властивість особистості, що сприяє швидкому реагуванню на складну ситуацію та актуалізує всі потенційні можливості суб'єктної активності студента при виборі варіантів та способів вирішення професійно-педагогічних завдань та прогнозування професійної самореалізації. Професійна мобільність є фундаментом ефективності реагування особистості різні проблемні ситуації, що склалися у суспільстві. Вона виступає в якості особистісного ресурсу, що лежить в основі дієвого перетворення навколишнього світу і себе в цьому світі та забезпечує фахівцеві готовність до змін не тільки професійного, а й особистого життя; сприяє розвитку творчого ставлення до професійної діяльності, до саморозвитку, ефективного вирішення професійних і життєвих проблем з багатоаспектними факторами вибору.

Професійна мобільність залежить від багатьох чинників: рівня освіченості, комунікативної та професійної компетентності, діяльності, професійної інтуїції, цінностей та смислів життя, моральних установок та здатності до прогнозування, соціальної мобільності, життєвого та професійного досвіду.

Проблема професійної мобільності – проблема розвитку та зміни людських цінностей, їх сфери дії, конфліктів між новими та традиційними цінностями та шляхів їх подолання. У міру зміни суспільства (як прогресивного розвитку, так і регресивного) створюються все нові умови, які одночасно і сприяють більш повній реалізації людиною самої себе, своїх можливостей і вимагають адекватної оцінки ситуації, що змінюється, вміння не тільки адаптуватися до цих нових динамічних умов, а також переорієнтуватися та переоцінювати нові професійні реалії.

Очевидно, що готовність до професійної мобільності відрізняється від готовності до діяльності педагога, тому що вона передбачає не стільки вміння виявляти професійні здібності, скільки вміння мобілізувати свої сили на інше сприйняття себе в нових ситуаціях, активне прагнення знайти вихід із складних ситуацій, забезпечити задоволення потреб, ціннісних орієнтацій та позитивну зміну професійно-особистісної позиції.

Показниками сформованості готовності до професійної мобільності є:

- розуміння сутності професійної мобільності, усвідомлення рівня готовності бути мобільним у вирішенні професійних завдань;
- рефлексивні вміння: оцінювати ситуацію і співвідносити зі своїми можливостями;
- вміння спрямовувати потреби, мотиви, світогляд, настанови, цілі на свідоме подолання складних ситуацій;
- потреба в суб'єкт-суб'єктній взаємодії у процесі професійного становлення;
- вияв вольових рис (рішучість, наполегливість, самовладання, самостійність, ініціативність) у досягненні ситуації успіху;
- відкритість до змін;
- здатність до цілепокладання, планування дій, проектування власного професійного розвитку та досягнення професійно значущих компетенцій у вирішенні педагогічних завдань;
- вміння знаходити оптимальні виходи із складних ситуацій;
- вміння аргументувати варіант вибору рішення та якість обґрунтованості явищ професійної діяльності;
- активний самовияв у звичайних та спеціально змодельованих (квазіекстремальних) умовах;
- усвідомленість, широта, інтенсивність, стійкість спрямованості (соціальної, професійної, особистісної) для досягнення високих результатів діяльності.

Отож професійна мобільність педагога є інтегративною професійно-особистісною якістю та виявляється у внутрішньому особистісному потенціалі, який може бути охарактеризований певними параметрами: відкритість новому; готовність до професійної рефлексії; мотивація



успіху; здатність до інтерпретації; здатність до внутрішньо вільного вибору ситуації прийняття відповідальних рішень; включеність у неперервний процес освіти та самоосвіти.

Професійна мобільність педагога проявляється насамперед у відкритості новому, новим думкам, новим ідеям, новим позиціям, новому досвіду. Педагог має бути «відкритий», тобто готовий прийняти те, що не бачить сам зі своєї позиції, припускаючи таким чином багатоальтернативний підхід до вирішення проблем. Мобільність дозволяє педагогу приймати у свідомість нові цінності та на їх основі висувати нові цілі своєї професійної діяльності, знаходити шляхи їх реалізації.

У розвитку соціально-професійної мобільності педагога особливу роль відіграє здатність педагога до самооцінки та самоаналізу – тобто рефлексія. Рефлексує педагог – це педагог, що мислить, аналізує, творчо досліджує свій професійний досвід з постійною потребою до самовдосконалення. Активація рефлексивних процесів дозволяє йому «підключати механізми» мобільності, гнучко реагувати на ситуацію, аналізувати доцільність та ефективність педагогічних дій. А усвідомлення своїх потенційних можливостей та перспектив стимулює до пошуку та творчості.

Сучасному педагогові доводиться шукати моделі прийняття рішень у нестандартних професійних та життєвих ситуаціях. Вибір цих моделей пов'язаний із самостійним визначенням та реалізацією нестереотипних завдань та способів діяльності, з актуалізацією творчого особистісного потенціалу, тобто із внутрішньою свободою вибору. При цьому мобільність педагога проявляється в умінні оперативно зібратися для реалізації прийнятого рішення, ініціюючи основні та резервні зони функціональних можливостей, у здатності перетворити своє рішення на ланцюг узгоджених раціональних дій, розробити гнучку стратегію, передбачити можливі перешкоди, правильно відшукати кошти, союзників, прорахувати шанси, передбачити можливість тимчасових відступів та нових активних дій, тобто в умінні керувати ходом своєї діяльності та життя в цілому, у готовності до довготривалого наполегливого руху до своєї мети.

Особливою рушійною силою самовдосконалення педагога, що дає можливість стати соціально та професійно мобільним, є освіта та самоосвіта. Саме з постійним пошуком педагогом нових знань, нової інформації для продуктивного вирішення соціальних та професійних завдань та пов'язана соціально-професійна мобільність. Щоб бути мобільним, педагог має бути включений до системи неперервної освіти.

Неперервність педагогічної освіти та самоосвіти є необхідною умовою професійного

становлення та вдосконалення, а також підтримки на високому рівні соціально-професійної мобільності педагога.

Система формування готовності майбутніх педагогів до професійної мобільності у закладі вищої освіти є сукупністю активних форм, які, володіючи підвищеними комунікативними та мотивуючими характеристиками, створюють найбільш сприятливе освітнє середовище та сприяють формуванню готовності майбутніх педагогів до професійної мобільності.

У соціокультурному освітньому просторі закладу вищої освіти «перехід» з одного рівня на інший має забезпечуватись реалізацією комплексу стратегічних умов, а також педагогічних тактик, що сприяють розвитку сприйнятливості майбутнім учителям змін, новацій у процесі професійної діяльності. «Педагогічна підтримка» становлення та розвитку професійної мобільності майбутнього вчителя в соціокультурному освітньому просторі вишу є сукупністю послідовних дій: залучення студентів до цінностей професії, організації власне творчої діяльності. Але до того ж майбутній учитель повинен бути готовий вміти організувати власну професійну діяльність орієнтуючись на кращі зразки майстрів своєї справи, а також бути готовим і здатним приймати нововведення. «Педагогічний супровід» включення майбутнього вчителя до проектної діяльності полягає у відборі науково обґрунтованих стратегічних умов, а також здійснюється за допомогою активної участі в ній. Примноження соціально-професійних цінностей майбутнього вчителя як стратегія передбачає активні дії самого студента в процесі інноваційної діяльності (включення в наукові дослідження, оволодіння новими видами професійної діяльності, проектування кар'єри, розробка та захист авторських проєктів), що здійснюється за підтримки викладача [8].

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Таким чином, професійна мобільність, як інтегративна професійно-особистісна якість, є важливою і необхідною умовою успішного функціонування майбутнього педагога у освітньому просторі сучасного суспільства. Перспективи подальших досліджень впровадження в освітній процес організаційних форм, методів, що сприяють формуванню професійної мобільності майбутніх педагогів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. К. : Ірпінь : Перун, 2005. 1728 с.
2. Іванченко С. А. Формування професійної мобільності майбутніх економістів у процесі навчання у вищих навчальних закладах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Одеса, 2005. 21 с.
3. Клименко Ю. А. Професійна мобільність майбутніх учителів у країнах Євросоюзу : автореф. дис.

... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Умань, 2011. 20 с.

4. Латуша Н. В. Поняття «Професійна мобільність» у педагогічному аспекті. *Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського*. Серія: Педагогіка і психологія [зб. наук. праць]. Вінниця, 2014. Вип. 42. Ч. 2. С. 6–9.

5. Пріма Р. М. Компонентно-структурний аналіз сутнісної характеристики феномена «професійна мобільність учителя». *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. Серія № 11 «Соціологія. Соціальна робота. Соціальна педагогіка. Управління». К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2008. Вип. 8. С. 146–151.

6. Професійна освіта : словник : навч. посіб. / уклад. С. У. Гончаренко; за ред. Н. Г. Ничкало. Київ : Вища шк., 2000. 380 с.

7. Сушенцева Л. Л. Формування професійної мобільності майбутніх кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах: теорія і практика : монографія. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2011. 439 с.

8. Філоненко О. В. Формування соціальних навичок у суб'єктів освітнього процесу в умовах воєнного та повоєнного часу. *Професійна підготовка майбутніх фахівців у воєнний та повоєнний час*: кол. моногр. [наук. ред. Т. В. Окольніча]; МОН України, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка. Дніпро : Середняк Т. К., 2023. С. 201–237.

#### REFERENCES

1. Velykyi tumachnyy slovnyk suchasnoyi ukrayins'koyi movy (2005) [A large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language] / uklad. ta holov. red. V. T. Busel. K. : Irpin' : Perun. 1728 s. [in Ukrainian]

2. Ivanchenko, YE. A. (2005). Formuvannya profesiynoyi mobil'nosti maybutnikh ekonomistiv u protsesi navchannya u vyshchuykh navchal'nykh zakladakh [Formation of professional mobility of future economists in the process of training in higher educational institutions] : avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 «Teoriya i metodyka profesiynoyi osvity». Odesa. 21 s. [in Ukrainian]

3. Klymenko, YU. A. (2011). Profesiyna mobil'nist' maybutnikh uchyteliv u krayinakh Yevrosoyuzu Professional mobility of future teachers in the countries of the European Union: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 «Teoriya i metodyka profesiynoyi osvity». Uman'. 20 s. [in Ukrainian]

4. Latusha, N. V. (2014). Ponyattya «Profesiyna mobil'nist'» u pedahohichnomu aspekti [The concept of "Professional mobility" in the pedagogical aspect]. *Naukovi zapysky Vinnyts'koho derzh. ped. un-tu im. M. Kotsyubyns'koho*. Seriya: Pedahohika i psykholohiya

[zb. nauk. prats']. Vinnytsya. Vyp. 42. CH. 2. S. 6–9. [in Ukrainian]

5. Prima, R. M. (2008). Komponentno-strukturnyy analiz sutnisnoyi kharakterystyky fenomena «profesiyna mobil'nist' uchytelya» [Component-structural analysis of the essential characteristics of the phenomenon "professional mobility of the teacher"]. *Naukovyy chasopys NPU im. M. P. Drahomanova*. Seriya № 11 «Sotsiologiya. Sotsial'na robota. Sotsial'na pedahohika. Upravlinnya». K. : Vyd-vo NPU im. M. P. Drahomanova. Vyp. 8. S. 146–151. [in Ukrainian]

6. Profesiyna osvita (2000) [Professional education]: slovnyk : navch. posib. / uklad. S. U. Honcharenko; za red. N. H. Nychkalo. Kyviv : Vyshcha shk. 380 s. [in Ukrainian]

7. Sushentseva, L. L. (2011). Formuvannya profesiynoyi mobil'nosti maybutnikh kvalifikovanykh robitnykiv u profesiyno-tekhnichnykh navchal'nykh zakladakh: teoriya i praktyka [Formation of professional mobility of future skilled workers in vocational and technical educational institutions: theory and practice]: monohrafiya. Kryvyi Rih: Vydavnychyy dim. 439 s. [in Ukrainian]

8. Filonenko, O. V. (2023). Formuvannya sotsial'nykh navychok u sub'yektiv osvith'oho protsesu v umovakh voyennoho ta povoyennoho chasu [Formation of social skills in the subjects of the educational process in the conditions of war and post-war times]. *Profesiyna pidhotovka maybutnikh fakhivtsiv u voyennyi ta povoyennyi chas*: kol. monohr. [nauk. red. T. V. Okol'nicha]; MОН Ukrayiny, Tsentral'noukrayins'kyi derzhavnyy universytet imeni Volodymyra Vynnychenka. Dnipro : Serednyak T. K. S. 201–237. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ФІЛОНЕНКО Оксана Володимирівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки та спеціальної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* професійна підготовка майбутнього вчителя; розвиток освіти й педагогічної думки в Україні у другій половині XIX – XX столітті.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**FILONENKO Oksana Volodymyrivna** – Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Special Education of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

*Scientific interests:* professional training of the future teacher; development of education and pedagogics in Ukraine in the 2nd half of the 19th – 20th centuries.

*Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.*

УДК 371.(091)

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-179-182

**КОШЛЯК Михайло Анатолійович** –  
кандидат педагогічних наук,  
Президент Федерації дзюдо України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4597-299X>  
e-mail: mykhailo.koshliak@gmail.com

## ПРОБЛЕМА ВИХОВАННЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ В ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ В. СУХОМЛИНСЬКОГО

*Звернення до історії виховання фізичної культури учнів дає змогу врахувати досягнення, прорахунки, перспективи цього важливого соціально-педагогічного процесу у контексті історичної ретроспективи. Питання виховання фізичної культури учнів глибоко досліджувалися видатним українським педагогом Василем Олександровичем Сухомлинським.*

*У статті розглянуто проблему виховання фізичної культури учнів в педагогічній спадщині В. Сухомлинського.*

*Встановлено, що предметом аналізу видатного педагога було поняття «фізична культура», значення фізичного виховання і його місце в структурі всебічного виховання особистості, здоров'я дитини, заходи з фізичного виховання, самовиховання учнів у фізкультурно-спортивній сфері, роль батьків і педагогів у фізичному вихованні дітей, взаємозалежність фізичного та інших напрямів виховання тощо.*

*В. Сухомлинський уважав, що питання виховання фізичної культури слід розглядати в контексті загальної вихованості у суспільстві. В. Сухомлинський вбачав невідповідність у суспільстві між загальною освіченістю і загальною вихованістю, констатував відставання вихованості від освіченості. Цю проблему видатний педагог відносив до однієї з найскладніших у педагогіці. Фізичну культуру В. Сухомлинський розглядав як складовий елемент всебічного гармонійного розвитку особистості. До поняття «фізична культура учня» він включав такий зміст: свідоме ставлення учня до свого організму, вміння берегти здоров'я, зміцнювати його правильним режимом праці, відпочинку, харчуванням, заняттями гімнастикою, спортом, загартовуванням фізичних і нервових сил, запобігання захворюванням та збереження життя як найвищої цінності й забезпечення гармонії фізичного розвитку та духовного життя, багатогранної діяльності людини.*

*Поради В. Сухомлинського про фізичну культуру учнів адресувалися дітям, педагогам, батькам. Вони обговорювалися на педрадах, психологічних семінарах, з класними керівниками, у батьківській школі. Це був системний підхід видатного педагога до впровадження вже відомих педагогічних поглядів з фізичного виховання та власних ідей, практичних пошуків.*

**Ключові слова:** виховання, фізична культура, фізичне виховання, педагогічна спадщина, В. Сухомлинський.

**KOSHLIAK Mykhailo Anatoliyovych** –  
Ph. D. in Pedagogy,  
President of the Judo Federation of Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4597-299X>  
e-mail: mykhailo.koshliak@gmail.com

## THE PROBLEM OF STUDENTS' PHYSICAL EDUCATION IN THE PEDAGOGICAL HERITAGE OF V. SUKHOMLYNSKY

*Turning to the history of physical culture education of students makes it possible to take into account the achievements, miscalculations, prospects of this important socio-pedagogical process in the context of historical retrospect. The outstanding Ukrainian teacher Vasyl Oleksandrovych Sukhomlynskyi deeply studied the issue of physical education of students.*

*The article examines the problem of education of physical culture of students in the pedagogical heritage of V. Sukhomlynskyi.*

*It was established that the subject of the outstanding teacher's analysis was the concept of "physical culture", the meaning of physical education and its place in the structure of comprehensive personality education, child health, measures for physical education, self-education of students in the field of physical culture and sports, the role of parents and teachers in physical education raising children, interdependence of physical and other areas of education, etc.*

*V. Sukhomlynsky believed that the issue of physical education should be considered in the context of general education in society. V. Sukhomlynskyi saw a discrepancy in society between general education and general education, he stated that education lags behind education. The outstanding teacher considered this problem one of the most difficult in pedagogy. V. Sukhomlynsky considered physical culture as a constituent element of the all-round harmonious development of the individual. To the concept of "student's physical culture" he included the following content: the student's conscious attitude to his body, the ability to protect health, strengthen it with the correct regime of work, rest, nutrition, gymnastics, sports, hardening of physical and nervous forces, prevention of diseases and preservation life as the highest value and ensuring the harmony of physical development and spiritual life, multifaceted human activity.*

*V. Sukhomlynskyi's advice on the physical education of students was addressed to children, teachers, and parents. They were discussed at pederades, psychological seminars, with class teachers, at the parent's school. It was a systematic approach of an outstanding teacher to the introduction of already known pedagogical views on physical education and his own ideas, practical research.*

**Key words:** education, physical culture, physical education, pedagogical heritage, V. Sukhomlynskyi.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Проблема виховання фізичної культури учнів пройшла досить

насичений історичними традиціями шлях становлення і розвитку. Звернення до історії виховання фізичної культури учнів дає змогу

врахувати досягнення, прорахунки, перспективи цього важливого соціально-педагогічного процесу у контексті історичної ретроспективи. Питання виховання фізичної культури учнів глибоко досліджувалися видатним українським педагогом Василем Олександровичем Сухомлинським. Важко знайти педагогічний твір В. Сухомлинського, де б він цілеспрямовано, спеціально, або опосередковано не звертався до проблеми виховання фізичної культури дітей.

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

Окремі аспекти дослідження виховання фізичної культури учнів в педагогічній спадщині В. Сухомлинського висвітлено в історико-педагогічних рефлексіях В. Горащука, М. Зубалія, В. Оржеховської, Н. Побірченко, В. Файдевич та ін. Попри значну увагу вчених, питання виховання фізичної культури школярів в педагогічному доробку видатного педагога потребує подальшого вивчення. Практика переконує в необхідності удосконалення змісту та методів фізичного виховання учнів.

**Мета статті** – розглянути проблему виховання фізичної культури учнів в педагогічній спадщині В. Сухомлинського.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Різні аспекти фізичного виховання В. Сухомлинський висвітлює у фундаментальних працях: «Серце віддаю дітям», «Павлівська середня школа», «Проблеми всебічно розвиненої особистості», «Народження громадянина», «Сто порад учителю» та інших. Вже тільки назви розділів і окремих питань із цих праць свідчать про широту і глибину розгляду проблеми: «Піклування про здоров'я і фізичне виховання», «Фізична і психічна культура підлітка», «Фізична культура», «Фізичне виховання на уроках і спорт», «Фізичне виховання і проблема вільного часу та відпочинку» та ін.

В. Сухомлинський широко користувався терміном «фізична культура» (а не тільки «фізичне виховання»). Аналіз проблеми був системним, переконливим, побудованим не тільки на багатопредметних наукових досягненнях, а й багатій власній педагогічній діяльності, гуманістичних засадах.

Предметом аналізу В. Сухомлинського було поняття «фізична культура», значення фізичного виховання і його місце в структурі всебічного виховання особистості, здоров'я дитини, заходи з фізичного виховання, самовиховання учнів у фізкультурно-спортивній сфері, роль батьків і педагогів у фізичному вихованні дітей, взаємозалежність фізичного та інших напрямів виховання тощо.

На думку В. Сухомлинського, виховання фізичної культури повинно бути спрямоване на турботу про здоров'я та збереження життя як найвищої цінності й забезпечення гармонії

фізичного розвитку та духовного життя, багатогранної діяльності людини.

Отже, першоосновою всієї навчально-виховної роботи, предметом особливої уваги педагогічного колективу школи завжди повинно бути здоров'я учнів [2].

Заняття фізичною культурою і спортом повинні приносити учням ще й задоволення та насолоду, стати потребою особистості. З цією метою на заняттях фізкультури під час виконання різноманітних фізичних вправ, змагань велика увага приділялася естетичній досконалості, виразності та граціозності рухів. Вважалися неприпустимими змагання, у яких єдиним критерієм успіху була швидкість виконання вправ, а отже, це свідчить про відсутність естетичного смаку, масовість, нівелювання індивідуальних властивостей школярів. Саме тому видатний педагог застерігав учителів не «перетворювати спорт із засобу фізичного виховання всіх дітей у засіб боротьби за особистий успіх, не ділити дітей на здібних і нездібних щодо занять спортом» [1, с. 294].

Виділимо дуже важливу концептуальну позицію В. Сухомлинського, яка в сучасних умовах нашого життя на початку XXI століття набуває неабиякої вагомості. Він уважав, що питання виховання фізичної культури слід розглядати в контексті загальної вихованості у суспільстві. В. Сухомлинський вбачав невідповідність у суспільстві між загальною освіченістю і загальною вихованістю, констатував відставання вихованості від освіченості. Цю проблему видатний педагог відносив до однієї з найскладніших у педагогіці. Фізичну культуру В. Сухомлинський розглядав як складовий елемент всебічного гармонійного розвитку особистості. До поняття «фізична культура учня» він включав такий зміст: свідоме ставлення учня до свого організму, вміння берегти здоров'я, зміцнювати його правильним режимом праці, відпочинку, харчуванням, заняттями гімнастикою, спортом, загартовуванням фізичних і нервових сил, запобігання захворюванням [6, с. 358]. Фізична культура, відзначав педагог, не може обмежуватися культурою тіла і здоров'я. Вона також стосується життєвого ідеалу, моральної гідності, моральних і естетичних критеріїв, оцінки навколишнього світу та самооцінки. Він писав: «Від гармонії фізичного розвитку, здоров'я й праці залежить багатогранність духовного світу особистості – моральне, інтелектуальне, емоційне, естетичне багатство потреб, запитів, інтересів» [7, с. 357].

Видатний педагог наголошував, що духовне життя дитини, її інтелектуальний розвиток, мислення, пам'ять, увага, уява, почуття, воля значною мірою залежать від її фізичного стану. У свою чергу, фізичне самопочуття і розвиток особистості, за його твердженням,

зумовлюється її духовним життям, загальним розвитком, розумовою культурою. У вихованні фізичної культури учнів видатний педагог виділяв чимало конкретних завдань і засобів їх здійснення. Першорядного значення надавав зміцненню здоров'я дітей: «Я не боюсь ще й ще раз повторити: турбота про здоров'я – це найважливіша праця вихователя» [7, с. 103]. Цьому повинно служити вивчення дітей, знання стану їх здоров'я, лікарський контроль, взаємодія вчителя фізкультури з лікарем, індивідуалізація у фізичному вихованні тощо. Важливою є думка В. Сухомлинського про значення переконань, свідомості, слова у вихованні фізичної культури (роз'яснень, розповідей, бесід). Фізкультура і спорт повинні стати потребою організму учня. Але спорт стає засобом виховання тоді, коли це улюблене заняття, що дає фізичне, моральне і естетичне задоволення, а не спосіб поділу дітей на здібних і не здібних, чинник нездорових пристрастей. Педагог-гуманіст закликав учителів не допускати підриву фізичних або розумових сил дітей, дотримуватись санітарно-гігієнічних норм організації навчання, відпочинку тощо. У позакласній роботі доцільні ігри, прогулянки, походи, екскурсії. У фізичному становленні учнів – неocenенна роль природи і свіжого повітря. Цю ідею В. Сухомлинський проводить через ряд своїх творів. Він критично ставиться до недостатнього використання школою природи у фізичному вихованні. У педагогічних поглядах В. Сухомлинського обґрунтовується ідея єдності фізичного виховання і самовиховання.

Поради В. Сухомлинського про фізичну культуру учнів адресувалися дітям, педагогам, батькам. Вони обговорювалися на педрадах, психологічних семінарах, з класними керівниками, у батьківській школі. Це був системний підхід видатного педагога до впровадження вже відомих педагогічних поглядів з фізичного виховання та власних ідей, практичних пошуків.

У підлітків відзначається підвищений інтерес до самих себе. Вони прагнуть мати ті якості, які вважають цінними. Хлопці-підлітки орієнтуються на розвиток таких якостей, як мужність, сміливість, сила, витривалість. Дівчатка бачать в заняттях фізичними вправами засіб формування правильного статури і красивих, витончених рухів. Підліток дуже чутливо реагує на оцінку його особистості дорослими або однолітками, боляче переживає все, що негативно впливає на його престиж в середовищі однокласників. Існує значна залежність розвитку інтересу до фізичної культури від стану фізичного виховання в школі, від того, як ставляться до цієї справи керівники школи, вчителі, від якості матеріально-технічної бази, від того, як проводяться уроки, змагання, фізкультурно-спортивні свята, як оформлена наочна агітація. Особливо значна роль в цьому вчителя фізичної

культури. Він повинен піклуватися про те, щоб уроки фізичної культури і позакласні заняття приносили школярам задоволення. Це активізує розвиток інтересу у школярів до фізичної культури [9, с. 126].

У зв'язку з анатомо-фізіологічними змінами, які відбуваються у підлітковому віці, фізична культура не повинна обмежуватися лише культурою тіла і здоров'я [3]. До них прилучаються такі складові людської особистості, як моральна чистота, життєвий ідеал, естетичні почуття, оцінка навколишнього світу і самооцінка. Тому дуже важливо сформуванню свідомого ставлення підлітка до власного організму, виробити вміння берегти здоров'я, зміцнювати його правильним режимом, гімнастикою і спортом. У цьому зв'язку В. Сухомлинський надавав великого значення бесідам про людину, її м'язову і кісткову тканину, органи травлення, дихання, серцево-судинну систему, центральну і вегетативну нервові системи, органи чуттів, систему координації рухів, залози внутрішньої секреції.

Не залишались поза увагою і питання про людську психіку, гігієну розумової праці. Теоретичний матеріал правив для школярів за керівництво у повсякденній діяльності і добру основу для самовиховання.

Належне місце у фізичному й духовному розвитку школярів у педагогічній спадщині В. Сухомлинського посідають позаурочні заняття і розглядаються вони передусім з погляду піклування про здоров'я, про забезпечення гармонійного розвитку особистості.

Заняття ці повинні приносити насолоду учням, стати їхньою потребою. Директор Павлівської школи вимагав від учителів, щоб вони під час занять націлювали учнів на гармонію рухів, на формування характеру, естетичних почуттів. Тому він радив проводити змагання на першість ще і за красою, витонченістю, гармонією рухів [4; 8, с. 146].

У Павлівській середній школі були чітко окреслені основні напрямки виховної роботи щодо реалізації завдань фізичного виховання та зміцнення здоров'я у школярів, зокрема: санітарно-гігієнічні вимоги до зовнішніх умов життя, режиму праці та відпочинку учнів; особливості організації фізичної праці дітей як важливого засобу зміцнення здоров'я; фізичне виховання на уроках фізичної культури та в процесі позакласної спортивно-масової роботи; організація активного діяльного відпочинку учнів; система бесід про людину і особливості людського організму; оптимальне чергування розумової і фізичної праці; оздоровча спрямованість системи фізкультурних занять: уроків фізичної культури, ранкової зарядки, фізкультхвилинок, динамічних перерв; створення широкої мережі спортивних секцій і залучення школярів до активної участі в них; спортивні ігри, змагання, спартакіади (легка

атлетика, гімнастика, плавання, верхова їзда; катання на ковзанах і лижах, велосипеді; зимові розваги, побудова снігової фортеці тощо); утвердження у свідомості учнів необхідності уважного і дбайливого ставлення до свого здоров'я і здоров'я інших. Активна пропаганда і утвердження здорового способу життя сприяє створенню позитивного психологічного мікроклімату, адже «урок повинен викликати позитивні емоційні почуття, тобто почуття задоволення роботою, здорове почуття втоми» [5, с. 14].

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, проблему виховання фізичної культури видатний педагог відносив до однієї з найскладніших у педагогіці. Фізичну культуру В. Сухомлинський розглядав як складовий елемент всебічного гармонійного розвитку особистості. До поняття «фізична культура учня» він включав такий зміст: свідоме ставлення учня до свого організму, вміння берегти здоров'я, зміцнювати його правильним режимом праці, відпочинку, харчуванням, заняттями гімнастикою, спортом, загартовуванням фізичних і нервових сил, запобігання захворюванням та збереження життя як найвищої цінності й забезпечення гармонії фізичного розвитку та духовного життя, багатогранної діяльності людини. Перспективи подальших розвідок напрямку вбачаємо в дослідженні поглядів В. Сухомлинського на проблему фізичне виховання дітей в процесі позакласної спортивно-масової роботи.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Винничук О. Історико-педагогічні аспекти розвитку фізичної культури. Тернопіль : АСТОН, 2001. 404 с.
2. Горащук В. П. Валеологічні погляди В. О. Сухомлинського на навчально-виховний процес у школі. *Проблеми педагогічних технологій*. Луцьк, 2000. № 3. С. 4–10.
3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. К. : Шк. світ, 2001. 24 с.
4. Побірченко Н. С. Здоровотворні ідеї Василя Сухомлинського у валеологічному вихованні школярів. *Педагогіка і психологія*. 2003. № 3. С. 4–17.
5. Сухомлинський В. О. Інтерес до учіння – важливий стимул навчальної діяльності учнів. Вибр. твори: в 5 т. Т. 5. Київ : Рад. шк., 1977. С. 7–16.
6. Сухомлинський В. О. Народження громадянина. Вибрані твори. В 5-ти т. К. : Рад. школа, 1977. Т.3. С. 283–582.
7. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Вибрані твори. В 5-ти т. К.: Рад. школа, 1977. Т.3. С. 7–282.
8. Файдевич В. В., Мельник С. А., Ніколаєв С. Ю., Табак Н. В. Актуальні проблеми фізичного виховання школярів у педагогічній спадщині В. О. Сухомлинського. *Науковий часопис НПДУ. Фізична культура і спорт*. 2021. № 11(143). С. 145–147.

9. Філоненко О. В. Фізичний розвиток учнів як педагогічна проблема. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: ЦДУ ім. В. Винниченка, 2023. Випуск 209. С. 123–128.

#### REFERENCES

1. Vynnychuk, O. (2001). Istoryko-pedahohichni aspekty rozvytku fizychnoyi kul'tury [Historical and pedagogical aspects of the development of physical culture]. Ternopil' : ASTON. 404 s. [in Ukrainian]
2. Horashchuk, V. P. (2000). Valeolohichni pohlyady V. O. Sukhomlyns'koho na navchal'no-vykhovnyy protses u shkoli [Valeological views of V. O. Sukhomlynskyi on the educational process at school]. Problemy pedahohichnykh tekhnolohiy. Luts'k. № 3. S. 4–10. [in Ukrainian]
3. Natsional'na doktryna rozvytku osvity Ukrayiny u XXI stolitti (2001) [National doctrine of education development of Ukraine in the 21st century]. K. : Shk. svit. 24 s. [in Ukrainian]
4. Pobirchenko, N. S. (2003). Zdorovotvorni ideyi Vasylya Sukhomlyns'koho u valeolohichnomu vykhovanni shkolyariv Vasyly Sukhomlynskyi's healthy ideas in valeological education of schoolchildren. Pedahohika i psykholohiya. № 3. S. 4–17. [in Ukrainian]
5. Sukhomlyns'kyy, V. O. (1977). Interes do uchinnya – vazhlyvyi stymul navchal'noyi diyal'nosti uchniv [Interest in learning is an important stimulus for students' educational activity]. Vybr. tvory: v 5 t. T. 5. Kyiv : Rad. shk. S. 7–16. [in Ukrainian]
6. Sukhomlyns'kyy, V. O. (1977). Narodzhennya hromadyanyna [Birth of a citizen]. Selected works. Vybrani tvory. V 5-ty t. K. : Rad. shkola. T.3. S. 283–582. [in Ukrainian]
7. Sukhomlyns'kyy, V. O. (1977). Sertse viddayu dityam [I give my heart to the children]. Vybrani tvory. V 5-ty t. K.: Rad. shkola. T.3. S. 7–282. [in Ukrainian]
8. Faydevych, V. V., Mel'nyk, S. A., Nikolayev, S. YU., Tabak, N. V. (2021). Aktual'ni problemy fizychnoho vykhovannya shkolyariv u pedahohichny spadschyni V. O. Sukhomlyns'koho [Actual problems of physical education of schoolchildren in the pedagogical legacy of V.O. Sukhomlynskyi]. Naukovyy chasopys NPDU. Fizychna kul'tura i sport. № 11(143). S. 145–147. [in Ukrainian]
9. Filonenko, O. V. (2023). Fizychnyy rozvytok uchniv yak pedahohichna problema [Physical development of students as a pedagogical problem]. Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky. Kropyvnyts'kyu: TSDU im. V. Vynnychenka. Vypusk 209. S. 123–128. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КОШЛЯК Михайло Анатолійович** – кандидат педагогічних наук, Президент Федерації дзюдо України.  
**Наукові інтереси:** теорія і практика фізичного виховання в Україні у XX – на початку XXI століття.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KOSHLYAK Mykhailo Anatoliyovych** – Ph. D. in Pedagogy, President of the Judo Federation of Ukraine.

**Scientific interests:** theory and practice of physical education in Ukraine in the 20th – at the beginning of the 21 st century.

*Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.*

УДК 378.011.3-051:[373.3:001.895]

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-183-188

**ЦУКАНОВА Наталія Миколаївна** –  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
старший викладач кафедри дошкільної та початкової освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6480-8717>  
e-mail: [tsukanova-nata@ukr.net](mailto:tsukanova-nata@ukr.net)

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*У статті розкрито особливості підготовки майбутніх учителів початкової школи до інноваційної діяльності в умовах закладу вищої освіти.*

*Педагогічні інновації потребують принципово нових методичних розробок, нової якості педагогічного новаторства. Успішність інноваційної діяльності передбачає, що педагог усвідомлює практичну значущість різних інновацій у системі освіти не лише на професійному, а й на особистісному рівні.*

*Інноваційна діяльність спонукає вчителя до розвитку творчості, креативності педагогічних працівників, створенню та поширенню новизни, оновленні способів фахової діяльності, новаційної взаємодії з учасниками освітнього процесу, оригінальності педагогічного мислення та багато іншого. Вона є результатом найвищого ступеня креативності та творчості педагогів, яка проявляється у винахідливості нового, оригінального, нетрадиційного.*

*Встановлено, що підготовка майбутніх вчителів початкових класів до інноваційної діяльності – це цілеспрямований процес озброєння студентів теоретичними знаннями, формування у них практичних, методичних, технологічних умінь, а також умінь планувати та реалізовувати педагогічні нововведення, спрямовані на підвищення якості освіти школярів.*

*Необхідною особливістю успішності освіти є використання інноваційних методів навчання, включення до навчально-виховного процесу новітніх наукових знань, застосування стандартів якості освіти світового рівня. Ефективному формуванню готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності сприяє спеціально розроблена система навчальних ситуацій творчого характеру та виділені нами основні компоненти творчої інноваційної діяльності: творче опрацювання науково-педагогічної літератури; творча підготовка доповідей з проблем інновацій; ділові ігри; творчі навчальні завдання; лекції-дискусії, лекції-діалоги, прес-конференції, круглі столи; проведення студентами експериментальної дослідницької роботи; робота у майстер-класах; вирішення різних педагогічних ситуацій; проведення мікроуроків; система неперервної педагогічної практики.*

*До напрямів освіти на сучасному етапі розвитку належить його інформатизація, тому важливо вести цілеспрямовану роботу щодо впровадження та застосування інформаційних та комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі.*

**Ключові слова:** інноваційна освіта, інноваційна діяльність, професійна підготовка, майбутні вчителі початкової школи.

**TSUKANOVA Nataliia Mykolayivna** –  
Candidate of Pedagogical Sciences (Ph. D.),  
Associate Professor, Senior Lecturer of the  
Department of Pre-school and Primary school education,  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6480-8717>  
e-mail: [tsukanova-nata@ukr.net](mailto:tsukanova-nata@ukr.net)

## TRAINING OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS FOR INNOVATIVE ACTIVITIES

*The article reveals the peculiarities of training future primary school teachers for innovative activities in the conditions of a higher education institution.*

*Pedagogical innovations require fundamentally new methodical developments, a new quality of pedagogical innovation. The success of innovative activity assumes that the teacher is aware of the practical significance of various innovations in the education system not only on a professional level, but also on a personal level.*

*Innovative activity encourages the teacher to develop creativity, creativity of pedagogical workers, creation and dissemination of novelty, renewal of methods of professional activity, innovative interaction with participants of the educational process, originality of pedagogical thinking and much more. It is the result of the highest degree of creativity and creativity of teachers, which is manifested in the invention of new, original, unconventional.*

*It has been established that the preparation of future primary school teachers for innovative activities is a purposeful process of arming students with theoretical knowledge, forming practical, methodical, technological skills in them, as well as the ability to plan and implement pedagogical innovations aimed at improving the quality of schoolchildren's education.*

*A necessary feature of successful education is the use of innovative teaching methods, the inclusion of the latest scientific knowledge in the educational process, and the application of world-class education quality standards. Effective formation of the readiness of future teachers for innovative activity is facilitated by a specially developed system of educational situations of a creative nature and the main components of creative innovative activity that we have highlighted: creative processing of scientific and pedagogical literature; creative preparation of reports on innovation issues; business games; creative educational tasks;*

lectures-discussions, lectures-dialogues, press conferences, round tables; conducting experimental research work by students; work in master classes; solving various pedagogical situations; conducting micro-lessons; system of continuous pedagogical practice.

The directions of education at the current stage of development include its informatization, therefore it is important to conduct purposeful work on the introduction and use of information and communication technologies in the educational process.

**Keywords:** innovative education, innovative activity, professional training, future primary school teachers.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасна епоха вирізняється в історичному вимірі надзвичайно динамічним темпом розвитку, що призводить до інтенсивних соціально-економічних перетворень, оптимізує розроблення й упровадження модерних технологій у всі сфери суспільної діяльності. У зв'язку з цим соціум порушує перед майбутніми фахівцями нагальне завдання – опанування професійних знань, умінь і навичок, що дають змогу оперативного пристосовуватися до нестабільних економічних і соціокультурних умов. У руслі розбудови сучасного загальноєвропейського освітнього простору вкрай затребуваним стає модернізація вищої освіти, зважаючи на прагнення та ресурсний потенціал громадян.

Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013) зазначено, що головним завданням освіти у XXI столітті є розвиток мислення, орієнтованого на майбутнє, в той час, як інтеграція країни у світовий освітній простір вимагає постійного вдосконалення національної системи освіти, знаходження ефективних шляхів підвищення її якості, апробації та впровадження інноваційних педагогічних систем, модернізації змісту освіти та організації її відповідно до світових ідей і вимог на ринку праці. Оскільки, сучасний ринок праці зобов'язує від випускника не лише глибоких теоретичних знань, а й здатності самостійно застосовувати їх у життєвих, непостійних, нестандартних ситуаціях, тобто, переходу від суспільства знань до суспільства життєво компетентних громадян [7].

Предметом фахової діяльності сучасного педагога відповідно до Концепції «Нова українська школа» (2016) є виховання випускника школи – особистості (усебічно розвиненої дитини, здатної до критичного мислення), патріота (з активною позицією, який вмє діяти згідно з морально-етичними принципами та здатний приймати відповідальні рішення; поважати гідність і права людини), інноватора (здатного вносити зміни в навколишній світ, розвивати економіку за принципами сталого розвитку, здатність конкурувати на ринку праці, бажання вчитися впродовж життя) – на засадах інноваційного оновлення і гуманістичної парадигми. Оскільки, найбільш успішними на ринку праці в найближчій перспективі будуть професіонали, котрі уміють вчитись впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та вправно досягати їх, працювати в команді та спілкуватися в багатокультурному середовищі, володіти іншими інноваційними вміннями [5].

Ефективне розв'язання цієї проблеми вбачається в наданні пріоритетності інноваційно-гуманістичній складовій освітньому процесу та його компетентісному спрямуванню, як у закладах вищої, так і в закладах загальної середньої освіти і, зокрема в її початковій ланці.

Процес підготовки майбутнього вчителя початкових класів, згідно з принципами неперервної освіти, сьогодні стикається з низкою протиріч: між репродуктивним характером навчання педагогів та необхідністю продуктивної педагогічної діяльності, між труднощами засвоєння педагогом способів інноваційної діяльності та необхідністю професійно-педагогічної взаємодії з метою вирішення завдань, пов'язаних із впровадженням інноваційних освітніх технологій.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

На сучасному етапі розвитку освіти відзначається підвищений інтерес до проблеми підготовки педагога до інноваційної діяльності. Такі науковці, як Н. Бібік, Н. Ничкало, О. Савченко, Г. Тарасенко, Л. Хомич, Л. Хоружа та ін. досліджували особливості професійної підготовки вчителя початкової школи. Інноваційним технологіям в освіті присвячені праці І. Гаврик, Т. Демиденко, І. Дичківської, О. Комар, О. Пометун та ін. Вони у своїх дослідженнях розкривають підготовку педагогічних кадрів до впровадження нововведень та формування готовності до майбутньої інноваційної діяльності. Однак ефективні способи організації процесу такої підготовки визначені розмиті, недостатньо дослідженими залишаються сутність, структура та компоненти готовності педагога до інноваційної діяльності, процес підготовки майбутніх педагогів початкових класів до інноваційної діяльності.

**Мета статті** – розкрити особливості підготовки майбутніх учителів початкової школи до інноваційної діяльності в умовах закладу вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під інноваційним розвитком початкової освіти слід розуміти комплекс створених та запроваджених організаційних та змістових нововведень, розвиток низки чинників та умов, необхідних для нарощування інноваційного потенціалу освітньої системи. Такий складний психолого-педагогічний процес вимагає, крім належним чином підготовленого до освітньої діяльності вчителя, чітко спланованих системних дій з боку всіх владних та освітянських структур, які в своїй сукупності складають основу інноваційної політики.

Інноваційне навчання – це зорієнтована на динамічні зміни в навколишньому світі освітня



діяльність, яка ґрунтується на розвитку різноманітних форм мислення, творчих здібностей, високих соціально-адаптаційних можливостей особистості вчителя.

Специфічними особливостями інноваційної освіти є її відкритість для суспільства, здатність до передбачення та прогнозування майбутнього, науково обґрунтована постійна переоцінка цінностей та творча діяльність всіх суб'єктів освітнього процесу. Інноваційні підходи вчителя до освітнього процесу спроможні забезпечити кожному здобувачу освіти, оптимальні можливості розумового і фізичного розвитку, власне вони готують людину до життя у глобалізованому світі, є основою для формування [10]: знань про людину, природу і суспільство, що сприяють формуванню наукової картини світу як основи світогляду та орієнтації у виборі сфери майбутньої практичної діяльності; досвіду комунікативної, розумової, емоційної, фізичної діяльності, що сприяє формуванню основних інтелектуальних і організаційних умінь та навичок, необхідних для подальшої освіти та самоосвіти; досвіду творчої діяльності, що відкриває простір для розвитку індивідуальних здібностей особистості і забезпечує її підготовку до подальшого навчання та життя в умовах соціально-економічного прогресу; досвіду суспільних і особистісних відносин, які готують молодь до активної участі в суспільному житті, планування особистого життя на основі ідеалів, моральних та естетичних цінностей сучасного суспільства [8, с. 316].

За І. Дичківською, «інноваційна педагогічна діяльність – заснована на осмисленні практичного педагогічного досвіду цілеспрямована педагогічна діяльність, орієнтована на зміну й розвиток навчально-виховного процесу з метою досягнення вищих результатів, одержання нового знання, формування якісно іншої педагогічної практики» [3, с. 248].

Педагогічні інновації потребують принципово нових методичних розробок, нової якості педагогічного новаторства. Успішність інноваційної діяльності передбачає, що педагог усвідомлює практичну значущість різних інновацій у системі освіти не лише на професійному, а й на особистісному рівні [2].

Одна із дослідниць, а саме Т. Демиденко досліджує інноваційно-педагогічну діяльність як складне інтегральне утворення, сукупність різних за цілями і характером видів робіт, що відповідають основним етапам розвитку інноваційних процесів, які спрямовані на створення та корекції власної системи роботи, педагогом. Вона носить комплексний, багатоплановий характер, реалізовує в собі єдність наукових, технологічних, організаційних заходів. О. Гончаровою інноваційна діяльність трактується, те, що це є системна діяльність, яка спрямовується на організацію та впровадження

нововведень у освітній процес на засадах застосування та впровадження новітніх методичних ідей, знань, підходів, інтеграції відомих результатів досліджень та практичних освітніх розробок у новий або вдосконалений продукт [1, с. 92]. Інноваційна діяльність спонукає вчителя до розвитку творчості, креативності педагогічних працівників, створенню та поширенню новизни, оновленні способів фахової діяльності, новаційної взаємодії з учасниками освітнього процесу, оригінальності педагогічного мислення та багато іншого. Вона є результатом найвищого ступеня креативності та творчості педагогів, яка проявляється у винахідництві нового, оригінального, нетрадиційного [6, с. 107].

Головною особливістю інноваційної діяльності вчителя початкових класів є те, що вона здійснюється у початковому періоді формування особистості молодшого школяра, пов'язана з формуванням первинних навичок наукового пізнання навколишньої дійсності та входженням молодших школярів у різні суспільні відносини, а центральною фігурою, системотворчим чинником цього процесу є вчитель початкової школи – носій змісту освіти та виховання, організатор пізнавальної діяльності, всебічного розвитку та становлення особистості.

У процесі інноваційної діяльності вчителю початкової школи доводиться вирішувати проблеми, пов'язані з віковими та індивідуальними особливостями молодшого школяра. Це відбивається на характері та змісті інновацій у початковій школі.

Теоретична готовність включає оволодіння майбутніми вчителями знаннями про розвиток інноваційних процесів в історії педагогіки; про інноваційні процеси в теорії педагогіки; про нові дослідження, передовий та новаторський педагогічний досвід; про нові освітні та виховні технології; основами наукової та експериментальної роботи, у галузі духовної сфери та культури; у галузі технологій розвиваючого навчання та виховання; критеріїв підготовки вчителя до інноваційної педагогічної діяльності.

Технологічна готовність включає сформованість у студентів наступних умінь: проводити порівняльний аналіз різних педагогічних систем, їх принципів, змісту, технологій навчання; самовизначатися в освітньому просторі; планувати та здійснювати педагогічну діяльність; розробляти інноваційні уроки та об'єднувати їх у єдину систему освітніх ситуацій, відкритих занять; розробляти тематичний та поурочний план, сценарій чи програму позакласного заходу; відбирати ефективні форми, методи та засоби навчання; організовувати індивідуальну, групову та колективну діяльність учнів; будувати та перебудовувати свою діяльність у ході освітніх ситуацій; виявляти витримку та впевненість у своїх

діях у скрутних та конфліктних ситуаціях; володіти методами дистанційних освітніх комунікацій з допомогою Інтернет технологій; моделювати уроки та інші навчальні заняття, проводити їх обговорення та аналіз; оцінювати знання, вміння, навички учнів і в результаті досягати запланованих результатів у навчанні та вихованні.

Методична готовність характеризується сформованістю у майбутніх учителів початкової школи таких умінь, як: самостійно прогнозувати та планувати навчально-виховну роботу; працювати з різними джерелами інформації; спостерігати та оцінювати педагогічні явища; визначати цілі, завдання кожного етапу своєї діяльності, прогнозувати її результати; дохідливо та аргументовано пояснювати; прогнозувати результати; вести діалог, дискусію з учнями; аналізувати педагогічні явища; організовувати роботу щодо відбору, обробки, зберігання інформації, організації робочого місця у школі; оцінювати свої нововведення в освітньому процесі з використанням елементів рефлексії тощо. Практична готовність характеризується сформованістю у студентів наступних умінь: готувати та проводити творчі уроки з елементами інновації на задану тему; самостійно оцінювати результати своєї діяльності; опрацьовувати різні джерела; планувати та проводити різні позаурочні заняття, використовувати активні методи навчання та виховання; вести науково-методичну роботу, використовувати дослідно-експериментальні форми педагогічної діяльності та досвід вчителів; організовувати індивідуальну роботу з учнями та їх батьками тощо.

У зв'язку з цим необхідною особливістю успішності освіти є використання інноваційних методів навчання, включення до навчально-виховного процесу новітніх наукових знань, застосування стандартів якості освіти світового рівня. Ефективному формуванню готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності сприяє спеціально розроблена система навчальних ситуацій творчого характеру та виділені нами основні компоненти творчої інноваційної діяльності: творче опрацювання науково-педагогічної літератури; творча підготовка доповідей з проблем інновацій; ділові ігри; творчі навчальні завдання; лекції-дискусії, лекції-діалоги, прес-конференції, круглі столи; проведення студентами експериментальної дослідницької роботи; робота у майстер-класах; вирішення різних педагогічних ситуацій; проведення мікроуроків; система неперервної педагогічної практики.

До напрямів освіти на сучасному етапі розвитку належить його інформатизація, тому важливо вести цілеспрямовану роботу щодо впровадження та застосування інформаційних та комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі.

Дослідники О. Цюняк, Г. Розлуцька, О. Кравець, розглядаючи питання формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів початкових класів у закладах вищої освіти вказують, що сучасний учитель початкової школи повинен володіти інноваційними практиками для впровадження таких моделей навчання, як: адаптивне навчання, синхронне та асинхронне навчання, змішане навчання, самостійно направлене навчання, дистанційне навчання, хмарне та мобільне навчання, віртуальний клас, перевернутий клас, система управління e-learning, система управління навчальним процесом, курсом (CMS), гейміфікація, персоналізація, цифровий сторітелінг тощо. Тому цифровій підготовці сучасних учителів початкової школи слід приділяти особливу увагу. Зауважують, що інформаційно-освітнє електронне середовище (цифрове середовище) закладу вищої освіти, атрибутом якого є наявність вільної WI-FI зони, сучасної техніки, комп'ютерних класів, програмового забезпечення, електронних навчальних ресурсів тощо, сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів початкових класів. Доцільно також використовувати репозитарії, які створені у більшості закладів вищої освіти, електронні хрестоматії, електронні наукові журнали тощо. Часто у ЗВО практикують проведення міських, регіональних, Всеукраїнських та Міжнародних конференцій, семінарів, конкурсів наукових студентських робіт у режимі онлайн спілкування. Окрім того, використовуються соціальні мережі як додаткові засоби інформаційної взаємодії, спілкування у наукових групах за інтересами, обговорення навчальних і наукових проблем у чаті. Беззаперечно, що це розширює інформаційний освітній простір закладу вищої освіти і сприяє забезпеченню якості вищої освіти [11, с. 436].

В умовах інформатизації освіти актуальним є створення та використання нових засобів навчання, призначених для організації роботи здобувачів освіти у єдиному розподіленому інформаційно-освітньому середовищі та сприяють підвищенню якості навчання. До таких засобів можна віднести цифрові освітні ресурси, тобто інформаційні джерела, що містять графічну, текстову, мовленнєву, музичну, відео-, фото- та іншу інформацію, представлену в цифровому вигляді, спрямовані на реалізацію цілей та завдань сучасної освіти. Багатофункціональні цифрові освітні ресурси дають можливість розміщення великого обсягу інформації; швидкого пошуку та доступу до необхідної інформації; об'єктивної та якісної перевірки знань суб'єктів освітнього процесу; наочної подачі багатьох складних явищ та процесів; використання різного графічного оформлення; одночасного отримання інформації,

поданої у різних формах – візуальної, аудіальної та ін. [9].

М. Згуровський зазначає: «Однчасне використання мультимедійних засобів, комп'ютерів та інтернету дозволяє зробити процес навчання більш інтенсивним й інтерактивним. Найкращий результат досягається застосуванням таких методів як взаємне навчання; навчання в умовах, наближених до реальних; проблемно-орієнтоване навчання; рефлексія тощо» [4].

Використання цифрових технологій поряд із традиційними технологіями навчання допоможе вчителю початкових класів у підборі цікавого та різноманітного навчального матеріалу, здійснити диференційований підхід до кожного учня, і тим самим сприятиме кращому засвоєнню навчального матеріалу.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, підготовка майбутніх вчителів початкових класів до інноваційної діяльності – це цілеспрямований процес озброєння студентів теоретичними знаннями, формування у них практичних, методичних, технологічних умінь, а також умінь планувати та реалізовувати педагогічні нововведення, спрямовані на підвищення якості освіти школярів. Перспективи подальших розвідок напрямку вбачаємо в обґрунтуванні педагогічних умов ефективної підготовки майбутнього вчителя початкової школи до інноваційної педагогічної діяльності.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гончарова О. Структура інноваційної діяльності майбутнього вчителя іноземної мови. *Молодий вчений*. 2014. № 1(04). С. 89–92.
2. Готовність до інноваційної діяльності як особливий вид творчого розвитку педагога: вебсайт. URL: [http://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/administration/38257/](http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/administration/38257/).
3. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник. К.: Академвидав, 2004. 352 с.
4. Журавський В. С. *Україна на шляху до інформаційного суспільства* / В. С. Журавський, М. К. Родіонов, І. Б. Жилиєв / За заг. ред. М. З. Згуровського. К.: ІВЦ "Вид. "Політехніка", 2004. 484 с.
5. Концепція «Нова українська школа». URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkolacompressed.pdf>.
6. Машкіна Л. Підготовка студентів педагогічних училищ та коледжів до використання інноваційних технологій в дошкільних закладах: дис. ... канд. пед. наук. Рівне, 2000. 262 с.
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text>
8. Островська М. Особливості підготовки майбутніх учителів у контексті реформи початкової школи. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». Ужгород, 2021. № 1(48). С. 315–319. URL: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.315-319>
9. Філоненко О., Цуканова Н. Особливості формування цифрової компетентності майбутніх

учителів початкових класів у закладі вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С.Макаренка, 2023. № 8–9. С. 155–164.

10. Химинець В. В. Інноваційно-гуманістичне спрямування сучасної освіти. *Педагогіка і психологія*. 2010. № 3. С. 15–24.

11. Цюняк О. П. Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів початкових класів у закладах вищої освіти / О. П. Цюняк, Г. М. Розлуцька, О. В. Кравець. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота / гол. ред. І. Кузьма. Ужгород : Говерла, 2021. № 1 (48). С. 435–438.

#### REFERENCES

1. Honcharova, O. (2014). Struktura innovatsiynoyi diyal'nosti maybutn'oho vchytelya inozemnoyi movy [The structure of the innovative activity of the future foreign language teacher]. *Molodyy vchenyy*. № 1(04). S. 89–92. [in Ukrainian]
2. Hotovnist' do innovatsiynoyi diyal'nosti yak osoblyvyy vyid tvorchoho rozvytku pedahoha [Readiness for innovative activity as a special type of teacher's creative development: veb sayt]. URL: [http://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/administration/38257/](http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/administration/38257/) [in Ukrainian]
3. Dychkivs'ka, I. M. (2004). Innovatsiyni pedahohichni tekhnolohiyi [Innovative pedagogical technologies]: navchal'nyy posibnyk. K.: Akademvydav, 2004. 352 s. [in Ukrainian].
4. Zhuravs'kyi, V. S. (2004). Ukrayina na shlyakhu do informatsiynoho suspil'stva [Ukraine on the way to the information society] / V. S. Zhuravs'kyi, M. K. Rodionov, I. B. Zhyl'yayev / Za zah. red. M. Z. Z'hurov's'koho. K. : IVTS "Vyd. "Politekhnik". 484 s. [in Ukrainian]
5. Kontseptsiya «Nova ukrayins'ka shkola» [The "New Ukrainian School" concept]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkolacompressed.pdf>. [in Ukrainian]
6. Mashkina, L. (2000). Pidhotovka studentiv pedahohichnykh uchyl'shch ta koledzhiv do vykorystannya innovatsiynykh tekhnolohiy v doshkil'nykh zakladakh [Preparation of students of pedagogical schools and colleges for the use of innovative technologies in preschool institutions]: dys. ... kand. ped. nauk. Rivne. 262 s. [in Ukrainian]
7. Natsional'na stratehiya rozvytku osvity v Ukrayini na period do 2021 roku [National strategy for the development of education in Ukraine for the period until 2021]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text> [in Ukrainian]
8. Ostrovs'ka, M. (2021). Osoblyvosti pidhotovky maybutnikh uchyteliv u konteksti reformy pochatkovoyi shkoly [Peculiarities of future teacher training in the context of primary school reform]. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu*. Seriya: «Pedahohika. Sotsial'na robota». Uzhhorod. № 1(48). S. 315–319. URL: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.315-319> [in Ukrainian]
9. Filonenko, O., Tsukanova, N. (2023). Osoblyvosti formuvannya tsyfrovoyi kompetentnosti maybutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv u zakladi vyshchoyi osvity [Peculiarities of the formation of digital competence of future primary school teachers in a higher

education institution]. Pedagogichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyni tekhnolohiyi. Sumy : Sums'kyi derzhavnyy pedagogichnyy universytet imeni A. S. Makarenka. № 8–9. S. 155–164. [in Ukrainian]

10. Khymynets', V. V. (2010). Innovatsiyno-humanistychnе spryamuvannya suchasnoyi osvity [Innovative and humanistic direction of modern education]. Pedagogika i psykholohiya. № 3. S. 15–24. [in Ukrainian]

11. Tsyunyak, O. P. (2021). Formuvannya informatsiyno-tsyfrovyi kompetentnosti maybutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv u zakladakh vyshchoyi osvity [Formation of information and digital competence of future primary school teachers in institutions of higher education] / O. P. Tsyunyak, H. M. Rozluts'ka, O. V. Kravets'. Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Seriya: Pedagogika. Sotsial'na robota / hol. red. I. Kuz'ma. Uzhhorod : Hoverla. № 1 (48). S. 435–438. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЦУКАНОВА Наталія Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри дошкільної та початкової освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** професійна підготовка майбутнього вчителя початкової школи до інноваційної педагогічної діяльності.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TSUKANOVA Nataliia Mykolayivna** – Candidate of Pedagogical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Senior Lecturer of the Department of Pre-school and Primary school education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** professional training of the future primary school teacher for innovative pedagogical activities.

Стаття надійшла до редакції 09.02.2024 р.

УДК 373.5.091.33:53(043.5)

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-188-192

**БЕВЗ Анна Володимирівна** –

Викладач фізики і астрономії

ВСП «Кропивницький інженерний фаховий коледж

Центральноукраїнського національного технічного університету»

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8989-5784>

e-mail: [annabevz.kr.ua@gmail.com](mailto:annabevz.kr.ua@gmail.com)

### РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ІНТЕГРАТИВНОГО КУРСУ ФІЗИКИ У ФАХОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ КОЛЕДЖАХ

У статті аналізується проблема підготовки фахового молодшого бакалавра інженерного профілю засобами інтегративного курсу фізики. Автором уточнено структуру та зміст професійних компетентності фахового молодшого бакалавра інженерного профілю. Обґрунтовано та розроблено модель методичної системи навчання інтегративного курсу фізики у фахових інженерних коледжах.

Проведений педагогічний експеримент (2019-2022 роки) у фахових інженерних коледжах був спрямований на апробацію методики навчання інтегративного курсу фізики. Досліджено сучасні підходи до навчання фізики та ефективність запропонованої методичної системи.

Аналіз навчальних планів та робочих програм вказує на потребу у визначенні ролі професійно-орієнтованого матеріалу у курсі фізики закладів фахової передвищої освіти (ЗФПО) інженерного спрямування. Для успішної реалізації курсу у фахових інженерних коледжах рекомендується розробка та удосконалення професійно-орієнтованих завдань, а також створення моделі методичної системи, що враховує зв'язки між фізикою та спеціальними дисциплінами. У дослідженні також проаналізовано робочі навчальні програми загальнотехнічних та спеціальних дисциплін ОПП Прикладна механіка, Галузеве машинобудування, Автомобільний транспорт, Комп'ютерна інженерія, Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. Розглянуто та проаналізовано особливості організації самостійної роботи студентів, їх зацікавленість у проведенні експериментів та проведено оцінку результатів експерименту.

Узагальнені результати педагогічного експерименту показали, що коефіцієнт засвоєння знань інтегративного курсу фізики ЗФПО інженерного спрямування студентами експериментальних груп склав 64,95%, у контрольних групах результат засвоєння знань на рівні 37,1%. Загалом результати вказують на позитивні зміни в успішності студентів у засвоєнні матеріалу.

Дослідження підтвердило доцільність впровадження професійного спрямування навчання фізики у фахових інженерних коледжах. Майбутні дослідження спрямовані на вдосконалення методики навчання фізики в інженерних закладах вищої освіти.

**Ключові слова:** інтегративний курс фізики, професійно спрямоване навчання, компетентність, педагогічний експеримент.

**BEVZ Anna** –

Teacher of physics and astronomy

at the Economically Autonomous Structural Subdivision

Kropyvnytskyi Engineering Applied College

at Central Ukrainian National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8989-5784>

e-mail: [annabevz.kr.ua@gmail.com](mailto:annabevz.kr.ua@gmail.com)

## RESULTS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT ON VERIFYING THE EFFICIENCY MODEL OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF TEACHING THE INTEGRATIVE COURSE OF PHYSICS IN ENGINEERING APPLIED COLLEGE

*The article analyzes the problem of training a professional junior bachelor of an engineering profile by means of an integrative physics course. The author clarified the structure and content of the professional competences of the professional junior bachelor of the engineering profile. The model of the methodical system of teaching the integrative course of physics in professional engineering colleges is substantiated and developed.*

*The conducted pedagogical experiment (2019-2022) in professional engineering colleges was aimed at approving the teaching methodology of the integrative physics course. Modern approaches to teaching physics and the effectiveness of the proposed methodical system were studied.*

*The analysis of curricula and work programs points to the need to determine the role of professionally oriented material in the physics course of engineering-oriented vocational higher education institutions. For the successful implementation of the course in professional engineering colleges, it is recommended to develop and improve professionally oriented tasks, as well as to create a model of a methodical system that takes into account the connections between physics and special disciplines. The study also analyzed the working curricula of general technical and special disciplines of educational and professional programs Applied Mechanics, Industrial Mechanical Engineering, Automotive Transport, Computer Engineering, Automation, computer-integrated technologies and robotics. The peculiarities of the organization of students' independent work, their interest in conducting experiments, and the evaluation of the results of the experiment were considered and analyzed.*

*The generalized results of the pedagogical experiment showed that the rate of assimilation of knowledge of the integrative course of physics of engineering colleges by students of the experimental groups was 64.95%, in the control groups the result of knowledge assimilation was at the level of 37.1%. In general, the results indicate positive changes in the success of students in learning the material.*

*The study confirmed the expediency of introducing a professional direction of physics education in professional engineering colleges. Future research is aimed at improving the methodology of teaching physics in engineering institutions of higher education.*

**Key words:** *integrated physics course, professional orientation, competence, pedagogical experiment.*

### Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.

Швидкий темп розвитку промисловості та індустрії, розвиток інновацій ставить перед фаховими інженерними коледжами не прості завдання. І найголовнішим завданням є навчання висококваліфікованого інженерного фахівця. А ринок та вимоги роботодавців вимагають від такого фахівця гнучких знань, швидкого та творчого мислення і найголовніше професіоналізму у сфері інженерії. В основу розв'язання даної ситуації можна покласти розробку ефективної методичної системи навчання інтегративного курсу фізики у інженерних фахових коледжах.

Інтегративний курс фізики у ЗФПО інженерного спрямування поєднує вивчення основних фізичних понять профільної школи та елементів професійно орієнтованого понятійного апарату; враховує створення середовища для виконання та розв'язання професійно орієнтованих лабораторних робіт і задач.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Професійне спрямування предметних компетентностей, досліджували Є. Руденко, В. Федоренко, А. Юрченко, В. Білецький, О. Закута, А. Барканов [14; 35; 76; 102; 106] та ін.

**Мета дослідження:** експериментально перевірити методику навчання інтегративного курсу фізики у інженерних закладах фахової передвищої освіти.

### Виклад основного матеріалу дослідження.

Педагогічний експеримент проводився впродовж трьох років (2019-2022 рр.) в три етапи (констатувальний, формувальний та контрольний).

**Мета дослідження** передбачала апробацію методики у ЗФПО інженерного спрямування.

**Задачі дослідження:**

- Аналіз сучасних підходів і результатів попередніх досліджень, що стосуються навчання інтегративного курсу фізики у фахових інженерних коледжах у складі університетів;

- Вивчення законодавчих та нормативних документів, що стосуються забезпечення можливостей для розвитку загальних та спеціальних компетентностей студентів інженерних фахових коледжів під час навчання інтегративного курсу фізики.

- Оцінка ефективності методичної системи навчання інтегративного курсу фізики, що включає в себе вимірювання рівня сформованості кожного з компонентів системи та діагностування змін у цих компонентах внаслідок застосування методики.

**Об'єктом дослідження** є навчання інтегративного курсу фізики і фахових інженерних коледжах.

**Наукова новизна та практична значущість.** Практична значущість дослідження полягає у формуванні професійно спрямованих знань з фізики у студентів фахових інженерних коледжів. Наукова новизна дослідження полягає у створенні, апробації та впровадженні у навчальний процес робочих навчальних програм навчальної дисципліни «Інтегративний курс фізики» для освітньо-професійних програм Прикладна

механіка, Галузеве машинобудування, Автомобільний транспорт, Комп'ютерна інженерія, Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка для фахових інженерних коледжів.

Проведений автором аналіз навчальних планів та робочих програм загальнотехнічних та спеціальних дисциплін наголошує на необхідності визначення ролі професійно-орієнтованого матеріалу у програмі курсу фізики ЗФПО інженерного спрямування. В результаті дослідження встановлено, що для ефективної реалізації інтегративного курсу фізики у навчальному процесі інженерних коледжів потрібно:

- розробити та удосконалити професійно-орієнтовані завдання (задачі, лабораторні роботи, проекти);

- розробити модель методичної системи професійно орієнтованого навчання, яка враховуватиме взаємозв'язки між фізикою та спеціальними дисциплінами.

Під час експериментального впровадження такої методики в навчальний процес здійснювалася робота щодо використання професійно-орієнтованих завдань на всіх етапах навчання: під час вивчення нового матеріалу, на етапі закріплення та у самостійній роботі студентів.

У ході дослідження освітнього процесу автором було проаналізовано робочі навчальні програми викладачів загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, особливості організації та проведення самостійних робіт студентів, рівень зацікавленості студентів у проведенні експериментів та оцінка результатів проведеного експерименту.

Участь у експерименті брали 395 студентів з різних ЗФПО інженерного спрямування. Об'єм вибірки визначався за методикою П. Воловика, за формулою:

$$n = \frac{t^2 pq}{\varepsilon^2} \quad (3.1)$$

де  $n$  – об'єм вибірки,  $t$  – коефіцієнт Стюдента,  $p$  і  $q$  – ймовірність правильних і неправильних відповідей,  $\varepsilon$  – гранично допустима похибка [7]. Гранично допустима похибка  $\varepsilon = 0,05$ , що дає можливість мати рівень достовірності  $P = 0,95$ . Тоді за таблицями  $t = 1,96$ . За таких умов  $p = q = 0,5$  і  $n$  буде завищеним, але надійним [7].

За результатами констатуючого експерименту здійснено якісний і кількісний аналіз результатів та встановлено, що рівень засвоєння студентами окремих розділів фізики наступний:

«Вступ. Фізичні основи механіки» – 20,52-41,2%;

«Статистична фізика і термодинаміка» – 17,16-29,3%;

«Електрика і магнетизм» – 17,4-34,26;

«Фізика коливальних і хвиль» – 23,25-28,3%;

«Коливальний рух. Маятники. Вплив коливальних на конструкції машин» – 36,62-38,3%.

В результаті аналізу нами виявлено, що після завершення вивчення основних розділів фізики студенти мало розуміють зв'язки між фізичними поняттями та поняттями фахових дисциплін. Сприйняття і засвоєння матеріалу відбувається на рівні формального запам'ятовування. За результатами констатувального етапу експерименту, 68% студентів не мали чіткого розуміння суті проведення фізичних дослідів та їх значення для розкриття змісту понять, явищ і процесів.

Результати педагогічного експерименту з'ясувалися у ході експериментального навчання інтегративного курсу фізики з урахуванням професійного спрямування, зв'язків з загальнотехнічними та фаховими дисциплінами та принципів НУШ.

Вступне контрольне тестування було спрямоване на оцінку рівня знань з фізики та включало питання теоретичного характеру з метою контролю за формуванням знанневого компоненту. Розв'язування професійно орієнтованих задач та виконання відповідних лабораторних робіт передбачало використання знань з фізики у контексті застосування у майбутній інженерній діяльності. Це дозволяло оцінити засвоєння базових знань для подальшого вивчення загальнотехнічних та професійно спрямованих дисциплін. У експериментальних групах якість знань з фізики визначалася через порівняння рівня знань до та після впровадження запропонованої методики.

Контроль знань з фізики проводився наприкінці кожного з перших трьох семестрів навчання. Результати порівняльного аналізу під час другого етапу формування експерименту представлені у таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

Результат виконання вступних контрольних тестів

Група	Кількість студентів	Рівень			
		Низький	Середній	Достатній	Високий
Контрольна	191	34 (17,8%)	99 (51,8%)	58 (30,4%)	0 (0%)
Експериментальна	194	30 (15,46%)	104 (53,61%)	59 (30,41%)	1 (0,52%)

Таблиця 2

Результат виконання контрольних тестів після впровадження методики

Група	Кількість студентів	Рівень			
		Низький	Середній	Достатній	Високий
Контрольна	191	22 (11,52%)	98 (51,31%)	68 (35,6%)	3 (1,57%)
Експериментальна	194	4 (2,07%)	64 (26,8%)	84 (43,3%)	42 (21,65%)

Якість знань з фізики у студентів експериментальних груп після використання запропонованої методики підвищилася на 20%, що підтверджує правильність визначеного напрямку запровадження методики професійно спрямованого навчання інтегративного курсу фізики (рис.1)

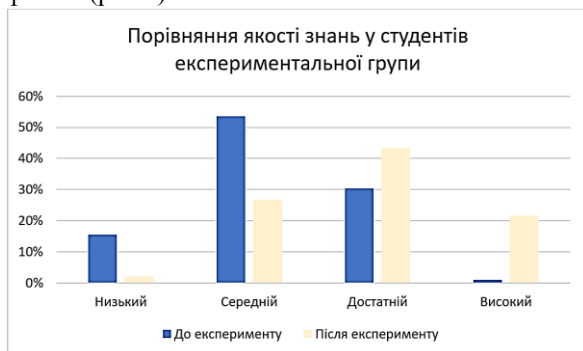


Рис. 1. Порівняльна гістограма

Узагальнені результати педагогічного експерименту показали, що коефіцієнт засвоєння знань інтегративного курсу фізики ЗФПО інженерного спрямування студентами експериментальних груп склав 64,95%. Контрольні групи показали результат засвоєння знань на рівні 37,1%.

На результати педагогічного експерименту мали вплив апробовані методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Такий експеримент показав належний рівень науковості та наочності та вказує на його ефективність.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Проведений нами педагогічний експеримент підтвердив доцільність впровадження професійного спрямування навчання фізики у навчальний процес фахових коледжів інженерного спрямування.

Аналіз статистичних даних педагогічного експерименту підтвердив позитивні зміни в успішності студентів фахових інженерних коледжів у питанні засвоєння навчального матеріалу інтегративного курсу фізики, завдяки впровадженню нової методики.

З метою підтвердження подібності рівня підготовки студентів у контрольних і експериментальних групах на початку експерименту, був використаний критерій Стьюдента. Отримані значення критерію Стьюдента не перевищували критичних значень для всіх категорій, що свідчить про ідентичність

груп на етапі початку експерименту. Це підкреслює надійність даних, отриманих під час експерименту, і підтверджує об'єктивність отриманих результатів.

Подальші дослідження спрямовані на удосконалення методики навчання інтегративного курсу фізики у інженерних закладах фахової передвищої освіти.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Барканов А.Б. Професійно орієнтоване навчання фізики студентів агротехнічних коледжів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. БЕРДЯНСЬК, 2020. 258 с. URL: [https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/10/dis\\_barkanov.pdf](https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/10/dis_barkanov.pdf).
2. Белова Ю.Ю. Модель професійної компетентності майбутнього інженера машинобудівної галузі. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки.* 2014. № 2. С. 13-19.
3. Білецький В. В. Компетентнісний підхід у реалізації виховних функцій навчання фізики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка . Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.* 2017. № 12(2). С. 60–65. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz\\_pmfm\\_2017\\_12\(2\)\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2017_12(2)_11).
4. Воловик П. М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці. Київ: Радянська школа, 1969. 222 с.
5. Закута О.А. Особливості викладання технічних спеціальних дисциплін інженером-педагогом. *Роль коледжів та професійних училищ у здобутті вищої освіти.* Матеріали VI науково-методичної конференції викладачів коледжів Одеської національної академії харчових технологій. Одеса: ОНАХТ. 2019. С. 67.
6. Експертні методи в автоматизованих системах керування : Формування та напрями використання експертних знань : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук. 2-ге вид., допов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 43 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51904/1/Ekspertni\\_Syst\\_Formy\\_i\\_napriamy\\_vykoryst\\_znan.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51904/1/Ekspertni_Syst_Formy_i_napriamy_vykoryst_znan.pdf)
7. Експертні оцінки в науково-технічному прогнозуванні / Г.М. Добров та ін. Київ: Наукова думка. 1974. 105 с.
8. Крамаренко Т. Г. Методи математичної статистики в наукових дослідженнях. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова» (11-13 травня 2017 р., Київ, Україна). Київ, 2017. С. 179-180.
9. Лаврентьева Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. 2007.

10. Руденко Є.В. Методика навчання атомної та ядерної фізики у педагогічних коледжах I-II рівня акредитації : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Кропивницький, 2021. 272 с.

11. Юрченко А. О. Модель формування інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 3. С. 113-117. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2018\\_3\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2018_3_23).

12. Федоренко В.П. Інтегроване навчання фізики при вивченні теми «Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки» в медичних коледжах // XV (XXV) Міжнародна науково-практична конференція «Засоби і технології сучасного навчального середовища», м. Кропивницький, 17-18 травня 2019

#### REFERENCES

1. Barkanov, A. B. (2020) Profesiino oriientovane navchannia fizyky studentiv ahrotekhnichnykh koledzhiv : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02. [Professionally oriented teaching of physics for students of agricultural technical colleges] Berdiansk. [in Ukrainian].

2. Bielova, Yu.Iu. (2014). Model profesiinoi kompetentnosti maibutnoho inzhenera mashynobudivnoi haluzi. [Model of professional competence of the future engineer of the machine-building industry]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*. Ser.: Pedahohichni nauky. № 2. P. 13-19. [in Ukrainian].

3. Biletskyi, V.V. (2017). Kompetentnisnyi pidkhid u realizatsii vykhovnykh funktsii navchannia fizyky. [Competency approach in the implementation of educational functions of teaching physics] *Naukovi zapysky Kirovohradskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka*. Seriya : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. № 12(2). S. 60–65. [in Ukrainian].

4. Volovyk, P.M. (1969) Teoriia imovirnosti i matematychna statystyka v pedahohitsi. [Probability theory and mathematical statistics in pedagogy] Kyiv. [in Ukrainian].

5. Zakuta, O.A. (2019). Osoblyvosti vykladannia tekhnichnykh spetsialnykh dystsyplin inzhenerom-pedahohom. [Peculiarities of teaching technical special disciplines by an engineer-pedagogue]. Odesa. [in Ukrainian].

6. Ekspertni metody v avtomatyzovanykh systemakh keruvannia : Formuvannia ta napriamy vykorystannia ekspertnykh znan : navch. posib. dlia stud. spetsialnosti 151 «Avtomatyzatsiia ta kompiuterno-intehrovani tekhnolohii» (2022) [Expert methods in automated control systems: Formation and directions of use of expert knowledge: training. manual for students specialty

151 "Automation and computer-integrated technologies"] KPI im. Ihoria Sikorskoho; uklad.: L. D. Yaroshchuk. 2-he vyd., dopov. Kyiv. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51904/1/Ekspertni\\_Syst\\_Formy\\_i\\_napriamy\\_vykoryst\\_znan.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51904/1/Ekspertni_Syst_Formy_i_napriamy_vykoryst_znan.pdf) [in Ukrainian].

7. Dobrov, H.M. et al. (1974). Ekspertni otsinky v naukovo-tekhnichnomu prohnozuvanni [Expert assessments in scientific and technical forecasting] Kyiv: Naukova dumka. 105 p. [in Ukrainian].

8. Kramarenko, T.H. (2017). Metody matematychnoi statystyky v naukovykh doslidzhenniakh [Methods of mathematical statistics in scientific research]. Kyiv. [in Ukrainian].

9. Lavrentieva, H. P., Shyshkina, M. P. (2007). Metodichni rekomendatsii z orhanizatsii ta provedennia naukovo-pedahohichnoho eksperymentu [Methodological recommendations for the organization and conduct of a scientific and pedagogical experiment]. [in Ukrainian].

10. Rudenko, E.V. (2021). Metodyka navchannia atomnoi ta yadernoi fizyky u pedahohichnykh koledzhakh I-II rinvia akredytatsii [Methods of teaching atomic and nuclear physics in pedagogical colleges of the I-II level of accreditation]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

11. Yurchenko, A.O. (2018) Model formuvannia informatsiino-komunikativnoi kompetentnosti maibutnikh vchyteliv fizyky zasobamy elektronnykh internet-tekhnolohii. [Model of formation of informational and communicative competence of future physics teachers by means of electronic Internet technologies]. *Fizyko-matematychna osvita*. [in Ukrainian].

12. Fedorenko, V.P. (2019) Intehrovane navchannia fizyky pry vyvchenni temy «Osnovy biomekhaniky, bioakustyky, bioreolohii ta hemodynamiky» v medychnykh koledzhakh. [Integrated teaching of physics when studying the topic "Fundamentals of biomechanics, bioacoustics, biorheology and hemodynamics" in medical colleges]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БЕВЗ Анна Володимирівна** – викладач фізики і астрономії ВСП «Кропивницький інженерний фаховий коледж Центральноукраїнського національного технічного університету».

*Наукові інтереси:* методика навчання фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**BEVZ Anna** – Teacher of physics and astronomy at the Economically Autonomous Structural Subdivision Kropyvnytskyi Engineering Applied College at Central Ukrainian National Technical University

*Scientific interests:* methodology of teaching physics.

*Стаття надійшла до редакції 15.01.2024 р*



УДК 37.09

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-193-205

**МУКОСЄЄНКО Ольга Анатоліївна** –  
вчитель інформатики вищої кваліфікаційної категорії,  
вчитель - методист Комунального закладу «Маріупольська  
загальноосвітня школа №33 Маріупольської міської ради  
Донецької області»  
асистент вчителя, Rankas Pamatskola, Latvija  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3200-1097>  
e-mail: mukoseenko@ukr.net

## ТАБЛИЦІ, ЯК ЗАСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ В УКРАЇНСЬКИХ ТА ЛАТІСЬКИХ ШКОЛАХ

*Метою статті є ознайомлення з різними типами логічних задач, які можна розв'язати табличним способом; порівняння способів розв'язання в українських та латиських школах, надання практичних рекомендацій застосування різних способів оформлення таблиць для розв'язання задач; ознайомлення з авторським «кольоровим» способом оформлення таблиць та способом «світлофор»; ознайомлення з мобільними додатками, які можна застосувати для навчання учнів розв'язанню логічних задач; показана необхідність якісного вивчення іноземних мов для застосування в навчальному процесі з математики.*

*В статті на прикладі положень Державного стандарту базової середньої освіти України доведена доцільність навчання учнів розв'язанню логічних задач на уроках математики та інформатики.*

*Наведені логічні задачі, які можна розв'язати табличним способом, з українського підручника з інформатики, матеріалів сайту Всеосвіта та латиських математичних конкурсів: «Завдання» («Uzdevumi»), який проводиться в школах Латвії для учнів з другого по дванадцяті класи, та конкурсу «Стільки або... Скільки?» («Tik vai... Cik?»), який проводиться в латиських школах для четвертих класів. Зроблено порівняння способів розв'язання логічних задач в українських та латиських школах.*

*Показані різні способи оформлення табличних способів розв'язання логічних задач, а саме використання «прямокутної», «г»-образної та «т»-образної таблиць. Показані різні способи заповнення таблиць: «+» (так) та «-» (ні), «1» (так) та «0» (ні). Виявлені переваги та недоліки різних способів оформлення таблиць. Наведено авторський спосіб використання кольорів для розв'язання логічних задач табличним способом – «кольоровий спосіб розв'язання логічних задач» (використання будь-яких кольорів для різних частин таблиці) та використання кольорів «світлофор» (зелений колір (так) та червоний колір (ні)), які можна застосовувати до таблиць будь-якого вигляду.*

*Наведені приклади роботи мобільних додатків для навчання розв'язанню логічних задач табличним способом Cross Logic і Logic Puzzles.*

*Показана необхідність вивчення англійської мови для використання цих мобільних додатків в навчальному процесі та показана доцільність вивчення інших іноземних мов для виявлення нових цікавих математичних задач та способів їх розв'язання, відрізняються від українських.*

**Ключові слова:** *Державний стандарт базової середньої освіти України, освітній процес, школа, університет, інформатика, математика, конкурс, олімпіада, логічна задача, таблиця, наповнення таблиць, колір, кольоровий спосіб, спосіб «світлофор», мобільні навчальні додатки, англійська мова, іноземна мова.*

**MUKOSIENKO Olga Anatoliivna** –  
computer science teacher of the highest qualification  
of the Municipal institution “Mariupol secondary school  
of I-III levels №33 Mariupol city council of Donetsk oblast”  
a Methodist teacher.  
Teacher’s assistant, Ranka Pamatskola, Latvija.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3200-1097>  
e-mail: mukoseenko@ukr.net

## TABLES AS A TOOL FOR SOLVING LOGICAL PROBLEMS IN UKRAINIAN AND LATVIA SCHOOLS

*The purpose of the article is to get acquainted with various types of logical tasks that can be solved using a tabular method; comparison of solution methods in Ukrainian and Latvian schools, provision of practical recommendations for the use of different methods of designing tables for solving tasks; familiarization with the author’s “color method” of designing tables and the “traffic light” method; familiarization with mobile applications that can be used to teach pupils how to solve logical tasks; the need for qualitative study of foreign languages for application in the educational process of mathematics is shown.*

*In the article, using the provisions of the State Standard of Basic Secondary Education of Ukraine as an example, the expediency of teaching pupils to solve logical tasks in mathematics and computer science lessons is proven.*

*Logical tasks that can be solved using a tabular method are given from the Ukrainian computer science textbook, Vseosvita website materials, and Latvian mathematical competitions: “Tasks” (“Uzdevumi”), which is held in schools in Latvia for pupils from the second to the twelfth grades, and the competition “So Much or... How much?” (“Tik vai... Cik?”), which is held in Latvian schools for fourth grades. A comparison of methods of solving logical problems in Ukrainian and Latvian schools is made.*

*Different ways of designing tabular methods of solving logical tasks are shown, namely the use of “rectangular”, “r”-shaped and “t”-shaped tables. Different ways of filling in the tables are shown: “+” (yes) and “-” (no), “1” (yes) and “0” (no). The advantages and disadvantages of different ways of designing tables are revealed. The author’s method of using colors for*

*solving logical tasks using a tabular method is presented – “color method of solving logical tasks” (using any colors for different parts of the table) and using “traffic light” colors (green color (yes) and red color (no)), which can be applied to tables of any type.*

*Examples of the work of mobile applications for learning how to solve logical tasks using the table method of Cross Logic and Logic Puzzles are given.*

*The necessity of learning English for the use of these mobile applications in the educational process is shown, and the expediency of learning other foreign languages to identify new interesting mathematical tasks and ways of solving them, different from Ukrainian ones, is shown.*

**Key words:** State Standard of Basic Secondary Education of Ukraine, educational process, school, university, computer science, mathematics, competition, Olympiad, logical task, table, “filling” tables, color, color method, “traffic light” method, mobile educational applications, English language, foreign language.

**Постановка і обґрунтування актуальності проблеми.** «Метою математичної освітньої галузі в Україні є розвиток особистості учня через формування математичної компетентності у взаємозв'язку з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає зокрема розвиток логічного мислення... Математична компетентність передбачає вміння перетворювати інформацію з однієї форми в іншу (текст, графік, таблиця, схема)... Обов'язковими результатами навчання з інформатичної освітньої галузі є: вміння учня знаходити, аналізувати, перетворювати, узагальнювати, систематизувати та подавати дані, критично оцінювати інформацію для розв'язання життєвих проблем; самостійно опанувати нові технології... Ключовою компетентністю в галузі природничих наук, техніки і технологій є вміння висловлювати гіпотези, описувати процеси власної діяльності, презентувати власні ідеї... Ключовою компетентністю також є здатність спілкуватись рідною та іноземною мовами.» [1]

Логічні задачі, які учні розв'язують на уроках математики та інформатики, розвивають логічне мислення школярів, навчають аналізувати та критично оцінювати інформацію, висловлювати гіпотези, описувати процеси власної діяльності, перетворювати інформацію з текстової форми в таблицю або схему, презентувати власні ідеї та результати. Для розв'язання логічних задач можна застосовувати комп'ютерні технології або мобільні доданки, які не вивчаються на уроках, отже необхідно опанувати самостійно. Програмні засоби та мобільні доданки з розв'язання логічних задач використовують зокрема іноземну мову. Тому розуміння та вміння перекладати текст з іноземної мови на українську використовуючи власні знання або програмні перекладачі також дуже актуально.

Через війну багато українських школярів зараз навчаються в школах Латвії. Їм допомагають українські вчителі, які працюють в школах Латвії помічниками вчителів. В Латвії проводять багато математичних конкурсів, в яких українські учні беруть активну участь та показують гарні результати.

Логічні задачі часто зустрічаються на різних українських та латиських математичних конкурсах

та олімпіадах. Один зі способів розв'язання логічних задач – табличний. Тому навчити учнів застосовувати різні способи оформлення таблиць – актуальна задача.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Застосування таблиць для розв'язання математичних задач розглядається в роботах Гуменяк О.В., Рослюк Н.С. та автора.

Застосування таблиць для розв'язування логічних задач розглядається в роботах: Білоусової Г.М., Віхрової О.В., Володарської В.О., Коберник Г.І., Митник О., Муляр Л.В., Охрій Л.І.

Використання кольорів на уроках природничого циклу та для фіксації навчальних досягнень учнів, виявлення кольорів, які найбільше подобаються учням, розглядається у роботах автора.

Аналіз публікацій свідчить, що проблема різного оформлення розв'язання задач в українських та латиських школах раніше не досліджувалася. Використання різних кольорів для розв'язування логічних задач не застосовувалося. Мобільні доданки для навчання розв'язанню логічних задач табличним способом в навчальному процесі не розглядаються. Необхідність якісного вивчення англійської мови та доцільність вивчення інших іноземних мов для застосування в навчанні математиці в загальноосвітніх школах не розглядається.

**Мета написання статті:** 1) ознайомити з різними типами логічних задач з українських підручників, сайту Всеосвіта та латиських конкурсів, які можна розв'язати табличним способом 2) надання практичних рекомендацій застосування різних способів оформлення таблиць для розв'язування логічних задач; 3) надання практичних рекомендацій застосування різних кольорів для розв'язування логічних задач; 4) навести приклади мобільних доданків для навчання розв'язання логічних задач табличним способом; 5) довести необхідність якісного вивчення англійської мови та інших іноземних мов для застосування на уроках математики в загальноосвітніх школах.

**Методи дослідження:** теоретичний (аналіз психолого-педагогічної літератури), математичний (реєстрація).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо застосування різних способів оформлення розв'язання логічних задач

та застосування різних кольорів для розв'язування задач на прикладах.

**Задача 1.** Олег, Ліна та Ігор скопіювали три файли: текстовий, малюнок, музику. Олег скопіював малюнок. Ігор не копіював файл зі звуковими даними. Хто який файл скопіював? [4]

**Розв'язання.**

Складемо таблицю. В першій колонці напишемо імена. В першому рядку напишемо види файлів (Таблиця 1):

Таблиця 1

	Текст	Малюнок	Музика
Олег			
Ліна			
Ігор			

Напишемо умову задачі за допомогою «плюсів» та «мінусів» у таблиці. Умова «Олег скопіював малюнок» – «плюс». Умова «Ігор не копіював файл зі звуковими файлами» - «мінус» (Таблиця 2):

Таблиця 2

	Текст	Малюнок	Музика
Олег		+	
Ліна			
Ігор			-

Якщо Олег скопіював малюнок, то він не копіював файл, який містить текстові дані, або файл з музикою. Ліна та Ігор не копіювали файл з малюнком (Таблиця 3):

Таблиця 3

	Текст	Малюнок	Музика
Олег	-	+	-
Ліна		-	
Ігор		-	-

Ігор не копіював малюнок та музику. Отже він скопіював файл, який містить текстові дані (Таблиця 4):

Таблиця 4

	Текст	Малюнок	Музика
Олег	-	+	-
Ліна		-	
Ігор	+	-	-

Ліна не копіювала файл з текстом, отже вона скопіювала файл з музикою (Таблиця 5):

Таблиця 5

	Текст	Малюнок	Музика
Олег	-	+	-
Ліна	-	-	+
Ігор	+	-	-

**Відповідь:** Ігор скопіював файл, який містить текстові дані, Олег скопіював малюнок, а Ліна – музику.

В роботі «Поняття про логічні таблиці» [9] автор замість «+» та «-» використовує «1», що означає «так», і «0», що означає «ні».

Отже, таблиця 5 буде мати вигляд, наведений у таблиці 6:

Таблиця 6

	Текст	Малюнок	Музика
Олег	0	1	0
Ліна	0	0	1
Ігор	1	0	0

Автор статті вважає, що застосування «1» та «0» замість «+» та «-» може заплутати молодших школярів під час розв'язування логічних задач.

У 2015 році на уроках інформатики автором було проведено дослідження, під час якого молодшим школярам було задано запитання «Чи подобається тобі малювати?» 90% опитаних молодших школярів відповіли, що «подобається малювати. Причому 75% з них малюють вдома, 21% – під час перерв та 46% – на інших уроках (крім образотворчого мистецтва) виконують творчі завдання.» [6]

У 2013-2014 навчальних роках на практичних заняттях з вищої математики в Приазовському державному технічному університеті автором було проведено дослідження на виявлення найкращої моделі стиснення навчальної інформації, під час якого автором було запропоновано студентам створити конспект з вищої математики найбільш зручним для них способом. [7]

Найбільш популярною моделлю для самостійного складання виявилися карти пам'яті (37%), та конспекти-метаплани (23%). Під час проведення експерименту студенти винайшли дві нові моделі «стиснення» навчальної інформації: конспекти-картини та їх різновид – конспекти-п'єтограми: 29% студентів склали конспекти, використовуючи художні образи (конспекти-картини, конспекти-п'єтограми та когнітивнографічні моделі «Дерево»). [8] Отже, студентам також подобається малювати та використовувати різні кольори.

Автор вважає, що для створення зв'язку між математикою та малюванням можна використати розфарбовування таблиці: можна замість «плюса» та «мінуса» використовувати кольори. Наприклад, замість «плюса» можна використати зелений колір, замість «мінуса» - червоний колір. У початковій школі учні вже добре обізнані зі світлофором: зелений колір означає «так», можна переходити через дорогу, червоний колір означає «ні», переходити не можна. Згідно проведеного дослідження, червоний колір подобається 20% учнів початкових класів, зелений колір подобається 11% учнів. Ці кольори подобаються найбільшій кількості учнів. [6] Тоді умова задачі буде мати вигляд (Таблиця 7):

Таблиця 7

	Текст	Малюнок	Музика
Олег			
Ліна			
Ігор			

Розв'язання задачі буде мати вигляд (Таблиця 8):

Таблиця 8

	Текст	Малюнок	Музика
Олег			
Ліна			
Ігор			

Спосіб розв'язання логічних задач табличним способом за допомогою кольорів автор назвала «**кольоровим способом розв'язання логічних задач**», Використання кольорів «зелений» - для відповіді «так», «червоний» - для відповіді – «ні» - «**світлофор**».

Одним із найбільших освітніх порталів в Латвії є **Uzdevumi.lv** [2]. Портал пропонує теорію, завдання та тести для 1-12 класів. Зміст порталу розробляється латиськими вчителями-предметниками відповідно до латиських стандартів освіти.

Цей портал також проводить для школярів конкурси та олімпіади з різних навчальних предметів. Для підготовки учнів для цих змагань на порталі пропонують завдання з відповідями. Наступна задача була запропонована учням п'ятих класів у 2022-2023 навчальному році для підготовки до олімпіади з математики.

**Задача 2.** Четверо друзів, яких звать Клавс, Маріс, Маркс та Гатіс, мають прізвища Перконс, Каркліньш, Зієдіньш, Страутс.

Відомо, що:

- 1) Маріс, Клавс та Зієдіньш разом прийшли до школи.
- 2) Маріс, Маркс та Страутс зустрінуться ввечері для тренувань.
- 3) Маркс і Зієдіньш сиділи за обіднім столом останніми.
- 4) Маріс і Перконс – однокласники.

Які прізвища мають Клавс і Гатіс? [2]

**Розв'язання.**

Складемо таблицю. В колонку напишемо прізвища друзів, а в рядок – імена (Таблиця 9):

Таблиця 9

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Умова 1 «Маріс, Клавс та Зієдіньш разом прийшли до школи». Отже, Маріс та Клавс не можуть мати прізвище Зієдіньш (Таблиця 10):

Таблиця 10

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Умова 2 «Маріс, Маркс та Страутс зустрінуться ввечері для тренувань». Отже, Маріс та Маркс не можуть мати прізвище Страутс (Таблиця 11):

Таблиця 11

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Умова 3 «Маркс і Зієдіньш сиділи за обіднім столом останніми». Отже, Маркс не може мати прізвище Зієдіньш (Таблиця 12):

Таблиця 12

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Умова 4 «Маріс і Перконс – однокласники». Отже, Маріс не може мати прізвище Перконс (Таблиця 13):

Таблиця 13

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Маріс не Перконс, не Зієдіньш і не Страутс, отже він – Каркліньш. Колонка «Маріс» містить три «мінуса», отже четверта клітинка – «плюс» (Таблиця 14):

Таблиця 14

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Тоді Клавс, Маркс, Гатіс – не Каркліньш. Заповнюємо рядок мінусами (Таблиця 15):

Таблиця 15

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Зієдіньш має ім'я не Клавс, не Маріс і не Маркс, отже він – Гатіс. Рядок «Зієдіньш» має три «мінуса», отже четверта клітинка – «плюс» (Таблиця 16):

Таблиця 16

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Тоді Гатіс має прізвище не Перконс і не Страутс. Заповнюємо вільні клітинки стовпчика «Гатіс» мінусами (Таблиця 17):

Таблиця 17

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс		-		-
Каркліньш	-	+	-	-
Зієдіньш	-	-	-	+
Страутс		-	-	-

Маркс – не Каркліньш, не Зієдіньш і не Страутс. Отже, Маркс – Перконс. Колонка «Маркс» містить три клітинки з мінусами, отже четверта клітинка – з плюсом (Таблиця 18):

Таблиця 18

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс		-	+	-
Каркліньш	-	+	-	-
Зієдіньш	-	-	-	+
Страутс		-	-	-

Перконс має ім'я Маркс, отже він – не Клавс. Ставимо у вільну клітинку рядка «Перконс» мінус (Таблиця 19):

Таблиця 19

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс	-	-	+	-
Каркліньш	-	+	-	-
Зієдіньш	-	-	-	+
Страутс		-	-	-

Клавс має прізвище не Перконс, не Каркліньш і не Зієдіньш. Отже, Клавс має прізвище Страутс. Колонка «Клавс» містить три мінуса, тоді у вільну клітинку ставимо «плюс» (Таблиця 20):

Таблиця 20

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс	-	-	+	-
Каркліньш	-	+	-	-
Зієдіньш	-	-	-	+
Страутс	+	-	-	-

**Відповідь:** Клавс Страутс, Гатіс Зієдіньш.

**II спосіб розв'язання (кольоровий спосіб «світлофор»).**

Якщо замість «плюс» та «мінус» використовувати спосіб «світлофор», то умову задачі можна записати наступним чином (Таблиця 21):

Таблиця 21

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

Розв'язання буде мати вигляд (Таблиця 22):

Таблиця 22

	Клавс	Маріс	Маркс	Гатіс
Перконс				
Каркліньш				
Зієдіньш				
Страутс				

**III спосіб розв'язання** (запропонований авторами задачі)

Складемо таблицю, перший стовпчик якої буде містити імена друзів. Навпроти імен поставимо прізвища всіх друзів (Таблиця 23):

Таблиця 23

Маріс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш	Перконс
Клавс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш	Перконс
Маркс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш	Перконс
Гатіс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш	Перконс

Коли читаємо умови задачі – додаємо «номер умови х» поруч з прізвищем, яке не може відповідати імені згідно з умовою задачі (Таблиця 24):

Таблиця 24

Маріс	Страутс 2х	Зієдіньш 1х	Каркліньш	Перконс 4х
Клавс	Страутс	Зієдіньш 1х	Каркліньш	Перконс
Маркс	Страутс 2х	Зієдіньш 3х	Каркліньш	Перконс
Гатіс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш	Перконс

Отже, Маріс має прізвище Каркліньш. Клавсу, Марксу та Гатісу поруч з прізвищем Каркліньш поставимо «мінус» (Таблиця 25):

Таблиця 25

Маріс	Страутс 2х	Зієдіньш 1х	Каркліньш	Перконс 4х
Клавс	Страутс	Зієдіньш 1х	Каркліньш -	Перконс
Маркс	Страутс 2х	Зієдіньш 3х	Каркліньш -	Перконс
Гатіс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш -	Перконс

Виявляється, що Маркс не може мати прізвища «Страутс», «Зієдіньш» та «Каркліньш». Отже його прізвище – Перконс. Поруч з прізвищем «Перконс» навпроти Клавса та Гатіса поставимо позначку «о» (Таблиця 26):

Таблиця 26

Маріс	Страутс 2х	Зієдіньш 1х	Каркліньш	Перконс 4х
Клавс	Страутс	Зієдіньш 1х	Каркліньш -	Перконс о
Маркс	Страутс 2х	Зієдіньш 3х	Каркліньш -	Перконс
Гатіс	Страутс	Зієдіньш	Каркліньш -	Перконс о

У другому рядку видно, що прізвище Клавса – Страутс. Отже Гатіс – Зієдіньш.

**Відповідь:** Клавс Страутс, Гатіс Зієдіньш.

На думку автора, III спосіб розв'язання містить недолік: для позначення «мінуса» використовуються багато позначень: «1х», «2х», «3х», «4х», «-», «о», що ускладнює сприйняття розв'язання.

**Задача 3.** Після літніх канікул до п'ятого класу однієї з київських шкіл прибуло 4 дівчинки: Мар'яна, Алла, Ольга та Діана. Їхні прізвища - Антонів, Нікуліна, Фурман та Ільченко. Кожна дівчинка малює: одна з них любить малювати фломастерами, друга - фарбами, третя - кольоровими крейдами, четверта - олівцями. Відомо, що та з них, яка малює фарбами, - Ільченко. Діана не любить малювати ні олівцями, ні фломастерами, ні кольоровими крейдами і її прізвище не Антонів. Мар'яна теж не Антонів і не малює фломастерами. Дівчинка на прізвище Антонів не малює ні фломастерами, ні олівцями. Алла має прізвище Фурман і не малює олівцями. Визнач, яке прізвище кожної дівчинки і чим вони люблять малювати? [5]

**Розв'язання.**

Запишемо умову задачі в «Г»-образну таблицю (Таблиця 27):

Таблиця 27

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-				-			
Алла			+					
Ольга								
Діана	-				-		-	-
Фломас-тери	-							
Фарби				+				
Крейди								
Олівці	-		-					

Якщо Алла має прізвище Фурман, то Антонів, Нікуліна та Ільченко - не Алла. Мар'яна Ольга і Діана - не Фурман (Таблиця 28):

Таблиця 28

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-		-		-			
Алла	-	-	+					
Ольга			-					
Діана	-		-		-		-	-
Фломас-тери	-							
Фарби				+				
Крейди								
Олівці	-		-					

Якщо дівчинка з прізвищем «Антонів» - не Мар'яна, не Алла, не Діана, тоді вона - Ольга (Таблиця 29):

Таблиця 29

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-		-		-			
Алла	-	-	+					
Ольга	+		-					
Діана	-		-		-		-	-
Фломас-тери	-							
Фарби				+				
Крейди								
Олівці	-		-					

Ольга має прізвище Антонів, отже Ольга - не Нікуліна і не Ільченко (Таблиця 30):

Таблиця 30

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-		-		-			
Алла	-	-	+					
Ольга	+	-	-					
Діана	-		-		-		-	-
Фломас-тери	-							
Фарби				+				
Крейди								
Олівці	-		-					

Якщо Діана не малює фломастерами, крейдою та олівцями, то вона малює фарбами. Але фарбами, за умовою задачі, малює Ільченко. Отже Діана Ільченко малює фарбами. І Діана не Нікуліна. Ільченко не малює фломастерами, крейдою та олівцями (Таблиця 31):

Таблиця 31

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-		-		-			
Алла	-	-	+					
Ольга	+	-	-					
Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-			-				
Фарби				+				
Крейди								
Олівці	-		-					

Ільченко не Мар'яна. Отже Мар'яна має прізвище Нікуліна (Таблиця 32):

Таблиця 32

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-	+	-		-			
Алла	-	-	+					
Ольга	+	-	-					

Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-			-				
Фарби				+				
Крейди				-				
Олівці	-		-	-				

Якщо Ільченко малює фарбами, то Антонів, Нікуліна та Фурман фарбами не малюють (Таблиця 33):

Таблиця 33

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-	+	-	-	-			
Алла	-	-	+	-				
Ольга	+	-	-	-				
Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-			-				
Фарби	-	-	-	+				
Крейди				-				
Олівці	-		-	-				

Антонів не малює фломастерами, фарбами та олівцями, отже вона малює крейдою. Отже Нікуліна та Фурман крейдою не малюють (Таблиця 34):

Таблиця 34

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-	+	-	-	-			
Алла	-	-	+	-				
Ольга	+	-	-	-				
Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-			-				
Фарби	-	-	-	+				
Крейди	+	-	-	-				
Олівці	-		-	-				

Антонів, Фурман, Ільченко не малюють олівцями. Отже олівцями малює Нікуліна та не малює фломастерами. Фурман малює фломастерами (Таблиця 35):

Таблиця 35

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-	+	-	-	-			
Алла	-	-	+	-				
Ольга	+	-	-	-				
Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-	-	+	-				
Фарби	-	-	-	+				
Крейди	+	-	-	-				
Олівці	-	+	-	-				

Для відповіді на запитання задачі отриманих з таблиці даних достатньо. Вільні клітинки заповнювати не обов'язково.

**Відповідь:** Ольга Антонів малює крейдою, Мар'яна Нікуліна – олівцями, Алла Фурман – фломастерами, Діана Ільченко – фарбою.

Для розв'язання цієї задачі також доцільно використати кольори. Але кольорами позначити співвідношення даних, які входять в таблицю. Наприклад, Імена-Прізвища розфарбувати жовтим кольором, Імена-Інструменти – синім, Прізвища-Інструменти – зеленим (Таблиця 36):

Таблиця 36

	Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко	Фломастери	Фарби	Крейди	Олівці
Мар'яна	-	+	-	-	-			
Алла	-	-	+	-				
Ольга	+	-	-	-				
Діана	-	-	-	+	-	+	-	-
Фломас-тери	-	-	+	-				
Фарби	-	-	-	+				
Крейди	+	-	-	-				
Олівці	-	+	-	-				

**II спосіб розв'язання.**

Автор задачі запропонувала для розв'язання створити «т»-образну таблицю, яка має вигляд (Таблиця 37):

Таблиця 37

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
				Мар'яна				
				Алла				
				Ольга				
				Діана				

Умова задачі буде мати вигляд (Таблиця 38)

Таблиця 38

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-				Мар'яна		-		
		+		Алла				-
				Ольга				
-				Діана		-	-	-

В цій таблиці під час складання умови задачі неможливо відмітити умови: «Та з них, яка малює фарбами - Ільченко», «Дівчинка на прізвище Антонів не малює ні фломастерами ні олівцями».

Якщо Діана не малює фломастерами, крейдою і олівцями, то вона малює фарбою. Але ми знаємо, що дівчинка, яка малює фарбами, має прізвище Ільченко (Таблиця 39):

Таблиця 39

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-				Мар'яна		-		
		+		Алла				-
				Ольга				
-			+	Діана	+	-	-	-

Отже, Мар'яна, Алла, Ольга не малюють фарбами. Нікуліна, Фурман – не Діана. Мар'яна, Алла, Ольга – не Ільченко (Таблиця 40):

Таблиця 40

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-			-	Мар'яна	-	-		
		+	-	Алла	-			-
			-	Ольга	-			
-	-	-	+	Діана	+	-	-	-

Алла – не Антонів і не Нікуліна. Фурман – не Мар'яна і не Ольга (Таблиця 41):

Таблиця 41

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-		-	-	Мар'яна	-	-		
-	-	+	-	Алла	-			-
-	-	-	-	Ольга	-			
-	-	-	+	Діана	+	-	-	-

Мар'яна не Антонів, не Фурман і не Ільченко. Отже, Мар'яна має прізвище Нікуліна. Нікуліна має ім'я Мар'яна, отже вона – не Ольга. Ольга – не Нікуліна, не Фурман, не Ільченко. Ольга має прізвище Антонів (Таблиця 42):

Таблиця 42

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-	+	-	-	Мар'яна	-	-		
-	-	+	-	Алла	-			-
+	-	-	-	Ольга	-			
-	-	-	+	Діана	+	-	-	-

Використаємо умову, яка не відображена в таблиці: «Дівчинка на прізвище Антонів не малює ні фломастерами ні олівцями». Ми вже з'ясували, що Антонів має ім'я Ольга. Отже Ольга не малює ні фломастерами ні олівцями. Але вона не малює фарбами. Отже вона малює крейдою. Мар'яна та Алла не малюють крейдою (Таблиця 43):

Таблиця 43

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-	+	-	-	Мар'яна	-	-		
-	-	+	-	Алла	-			-
+	-	-	-	Ольга	-		+	-
-	-	-	+	Діана	+	-	-	-

Алла не малює фарбою, крейдою та олівцями. Отже вона малює фломастерами. Олівцями не малюють Алла, Ольга та Діана. Отже олівцями малює Мар'яна (Таблиця 44):

Таблиця 44

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
-	+	-	-	Мар'яна	-	-		+
-	-	+	-	Алла	-	+		-
+	-	-	-	Ольга	-	-	+	-
-	-	-	+	Діана	+	-	-	-

**Відповідь:** Ольга Антонів малює крейдою, Мар'яна Нікуліна – олівцями, Алла Фурман – фломастерами, Діана Ільченко – фарбою.

Для наочності можна розфарбувати «т»-образну таблицю декількома способами:

1) «плюси» та «мінуси» різними кольорами – «світлофор» (Таблиця 45):

Таблиця 45

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломастери	Крейди	Олівці
■	■	■	■	Мар'яна	■	■	■	■
■	■	■	■	Алла	■	■	■	■
■	■	■	■	Ольга	■	■	■	■
■	■	■	■	Діана	■	■	■	■

2) Прізвища, Імена та Інструменти різними кольорами (Таблиця 46)

Таблиця 46

Антонів	Нікуліна	Фурман	Ільченко		Фарби	Фломасте	Крейди	Олівці
■	■	■	■	Мар'яна	■	■	■	■
■	■	■	■	Алла	■	■	■	■
■	■	■	■	Ольга	■	■	■	■
■	■	■	■	Діана	■	■	■	■

З третьої задачі можна зробити висновки, що «г»-образна та «т»-образна таблиці мають свої переваги та свої недоліки:

1) в «г»-образній таблиці можна відмітити всі умови задачі, але після розв'язання залишаються вільні клітинки, які заповнювати не обов'язково;



2) в «т»-образній таблиці неможливо відмітити всі умови задачі, але вільних клітинок не залишається.

Особливість «т»-образної таблиці – у кожному рядку по два «плюси».

**III спосіб розв’язання.**

Третю задачу можна розв’язати з використанням звичайної таблиці. У перший рядок таблиці напишемо імена дівчат. У першу колонку напишемо їхні прізвища і інструменти малювання. Тоді умова задачі буде мати вигляд (Таблиця 47):

Таблиця 47

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-			-
Нікуліна				
Фурман		+		
Ільченко				
Фарби				
Фломастери	-			-
Крейди				-
Олівці		-		-

Якщо Алла має прізвище Фурман (+) і не малює олівцями (-), то Алла не Антонів (-), не Нікуліна (-), не Ільченко (-), а Фурман – не Мар’яна (-), не Ольга (-), не Діана (-) (Таблиця 48).

Таблиця 48

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-		-
Нікуліна		-		
Фурман	-	+	-	-
Ільченко		-		
Фарби				
Фломастери	-			-
Крейди				-
Олівці		-		-

За умовою задачі, Діана не малює фломастерами, крейдою та олівцями, отже вона малює фарбами (+); Мар’яна, Алла та Ольга фарбами не малюють (-) (Таблиця 49).

Таблиця 49

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-		-
Нікуліна		-		
Фурман	-	+	-	-
Ільченко		-		
Фарби	-	-	-	+
Фломастери	-			-
Крейди				-
Олівці		-		-

Мар’яна, Алла, Діана – не Антонів. Отже, Антонів – Ольга (+). Тоді Ольга – не Нікуліна (-) і не Ільченко (-) (Таблиця 50)

Таблиця 50

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-	+	-
Нікуліна		-	-	
Фурман	-	+	-	-

Ільченко	-	-	-	+
Фарби	-	-	-	+
Фломастери	-			-
Крейди				-
Олівці		-		-

За умовою задачі відомо, що Ільченко малює фарбами. Але фарбами малює Діана. Отже, Діана Ільченко (+) малює фарбами. Ільченко – не Мар’яна (-). Діана – не Нікуліна (-). Мар’яна – не Антонів, не Фурман і не Ільченко, отже – прізвище Мар’яни – Нікуліна (+) (Таблиця 51)

Таблиця 51

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-	+	-
Нікуліна	+	-	-	-
Фурман	-	+	-	-
Ільченко	-	-	-	+
Фарби	-	-	-	+
Фломастери	-			-
Крейди				-
Олівці		-		-

З умови задачі відомо, що дівчинка на прізвище Антонів не малює ні фломастерами, ні олівцями. Отже, Ольга Антонів не малює ні фломастерами (-), ні олівцями (-), тоді вона малює крейдою (+). Тоді крейдою не малюють Мар’яна (-) та Алла (-) (Таблиця 52)

Таблиця 52

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-	+	-
Нікуліна	+	-	-	-
Фурман	-	+	-	-
Ільченко	-	-	-	+
Фарби	-	-	-	+
Фломастери	-		-	-
Крейди	-	-	+	-
Олівці		-	-	-

З таблиці видно, що Алла Фурман не малює фарбою, крейдою та олівцями, отже вона малює фломастерами(+). Тоді Мар’яна Нікуліна малює олівцями (Таблиця 53).

Таблиця 53

	Мар’яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів	-	-	+	-
Нікуліна	+	-	-	-
Фурман	-	+	-	-
Ільченко	-	-	-	+
Фарби	-	-	-	+
Фломастери	-	+	-	-
Крейди	-	-	+	-
Олівці	+	-	-	-

Для наочності розфарбуємо таблицю способом «світлофор»: «плюси» - зеленим кольором, «мінуси» - червоним (Таблиця 54).

Таблиця 54

	Мар'яна	Алла	Ольга	Діана
Антонів				
Нікуліна				
Фурман				
Ільченко				
Фарби				
Фломастери				
Крейди				
Олівці				

**Відповідь:** Ольга Антонів малює крейдою, Мар'яна Нікуліна – олівцями, Алла Фурман – фломастерами, Діана Ільченко – фарбою.

Автор вважає, що перевагою III способу розв'язання є простота його оформлення:

1) таблиця має прямокутний вигляд;

2) учням не потрібно пригадувати, яку форму таблиці застосувати для кожної задачі.

Недолік прямокутної таблиці – не можна всі умови задачі відобразити на початку розв'язання.

Особливість прямокутної таблиці для цієї задачі – у кожному стовпчику по два «плюси».

**Конкурс «Стільки або... Скільки?» («Tik vai... Sik?»)** – це латиський математичний конкурс для учнів 4 класу. Метою конкурсу є сприяння інтересу учнів до математики, розвиток математичного та логічного мислення, творчих здібностей та вмінь розв'язувати нестандартні завдання. [3]

**Задача 4.** На столі лежали 2 персики та 3 редиски. Чотири дитини розказали:

Анна: я з'їла одну редиску та два персика.

Зане: я з'їла одну редиску.

Яніс: я з'їв принаймні 2 редиски.

Густс: я з'їв персик.

Відомо, що тільки одна дитина сказала неправду. Що залишилося на столі після їжі, якщо кожна дитина щось з'їла.

**A)** 1 редиска; **B)** 1 персик; **C)** нічого; **D)** 1 редиска і 2 персика; **E)** неможливо визначити.

**Розв'язання.**

**I спосіб розв'язання (запропонований авторами задачі).**

Анна та Густс не можуть обидва казати правду, тому що тоді було б з'їдено 3 персики, а на столі було лише 2 персика. Перевіримо обидва варіанта.

1) Якщо Анна каже неправду, то інші діти кажуть правду і разом вони з'їли 1 редиску (Зане), 2 редиски (Яніс), 1 персик (Густс). Усі 3 редиски та 1 персик тепер з'їдені. Це означає, що Анна дійсно каже неправду, тому що їй не вистачило редиски і залишився лише один персик. Відомо, що всі діти щось з'їли. Тоді Анна з'їла єдиний персик, що залишився і на столі нічого не залишилося.

2) Якщо Густс каже неправду, то всі інші діти кажуть правду. Анна з'їла два персика і редиску, Зане з'їла одну редиску. Отже у Яніса та Густса разом залишилася одна редиска. Це

неможливо, тому що Яніс сказав, що він з'їв хоча б дві редиски і всі діти щось з'їли. Тому Густс не може казати неправду.

Отже Анна каже неправду і на столі нічого не залишилося.

**Відповідь: C)** нічого [3]

**II спосіб розв'язання (автора статті)**

Складемо таблицю (Таблиця 55)

Таблиця 55

	Пер-сик	Пер-сик	Редис-ка	Редис-ка	Редис-ка
Анна					
Зане					
Яніс					
Густс					

Анна сказала, що вона з'їла одну редиску та два персика. Але Густс стверджує, що він з'їв персик. Персиків лише 2. Отже Анна або Густс каже неправду (Таблиця 56):

Таблиця 56

	Пер-сик	Пер-сик	Редис-ка	Редис-ка	Редис-ка
Анна	+	+	+		
Зане					
Яніс					
Густс	+				

Якщо неправду каже Густс, то Анна каже правду. Вона з'їла два персика та редиску. Заповнимо в таблицю відповіді інших дітей. Зане сказала, що з'їла одну редиску. Яніс сказав, що з'їв принаймні дві редиски (Таблиця 57):

Таблиця 57

	Пер-сик	Пер-сик	Редис-ка	Редис-ка	Редис-ка
Анна	+	+	+		
Зане				+	
Яніс				+	+
Густс	+				

Але редиски всього три. За умовою задачі, лише одна дитина сказала неправду. Якщо неправду сказав Густс, то Анна, Зане та Яніс сказали правду.

Отже, неправду сказала Анна, тоді Зане Яніс та Густс сказали правду. Заповнимо таблицю 58:

Таблиця 58

	Пер-сик	Пер-сик	Редис-ка	Редис-ка	Редис-ка
Анна					
Зане			+		
Яніс				+	+
Густс	+				

З умови задачі відомо, що кожна дитина щось з'їла. З таблиці видно, що залишився вільний лише один персик. Отже Анна з'їла один персик. На столі нічого не залишилося.

**Відповідь: C)** нічого.

Автор вважає, що табличний спосіб розв'язання більш інформативний, ніж текстовий, тому що в таблиці одразу видно всі невідповідності.

Сьогодні великого поширення набули ігри на смартфонах та планшетах. Для підтримки навчального процесу створено багато мобільних навчальних додатків. В мобільних додатках **Cross Logic** і **Logic Puzzles** відбувається навчання розв'язанню логічних задач табличним способом.

Цікаво, що пропонується «табличне» та «г»-образне оформлення. Приклад роботи додатка **Logic Puzzles** приведено на рисунках 1 та 2. Якщо в програмі гравець обирає «+» - заповнення «-» у стовпчик та у рядок відбувається автоматично.

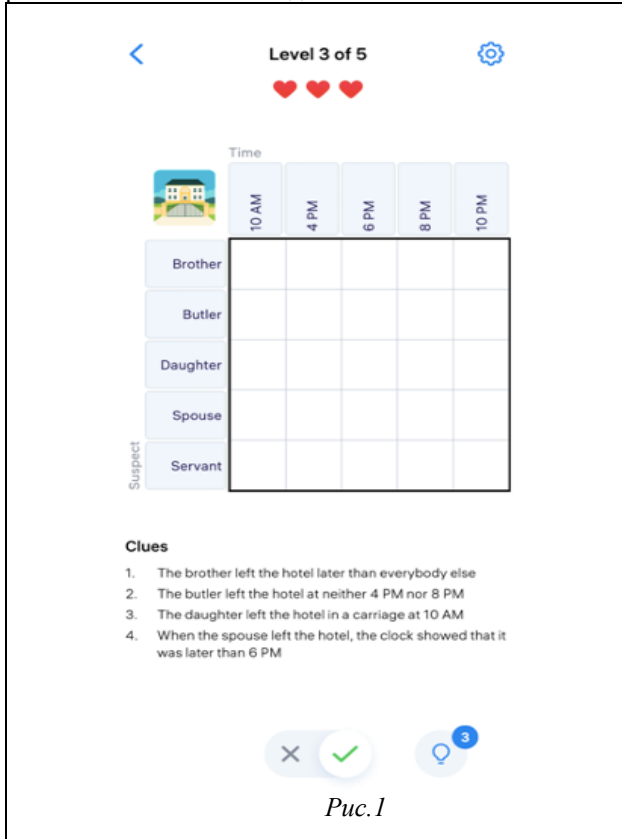


Рис. 1

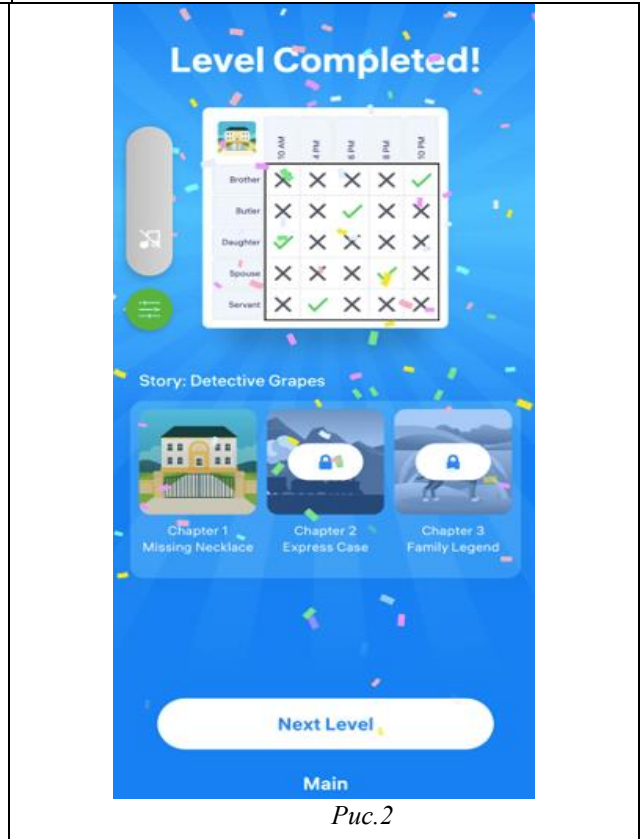


Рис. 2

Приклад роботи додатка **Cross Logic** приведено на рисунках 3 та 4:

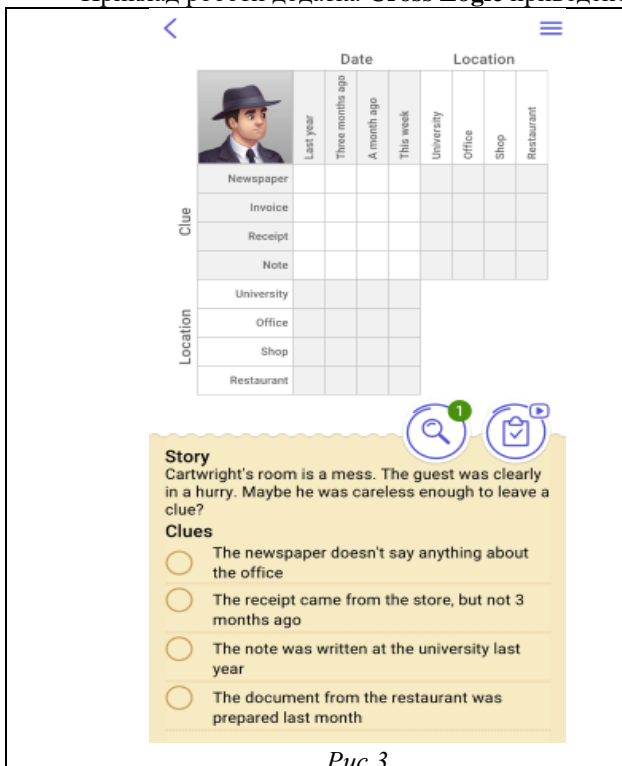


Рис. 3

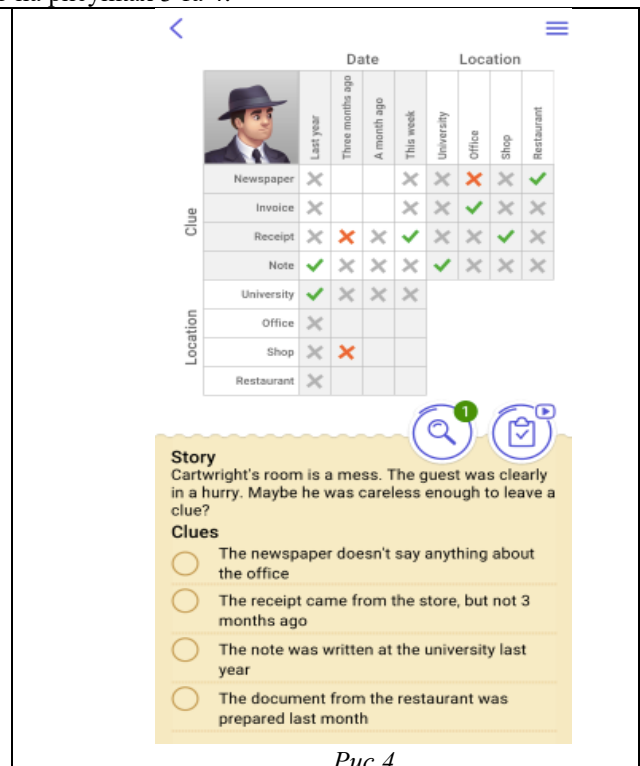


Рис. 4

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** В статті доведена доцільність навчання на уроках математики та інформатики розв'язання логічних задач. Наведені логічні задачі з українських підручників, матеріалів сайту Всеосвіта та латиських математичних конкурсів Uzdevumi.lv та «Tik vai... Cik?». Зроблено порівняння способів розв'язання логічних задач в українських та латиських школах. Показані різні види таблиць: прямокутна, «г»-образна, «т»-образна. Показані різні способи оформлення табличних способів розв'язання логічних задач: «+ (так) та – (ні)», «1 (так) та 0 (ні)». Наведено авторський спосіб використання кольорів для розв'язання логічних задач табличним способом - «**кольоровий спосіб розв'язання логічних задач**» та використання кольорів «**світлофор**» (зелений(так) та червоний(ні)). Наведені приклади мобільних додатків для навчання розв'язання логічних задач табличним способом. Доведена необхідність якісного вивчення англійської мови для користування цими мобільними додатками та доцільність вивчення інших іноземних мов для виявлення нових цікавих математичних задач та способів їх розв'язання, відмінних від українських.

В подальшому **планується:** дослідження українських та латиських конкурсів та олімпіад з математики; дослідження нових способів застосування кольорів в навчально-виховному процесі; проведення експерименту, під час якого учням різних вікових груп будуть запропоновані різні способи розв'язання логічних задач табличним способом і вони самостійно виберуть найкращий спосіб оформлення; проведення експерименту застосування мобільних додатків для навчання розв'язуванню логічних задач табличним способом.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року №898 URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
2. Конкурс «Завдання» URL: <https://www.uzdevumi.lv/>
3. Конкурс «Стільки або... Скільки?» URL: <https://www.nms.lu.lv/konkursi/tik-vai-cik/nolikums/>
4. Корнієнко М.М. Інформатика: підручник для 4 класів закладів загальної середньої освіти / М.М. Корнієнко, С.М. Крамаровська, І.Т. Зарецька. Харків: Видавництво «Ранок», 2021. 128 с.: іл. с.51
5. Муляр Л.В. Розв'язування логічних задач табличним способом URL: <https://vseosvita.ua/library/rozvazuvanna-logicnih-zadac-tablicnim-sposobom-93576.html>
6. Мукосєєнко О.А. «Карті пам'яті, як засіб підвищення зацікавленості інформатикою». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* 2015. Вип. 125. С.85-92. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2015\\_125\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2015_125_22)

7. Mukoseenko O. A. Lepszy model „kompresji” informacji w nauczaniu matematyki. *Studia Psychologiczne.* t. 52, z. 4. Warszawa: Szkoła wyższa psychologii społecznej, 2014. s. 51–63, DOI: 10.2478/V10167-010-0099-8

8. Мукосєєнко О.А. Моделі «стиснення» навчальної інформації при вивченні предметів природничо-математичного та технологічного спрямування. *Засоби і технології сучасного навчального середовища:* Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м.Кропивницький, 18-19 травня 2018 року./ Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2018. 100 с. – С.14-17.

9. Пасько С. Поняття про логічні таблиці URL: <https://evrika.poltava.ua/logika-ta-olimpiadi/ponyattya-pro-logichni-tablici.html>

#### REFERENCES

1. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity zatverdzhenyi postanovoiu Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 veresnia 2020 roku №898 [The state standard of basic secondary education was approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 30, 2020 № 898]. [in Ukrainian].
2. Konkurs «Uzdevumi» [Contest "Task"]. URL: <https://www.uzdevumi.lv/> [in Ukrainian].
3. Konkurs «Stilky abo... Skilky?» [Competition "So much or... How much?"]. URL: <https://www.nms.lu.lv/konkursi/tik-vai-cik/nolikums/> [in Ukrainian].
4. Korniienko, M.M. (2021) Informatyka: pidruchnyk dlia 4 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Informatics: a textbook for 4 classes of general secondary education institutions] Kharkiv. [in Ukrainian].
5. Muliar, L.V. Rozv'iazuvannia lohichnykh zadach tablychnym sposobom [Solving logical problems using a tabular method]. URL: <https://vseosvita.ua/library/rozvazuvanna-logicnih-zadac-tablicnim-sposobom-93576.html> [in Ukrainian].
6. Mukosieienko, O.A. (2015) «Karty pam'iaty, yak zasib pidvyshchennia zatsikavlenosti informatykoiu» ["Memory cards as a means of increasing interest in informatics"]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2015\\_125\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2015_125_22) [in Ukrainian].
7. Mukoseenko, O.A. (2014) Lepszy model „kompresji” informacji w nauczaniu matematyki. *Studia Psychologiczne.* t. 52, z. 4. Warszawa: Szkoła wyższa psychologii społecznej. DOI: 10.2478/V10167-010-0099-8 [in Polish].
8. Mukosieienko, O.A. (2018) Modeli «stysnennia» navchalnoi informatsii pry vyvchenni predmetiv pryrodnycho-matematychnoho ta tekhnolohichnoho spriamuvannia [Models of "compression" of educational information when studying subjects of natural, mathematical and technological direction]. Кропивницький. [in Ukrainian].
9. Pasko S. (2014) Poniattia pro lohichni tablytsi [The concept of logic tables]. URL: <https://evrika.poltava.ua/logika-ta-olimpiadi/ponyattya-pro-logichni-tablici.html> [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МУКОСЄЄНКО Ольга Анатоліївна** – учитель інформатики вищої кваліфікаційної категорії Комунального закладу «Маріупольська загальноосвітня школа І – ІІІ ступенів №33 Маріупольської міської ради Донецької області», учитель-методист. Помічник вчителя, Ranka Pamatskola, Latvija.

**Наукові інтереси:** освітній процес, конкурси та олімпіади з математики та інформатики, моделі

моніторингу якості освіти, проєкта діяльність на уроках математики та інформатики, використання моделей візуалізації та «стиснення» навчальної інформації в навчально-виховному процесі; використання систем комп'ютерної математики на уроках математики та інформатики; табличні способи розв'язання задач з математики, навчальні додатки.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MUKOSIENKO Olga Anatoliivna** – computer science teacher of the highest qualification of the Municipal institution «Mariupol secondary school of I-III levels №33 Mariupol city council of Donetsk oblast», Ukraine, a Methodist teacher.

Teacher's assistant, Ranka Pamatskola, Latvija.

**Scientific interests:** educational process, contests and olympiads in mathematics and computer science; models for monitoring the quality of education, project activities in mathematics and computer science classes, use of visualization models and «compression» of educational information in the educational process; use of computer mathematics systems in mathematics and computer science lessons; tabular methods of solving mathematics tasks, educational applications.

Стаття надійшла до редакції 25.12.2023 р

УДК 374.7

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-205-209

**ГАЛЕТА Ярослав Володимирович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
декан факультету педагогіки, психології та мистецтв  
Центральноукраїнського державного університету імені  
Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0484-529X>  
e-mail: yaroslavhaleta@ukr.net

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІСТОРІЇ ТА СУСПІЛЬСТВОЗНАВЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

*Швидкий розвиток високих технологій та поширений доступ до різноманітної інформації ставлять перед людиною вимогу до постійного росту її професійних навичок і мобільності. Протягом свого життя людина змушена постійно підвищувати свою кваліфікацію, оволодівати новими технологіями та навичками, а часом навіть змінювати свою професійну сферу. За думкою експертів, найбільш успішними на ринку праці стануть ті, хто вміє постійно навчатися, критично мислити, ефективно аналізувати ситуації, приймати самостійні та відповідальні рішення, передбачати їх наслідки, а також працювати в команді, спілкуватися в мультикультурному оточенні та мати розуміння сучасних вимог та вмінь.*

*Дослідницька компетентність майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін є ключовим елементом їхньої професійної підготовки у сучасних умовах освітньої системи. Ця стаття ставить за мету розглянути особливості формування дослідницької компетентності у майбутніх вчителів, зокрема у процесі фахової підготовки.*

*Першочерговою задачею є аналіз визначень дослідницької компетентності та її ролі в професійній діяльності вчителя історії та суспільствознавства. Далі розглядаються методи та стратегії формування цієї компетентності під час фахової підготовки, зокрема вивчення теоретичних засад наукових досліджень, практичне застосування здобутих знань у дослідницьких проєктах, розвиток аналітичних навичок та критичного мислення. Не менш важливою є участь майбутніх вчителів у наукових заходах, співпраця з досвідченими науковцями та викладачами, а також власний науковий розвиток через публікації та доповіді.*

*Дослідницька компетентність представляє собою сукупність особистісних та професійних якостей фахівця, яка відображає його зацікавленість у наукових дослідженнях, рівень володіння методологією педагогічного аналізу, а також особистісні характеристики дослідника, серед яких інноваційне мислення та здатність до творчої та інноваційної роботи.*

*Усі ці аспекти формування дослідницької компетентності враховують специфіку професійної діяльності вчителів історії та суспільствознавства, а також вимоги сучасного освітнього середовища. Розгляд цих питань допомагає виявити та обґрунтувати оптимальні методи і підходи до підготовки майбутніх вчителів історії та суспільствознавства, що сприяє підвищенню якості їх професійної діяльності та відповідності сучасним вимогам освітньої системи.*

**Ключові слова:** технології, компетентність, критичне мислення, професійна діяльність, освітня система, інноваційне мислення.

**HALETA Yaroslav Volodymyrovich** –

doctor of pedagogy, professor, dean of the  
faculty of pedagogy, psychology and arts of  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0484-529X>  
e-mail: yaroslavhaleta@ukr.net

### FEATURES OF THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF HISTORY AND SOCIAL SCIENCES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING

*The rapid development of high technologies and widespread access to a variety of information place a demand on a person for the constant growth of his professional skills and mobility. During his life, a person is forced to constantly improve his qualifications, master new technologies and skills, and sometimes even change his professional field. According to experts, the most successful in the labor market will be those who are able to constantly learn, think critically, effectively analyze situations, make independent and responsible decisions, foresee their consequences, as well as work in a team, communicate in a multicultural environment and have an understanding of modern requirements and skill.*

*The research competence of future teachers of history and social science disciplines is a key element of their professional training in the modern conditions of the educational system. This article aims to consider the peculiarities of the formation of research competence in future teachers, in particular in the process of professional training.*

*The primary task is to analyze the definitions of research competence and its role in the professional activity of a history and social science teacher. Next, the methods and strategies of the formation of this competence during professional training are considered, in particular, the study of the theoretical foundations of scientific research, the practical application of the acquired knowledge in research projects, the development of analytical skills and critical thinking. Equally important is the participation of future teachers in scientific events, cooperation with experienced scientists and teachers, as well as their own scientific development through publications and reports.*

*Research competence is a set of personal and professional qualities of a specialist, which reflects his interest in scientific research, the level of mastery of the methodology of pedagogical analysis, as well as personal characteristics of the researcher, including innovative thinking and the ability to do creative and innovative work.*

*All these aspects of the formation of research competence take into account the specifics of the professional activity of teachers of history and social studies, as well as the requirements of the modern educational environment. Consideration of these issues helps to identify and substantiate the optimal methods and approaches to the training of future teachers of history and social studies, which contributes to the improvement of the quality of their professional activity and compliance with the modern requirements of the educational system.*

**Key words:** *technologies, competence, critical thinking, professional activity, educational system, innovative thinking.*

**Постановка і обґрунтування актуальності проблеми.** Проблема розвитку дослідницької компетентності вчителя історії та суспільствознавчих дисциплін є актуальною у процесі фахової підготовки. У період воєнного часу вчителі історії відіграють особливу роль у формуванні національної самоідентичності молоді, розвитку критичного мислення та ключових компетентностей. Щоб впровадження сучасних педагогічних технологій та наукових досягнень у освітній процес було можливим, важливо, щоб педагог володів дослідницькими вміннями та навичками, мав мотивацію до саморозвитку та усвідомлював особливості наукової освіти. Згідно з Законом України «Про освіту» (2017), основними принципами державної політики є науковий характер освіти та нерозривний зв'язок із національною історією, культурою та традиціями, що сприяє вихованню патріотизму та повазі до культурних цінностей українського народу [8, с. 5]. Вчителі-історики, усвідомлюючи свою унікальну місію у впливі на особистісний розвиток учнів, набувають досвіду організації дослідницької діяльності та розвитку дослідницької компетентності в системі науково-методичної роботи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вчені довели, що особливості формування дослідницької компетентності майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін у процесі фахової підготовки включають в себе не лише набуття теоретичних знань, але й активну практичну діяльність у сфері наукового дослідження. Важливим аспектом є використання сучасних педагогічних технологій та інтерактивних методів навчання для стимулювання активності та самостійності студентів у власному професійному розвитку. Крім того, ефективність формування дослідницької

компетентності підтримується наявністю відповідних науково-методичних ресурсів, які сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок у майбутніх вчителів. Цією проблемою займалися: Архипова М. В., Бондаренко Л. І, Бутенко Н., Мороз П. В. Вони довели, що ефективне формування дослідницької компетентності у майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін у процесі фахової підготовки сприяє підвищенню якості освіти, розвитку критичного мислення та ключових навичок у студентів. Вони підкреслили значення використання сучасних педагогічних методик, науково-дослідницьких підходів та інноваційних технологій для досягнення цієї мети. Такий підхід сприяє підготовці висококваліфікованих вчителів, здатних не лише передавати знання, але й розвивати учнівський інтелект та виховувати активних громадян суспільства.

**Мета статті** полягає у вивченні та розкритті особливостей формування дослідницької компетентності у майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін під час їх фахової підготовки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У сучасному освітньому середовищі акцент на розвиток дослідницьких навичок у майбутніх вчителів є надзвичайно важливим. Особливо це стосується предметів історії та суспільствознавства, де розуміння історичних процесів та соціальних явищ вимагає від педагогів не лише знань, але й вміння проводити дослідження та аналізувати отримані дані.

Перш за все, важливо визначити, що таке дослідницька компетентність у контексті підготовки майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін. Це не лише здатність здійснювати наукові дослідження, але й уміння аналізувати інформацію, робити висновки

та застосовувати їх у навчальному процесі [3, с. 95–96].

Дослідницька компетентність представляє собою комплексну характеристику особистості, що включає в себе знання, вміння, навички та практичний досвід дослідника, а також ціннісні установки та особистісні якості. Ця компетентність виявляється в готовності та здатності здійснювати науково-дослідницьку роботу, спрямовану на отримання нових знань. Вона базується на використанні наукових методів пізнання, творчому підході до постановки цілей, плануванні, прийнятті рішень, аналізі та оцінці результатів науково-дослідницької діяльності.

С. Сисоєва у своїй роботі наголошує, що дослідницька компетентність представляє собою інтегровану особистісно-професійну якість фахівця. Ця якість відображається у мотивації до наукового пошуку, рівні володіння методологією педагогічного дослідження та особистісно-значущих якостях дослідника, таких як інноваційне мислення та здатність до творчої та інноваційної діяльності [10, с. 48–49].

В. О. Сухомлинський у багатьох своїх працях відзначав, що педагогічна діяльність неможлива без елементу дослідження, бо вже за своєю логікою та філософською основою вона має творчий характер. На думку відомого педагога, кожна людська індивідуальність, з якою має справу вчитель, – це певною мірою, своєрідний, неповторний світ думок, почуттів, інтересів [12, с. 473].

Беручи до уваги, що у педагогічному процесі існують об'єктивні закони, які визначають його перебіг, вчителю надзвичайно важливо ознайомитися з цими закономірностями та враховувати їх у своїй роботі для досягнення успіху. Постійне вдосконалення педагогічного мислення є ключовим аспектом у цьому процесі. Теоретичні знання надають загальну основу для дій та пропонують різні моделі вирішення педагогічних завдань. Однак, кожен раз необхідно адаптувати загальні принципи до конкретних умов та особливостей педагогічної ситуації.

У своїй педагогічній діяльності вчитель нерідко опирається на власний досвід, поєднує знання з інтуїцією та аналізує результати, коригуючи помилки. Навіть у випадку, коли в методичних посібниках наведено зміст і методи організації навчання, це ще не гарантує вчителю використання готового алгоритму дії з стовідсотковим позитивним результатом [5, с. 10].

Наукові досягнення потрібно вчителю використовувати для власної роботи. Це означає, що він має самостійно відкривати для себе нові методи навчання, розвивати диференційований та особистісно зорієнтований підходи та інші інноваційні підходи. Педагогічний процес є динамічним, постійно збагачується новими знаннями і методами, тому не можна закріпитися

на одному рівні знань та практики - їх необхідно постійно вдосконалювати [7].

Педагогічний процес, як у теорії, так і у практиці, є результатом діяльності вчителя. Однак, крім самого педагога, участь у ньому беруть автори підручників, інші колеги-вчителі, а також учні. Основою успішної навчально-виховної роботи є наукові досягнення педагогічної науки. Але використання цих рекомендацій у конкретних педагогічних ситуаціях – це вже завдання самого вчителя, який творчо поєднує відомі педагогічні засоби та методи, адаптуючи їх до конкретних умов та потреб учнів.

Підсумовуючи різні підходи до визначення сутності дослідницької компетентності, можна зазначити, що однозначного тлумачення цього поняття не існує. З одного боку, дослідницьку компетентність можна розглядати як складову професійної компетентності. З іншого боку, вона є невід'ємним компонентом загальної та професійної освіти. Тому дослідницька компетентність є важливим інструментом викладача і може розглядатися як структурна одиниця його розумової діяльності.

Більше того, дослідницьку компетентність вчителя історії слід тлумачити як сукупність знань і вмінь, необхідних для здійснення дослідницької роботи. Цю компетентність можна вважати однією з ключових у педагогічній діяльності, оскільки вона є визначальною для професійного зростання вчителя, розвитку його педагогічної майстерності та підвищення професійної кваліфікації. Дослідницькі знання і вміння є одними з найважливіших показників рівня професійної компетентності вчителя.

Після аналізу досліджень [1; 2; 5] можна виділити наступні ознаки викладача-дослідника:

- Мотивація до наукового пошуку: Ця ознака виявляється в постійному бажанні вчителя здійснювати дослідження, поглиблювати свої знання та впроваджувати нові підходи у викладанні.

- Володіння методологією дослідження: Дослідницька діяльність вимагає розуміння наукових методів та прийомів, які дозволяють вчителю ефективно проводити дослідження та аналізувати отримані дані.

- Інноваційне мислення: Викладач-дослідник відзначається здатністю думати креативно та шукати нові, нестандартні підходи до розв'язання педагогічних проблем.

- Здатність до творчої та інноваційної діяльності: Ця ознака виявляється в здатності вчителя впроваджувати нові ідеї, методи та технології в свою педагогічну практику.

- Особистісні якості дослідника: До таких якостей можна віднести цілеспрямованість, відповідальність, толерантність до неуспіхів та вміння працювати в команді.

Ці ознаки допомагають визначити вчителя-дослідника та розрізняють його від інших педагогів.

Дослідницька робота вчителів історії може включати в себе наступні аспекти:

1.Проведення наукових досліджень: Вчителі можуть здійснювати дослідження з різних аспектів історичних подій та періодів. Це може включати архівні дослідження, аналіз первинних джерел, створення історичних статей або книг.

2.Розробка інноваційних уроків та курсів: Вчителі можуть використовувати свої дослідницькі знання для створення нових уроків та курсів з історії, які стимулюють інтелектуальний розвиток учнів та сприяють глибшому розумінню матеріалу [6, с. 89–90].

3.Участь у наукових конференціях та семінарах: Вчителі можуть активно брати участь у наукових заходах, де вони можуть представляти свої дослідження, обмінюватися досвідом з колегами та вдосконалювати свої навички.

4.Підтримка студентських досліджень: Вчителі можуть стимулювати і підтримувати інтерес учнів до дослідницької роботи, надаючи їм можливість здійснювати власні дослідження з історії під їхнім керівництвом [4, с. 32].

В цілому, дослідницька робота вчителів історії відіграє ключову роль у підвищенні якості освіти та формуванні критичного мислення та історичного світогляду учнів.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Отже, формування дослідницької компетентності майбутніх вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін у процесі фахової підготовки є складним і багатограним завданням, що вимагає інтегрованого підходу та активної участі як студентів, так і викладачів. Цей процес сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та здатності до творчої діяльності у майбутніх педагогів. Посилення дослідницької компетентності вчителів історії та суспільствознавчих дисциплін у процесі навчання сприятиме підвищенню якості освіти та підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно впроваджувати інноваційні методи та підходи в освітній процес.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Архипова М.В. Структура дослідницької компетентності майбутніх інженерів-педагогів. *Педагогічний альманах*. 2010. Вип. 6. С.83–88.

2. Бондаренко Л. І. Зміст та структура дослідницької компетентності майбутнього викладача вищого навчального закладу. *Вісн. Луган. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка: Педагогічні науки*. 2013. № 10 (269). Ч. 3. С. 94–99.

3. Бондаренко Л. І. Модель формування дослідницької компетентності майбутніх викладачів вищої школи. *Вісн. Луган.нац. ун-ту імені Тараса Шевченка: Педагогічні науки*. 2013. № 15(274). С. 46–57.

4. Бутенко Н. Компетенції сучасного викладача вищої школи в контексті реалізації його місії. *Вісник Львівського ун-ту. Сер. пед.* 2009. Вип. 25. Ч. I. С. 31–39.

5. Єльнікова Г.В. Компетентнісний підхід до моделювання професійної діяльності керівника вищого навчального закладу. *Теорія та методика управління освітою*. 2010. № 4. С.10.

6. Мороз П. В. Дослідницька діяльність учнів в процесі навчання історії України: методичний посібник. К.: *Педагогічна думка*. 2012. 128 с.

7. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konceptziya.html>

8. «Освіта» («Україна XXI століття») : Постанова Кабінету Міністрів України від від 3 листопада 1993 р. №896 (зі змінами.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF#Text>

9. Сидорчук Н., Дубасенюк О. Акмеологічне зростання дослідницької компетентності викладачів університету у сфері педагогічної освіти. *Нові технології навчання*. 2020. Вип.94. С. 306–313.

10. Сисоева С. О., Козак Л. В. Розвиток дослідницької компетентності викладачів вищої школи: навчальний посібник. Київ: ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс», 2016. 156 с.

11. Сорочан Т. «Професіоналізм та компетентності вчителів у контексті післядипломної освіти». *Освіта на Луганщині*. 2010. № 1. С. 7–12.

12. Сухомлинський В.О. Розмова з молодим директором. Вибрані твори в п'яти томах. Т.4. К.: Радянська школа, 1977. С. 393–628.

#### REFERENCES

1. Arkhypova, M.V. (2010). Struktura doslidnytskoi kompetentsii maibutnih inzheneriv-pedahohiv [The structure of research competence of future engineers-pedagogues]. *Pedahohichniy almanakh*. Vyp. 6. S. 83–88. [in Ukrainian]

2. Bondarenko, L. I. (2013). Zmist ta struktura doslidnytskoi kompetentnosti maibutnoho vykladacha vyshchoho navchalnoho zakladu [The content and structure of the research competence of the future teacher of a higher educational institution]. *Visn. Luhan. nats. un-tu imeni Tarasa Shevchenka: Pedahohichni nauky*. № 10 (269). Ch. 3. S. 94–99. [in Ukrainian]

3. Bondarenko, L. I. (2013). Model formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti maibutnih vykladachiv vyshchoi shkoly [Model of formation of research competence of future teachers of higher education]. *Visn. Luhan.nats. un-tu imeni Tarasa Shevchenka: Pedahohichni nauky*. № 15(274). S. 46–57. [in Ukrainian]

4. Butenko, N. (2009). Kompetentsii suchasnoho vykladacha vyshchoi shkoly v konteksti realizatsii yoho misii [Competencies of a modern teacher of a higher school in the context of the implementation of his mission]. *Visnyk Lvivskoho un-tu. Ser. ped.* Vyp. 25. Ch. I. S. 31–39. [in Ukrainian]

5. Ielnykova, H.V. (2010). Kompetentnisnyi pidkhid do modeliuvannia profesii noi diialnosti kerivnyka vyshchoho navchalnoho zakladu [A competent approach to modeling the professional activity of the head of a higher educational institution]. *Teoriia ta metodyka upravlinnia osvitoiu*. № 4. S.10. [in Ukrainian]

6. Moroz, P. V. (2012). Doslidnytska diialnist uchniv v protsesi navchannia istorii Ukrainy: metodychnyi



posibnyk [Research activities of students in the process of learning the history of Ukraine: methodical guide]. K.: Pedahohichna dumka. 128 s. [in Ukrainian]

7. Nova ukrainska shkola: kontseptualni zasady reformuvannya serednoi shkoly [New Ukrainian school: conceptual foundations of secondary school reform]. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sc-h-2016/konczepczyia.html> [in Ukrainian]

8. «Osvita» («Ukraina KhKhI stolittia») ["Education" ("Ukraine of the 21st century")]: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 3 lystopada 1993 r. №896 (zi zminamy.) URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF#Text> [in Ukrainian]

9. Sydorчук, N., Dubaseniuk, O. (2020). Akmeolohichne zrostannia doslidnytskoi kompetentnosti vykladachiv universytetu u sferi pedahohichnoi osvity.[Acmeological growth of research competence of university teachers in the field of pedagogical education]. Novi tekhnolohii navchannia. Vyp. 94. S. 306–313. [in Ukrainian]

10. Sysoieva, S. O., Kozak, L.V. (2016). Rozvytok doslidnytskoi kompetentnosti vykladachiv vyshchoi shkoly: navchalnyi posibnyk [Development of research competence of teachers of higher education: a study guide]. Kyiv: TOV «Vydavnyche pidpryemstvo «Edelveis». 156 s. [in Ukrainian]

11. Sorochan, T. (2010). «Profesionalizm ta kompetentnosti vchyteliv u konteksti pisliadyplomnoi osvity» ["Professionalism and competence of teachers in the

context of postgraduate education"]. Osvita na Luhanshchyni. № 1. S. 7–12. [in Ukrainian]

12. Sukhomlynskyi, V. O. (1977). Rozмова z molodym dyrektorom [A conversation with a young director]. Vybrani tvory v piaty tomakh. T.4. K.: Radianska shkola. S. 393–628. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ГАЛЕТА Ярослав Володимирович** – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету педагогіки, психології та мистецтв Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** феномен «соціальна зрілість»; проблема становлення особистості в умовах інформатизації суспільства, психолого-педагогічні аспекти управління.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**HALETA Yaroslav Volodymyrovich** – doctor of pedagogy, professor, dean of the faculty of pedagogy, psychology and arts of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** the phenomenon of «social maturity»; the problem of personality formation in the conditions of informatization of society.

*Стаття надійшла до редакції 25.01.2024 р*

УДК 378:[37.09+331.5]

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-209-215

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** –

доктор історичних наук, професор професор кафедри математики та методики її навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0923-9486>  
e-mail: pasichnyk1809@gmail.com

### СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВИЙ АСПЕКТ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ МАГІСТРІВ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ: УПРАВЛІННЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА»

*Стаття присвячена висвітленню структури й змісту виробничої практики майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза». В процесі дослідження використовувалися теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної і фахової літератури з проблеми дослідження, систематизація та узагальнення; емпіричні методи: педагогічне спостереження за освітньою діяльністю студентів, опитування учасників освітнього процесу та потенційних роботодавців, які забезпечували бази виробничої практики*

*Аналіз психолого-педагогічної літератури з теми дослідження засвідчив значний інтерес вітчизняних дослідників до різноманітних проблем експертної діяльності в освітній сфері, професійної підготовки освітніх експертів в системі вищої освіти України, а також до методичних засад організації практики магістрантів різних освітніх програм як складової їхньої професійної підготовки*

*У статті визначається, що виробнича практика студентів, які навчаються за програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза», є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми для здобуття кваліфікаційного рівня «магістр», логічним продовженням теоретичного навчання та структурним етапом його професійно-педагогічної підготовки до майбутньої фахової діяльності. Місце виробничої практики у структурі підготовки майбутніх освітніх експертів є оптимальним з урахуванням її місця в системі освітньо-професійної програми в цілому, так і всіх видів практики. Мета й завдання виробничої практики студентів-магістрантів узгоджені; зміст завдань відповідає профілю магістерської програми, є міждисциплінарним з акцентом на проектну діяльність.*

*Змістовно завдання щорічно коригуються з урахуванням конкретних баз виробничої практики та складаються за модульним принципом. Зміст завдань практики є міжпредметним, оскільки охоплює нормативно-правові, управлінські, педагогічні, методичні, інформаційно-цифрові аспекти, тобто інтегрує знання, вміння, навички, загальні й фахові компетентності, набуті в процесі опанування навчальних предметів до початку виробничої практики. Виконання завдань*

виробничої практики сприятиме розвитку загальних і фахових компетентностей майбутнього експерта, а також здатності до критичного осмислення проблем у сфері освіти й педагогіки.

**Ключові слова:** виробнича практика, компетентність, освітня програма, магістр, експертиза освітньої діяльності, заклад освіти.

**PASICHNYK Natalia –**

DSc in History, Professor, Department of mathematics and methods of teaching math of

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

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

e-mail: pasichnyk1809@gmail.com

### **STRUCTURAL AND CONTENT ASPECT OF THE INDUSTRIAL PRACTICE OF THE MASTERS IN THE EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL PROGRAM «ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS: MANAGEMENT AND EXPERTISE»**

*The article is dedicated to highlighting the structure and content of the industrial practice of the future experts in the field of education in the context of studying under the educational program "Organization of the Educational Process: Management and Expertise". In the course of the study, theoretical methods were used: analysis of psychological, pedagogical and professional literature on the research problem, systematization and generalization; empirical methods: pedagogical observation of students' educational activities, surveys of the participants of the educational process and potential employers who provided the basis for industrial practice.*

*The analysis of the psychological and pedagogical literature on the topic of the study showed a significant interest of the national researchers in various problems of expert activity in the educational sphere, professional training of the educational experts in the system of higher education of Ukraine, as well as in the methodological principles of organizing the practice of master students of various educational programs as a component of their professional training.*

*The article determines that the industrial practice of the students enrolled in the program "Organization of the Educational Process: Management and Expertise" is a mandatory component of the educational and professional program for obtaining the qualification level of "master", a logical continuation of theoretical training and a structural stage of their professional and pedagogical preparation for their future professional activities. The place of internship in the structure of training of the future educational experts is optimal, considering its place in the system of educational and professional program as a whole and all types of internships. The purpose and objectives of the internship of master's students are agreed upon; the content of the tasks corresponds with the profile of the master's program, is interdisciplinary with an emphasis on the project activities.*

*The content of the tasks is adjusted annually taking into account the specific bases of industrial practice and is compiled on a modular basis. The content of the practice tasks is interdisciplinary, as it covers regulatory, managerial, pedagogical, methodological, information and digital aspects, that is, integrates knowledge, skills, general and professional competencies acquired in the process of mastering the academic subjects before the start of the internship. Completion of the internship tasks will contribute to the development of general and professional competencies of the future expert, as well as the ability to critically comprehend the problems in the field of education and pedagogy.*

**Key words:** industrial practice, competence, educational program, master's degree, examination of educational activities, educational institution.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Пріоритетність поступу української вищої освіти – бути якісною, динамічною, високотехнологічною, глобалізованою, вибудованою на принципах академічної доброчесності та різноманіття й рівності – зумовила багатоманітні модернізаційні заходи в освітній системі. Модернізація призвела до розбудови розгалуженої системи освітньої експертизи та експертної діяльності в освітній сфері, а також актуалізувала підготовку кваліфікованих експертів, які мають необхідні знання, уміння й навички та сформовані загальні та фахові компетентності для здійснення цієї діяльності. На сучасному етапі, підготовка експертів здійснюється як на рівні окремих державних інституцій, обласних закладів післядипломної педагогічної освіти, так і в закладах вищої освіти на магістерських освітніх програмах. Національне агентство з забезпечення якості вищої освіти здійснює навчання експертів для проведення акредитаційної експертизи в закладах вищої освіти. Державна служба якості освіти (ДСЯО) готує

експертів для: проведення інституційного аудиту (здійснення освітньої експертизи якості освіти) закладів освіти на рівні дошкільної, позашкільної, повної загальної середньої, професійної і професійно-технічної, фахової передвищої освіти; експертизи освітніх програм; вивчення практичного досвіду роботи учасників сертифікації. Магістерські освітні програми з підготовки експертів у сфері освіти за спеціальністю 011 «Освітні, педагогічні науки» (на основі інформації про освітні програми, що знаходиться у відкритому доступі) запроваджено в Київському університеті імені Бориса Грінченка, Львівському національному університеті імені Івана Франка, Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка, Національному університеті біоресурсів та природокористування України, Тернопільському національному педагогічному університеті імені

Володимира Гнатюка, Харківському національному економічному університеті імені Семена Кузнеця, Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя та Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка (ЦДУ ім. В. Винниченка) [9]. Кожна з запроваджених освітніх програм у вищезазначених закладах вищої освіти має особливості щодо підготовки майбутніх експертів освітньої сфері («Управління закладом освіти», «Освітній дизайн і коучинг в освіті дорослих», «Освітні вимірювання», «Освітнологія» та ін.).

З 2022/2023 навчального року в ЦДУ ім. В. Винниченка розпочалася підготовка студентів за освітньо-професійною програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 01 Освіта / Педагогіка [8]. При розробці цієї програми були проведені консультації з широким колом зацікавлених осіб (керівниками різного рівня закладів освіти, освітніми експертами, представниками Державної служби якості освіти України в Кіровоградській області), було визначено суспільну потребу в кваліфікованих фахівцях цього напрямку й визначено профіль освітньої програми. Також імплементовано компетентнісний підхід до проєктування та реалізації освітньо-професійної програми «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» [8]. Конструювання освітньої програми на засадах компетентнісного підходу надало можливість розв'язати декілька взаємопов'язаних проблем: відійти від предметоцентризму, перенести фокус освіти з викладача на студента (студентоцентризм); логічно поєднати результати навчання й компетентності; підвищити її практичну орієнтованість і забезпечити взаємодію усіх зацікавлених сторін у процесі підготовки майбутніх фахівців. Це дозволило оперативніше реагувати на різноманітні освітні потреби усіх суб'єктів освітнього процесу та підвищити конкурентоспроможність випускників магістерської програми на ринку праці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить про сталий інтерес вітчизняних дослідників як до різноманітних проблем експертної діяльності в освітній сфері (праці В. Андрущенка, В. Кременя, К. Левківського, В. Лугового, В. Огнев'юка, Ж. Таланової та ін.), так і до можливостей використання експертних методів для оцінювання діяльності закладу освіти (праці Г. Єльнікової, М. Михайліченка, С. Сисоєвої, Д. Рупняк, Ю. Федорченка та ін.). Студіювання наукових праць щодо професійної підготовки освітніх експертів в системі вищої освіти України дало змогу виявити широке коло ґрунтовних напрацювань з цієї тематики (праці Л. Алексеєнко-Лемовської [1], В. Бобрицької [2],

Т. Бурлаки [3], Г. Калінічевої [4], О. Касьянової [5], К. Корсікової і Н. Потапової [6], І. Стражнікової [13] та ін.). У контексті дослідження структури й змісту виробничої практики в процесі магістерської підготовки, доцільно відзначити навчально-методичні розробки, де презентується зміст і методичні засади організації практики магістрантів різних освітніх програм як складової їхньої професійної підготовки (С. Соломахи [10], С. Стеблук [11], М. Вовка [14] та ін.). Оскільки кожна освітньо-професійна програма підготовки експертів у сфері освіти за спеціальністю 011 «Освітні, педагогічні науки» має особливості, то структурно-змістовний аналіз виробничої практики студентів за освітньо-професійною програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» другого (магістерського) рівня вищої освіти може являти інтерес для розробників освітніх програм за цією спеціальністю.

Отже, **метою статті** є висвітлення місця й змісту виробничої практики майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньо-професійною програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» в ЦДУ ім. В. Винниченка.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** *Методологія дослідження* базується на принципах системності, комплексності та міждисциплінарності. В процесі дослідження використовувалися теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної і фахової літератури з проблеми дослідження, систематизація та узагальнення; емпіричні методи: педагогічне спостереження за освітньою діяльністю студентів, опитування учасників освітнього процесу та потенційних роботодавців, які забезпечували бази виробничої практики.

*Результати дослідження.* Виробнича практика студентів, які навчаються за програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза», є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми для здобуття кваліфікаційного рівня «магістр», логічним продовженням теоретичного навчання та структурним етапом його професійно-педагогічної підготовки до майбутньої фахової діяльності (Рис. 1). Теоретичні та організаційно-методичні засади виробничої практики студентів-магістрів регламентуються «Положенням про організацію практичної підготовки в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка» [9], згідно якого здійснюється організація виробничої практики. Виробнича практика проходить у другому семестрі, протягом 7 тижнів (в обсязі 315 годин, що становить 10,5 кредитів ЄКТС). На структурно-логічній схемі освітнього процесу (Рис. 1) представлено місце виробничої практики як етапу входження студента в професійну та науково-дослідну діяльність.

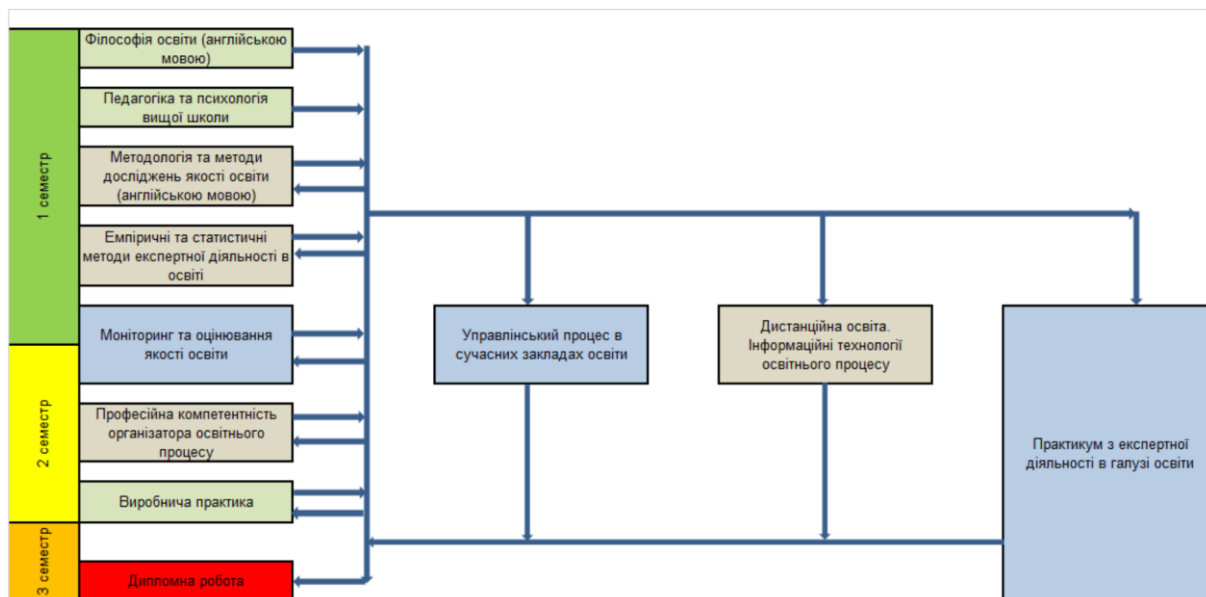


Рис. 1. Структурно-логічна схема освітнього процесу

Виробнича практика студентів, які навчаються за магістерською освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза», може проводитися у закладах різного рівня освіти, в органах управління освіти будь-якого рівня, у центрах оцінювання якості освіти, в наукових організаціях, що беруть участь у проєктах з оцінки якості освіти, у сертифікаційних службах, де створені умови для максимальної наближеної до реальної майбутньої професійної діяльності. Мета виробничої практики студентів-магістрантів полягає у підготовці студентів до виконання основних функцій майбутньої фахової діяльності; закріпленні теоретичних знань із питань організації освітнього процесу, забезпеченні якості освітнього процесу, його управління та експертизи; розвитку загальних і фахових компетентностей, необхідних для виконання професійної діяльності; вихованні професійно значущих рис особистості. Досягнення мети передбачає реалізацію таких завдань виробничої практики:

– розширити, поглибити, інтегрувати теоретичні знання у процесі їх практичного використання для вирішення конкретних завдань освітньої сфери; розвивати та вдосконалювати загальні й фахові компетентності, набуті в процесі навчання та практичної діяльності;

– здійснювати планування й організацію професійних дій на основі освітніх стандартів та інших діючих нормативних документів, дотримуватися процедур експертної діяльності, вимог професійної етики та академічної доброчесності;

– удосконалювати навички застосування емпіричних та статистичних методів експертної діяльності в освіті, аналізувати ефективність її функціонування та прогнозувати перспективи розвитку якості освіти на різних рівнях;

– розвивати вміння проводити спостереження, опитування, оцінювання з використанням сучасних методів діагностики якості освіти й ефективності функціонування закладу освіти;

– розвивати компетентності з регулювання управлінських процесів в установах та закладах освіти;

– формувати компетентності аналізу системи оцінювання здобувачів освіти, фахові вміння експерта якості освіти, готовність до вдосконалення функціонування освітньої системи і закладів освіти на основі ґрунтовного аналізу, осмислення й оцінки теоретичної та емпіричної інформації.

- удосконалювати навички роботи з колективом, розвивати комунікативні уміння, толерантність та ін.

Зміст завдань виробничої практики студентів-магістрів проєктувався розробниками програми виробничої практики на основі таких принципів: а) модульність; б) практична спрямованість; в) особистісна орієнтованість; г) можливість різнорівневої (мережевої) взаємодії. Змістовно завдання щорічно коригуються з урахуванням конкретних баз виробничої практики та складаються з 3-х модулів: перший модуль не залежить від бази практики; другий модуль модифікується відповідно специфіки установи (організації), де проходить виробнича практика і третій модуль – це індивідуальне завдання магістранта, яке пов'язане з науково-дослідною діяльністю, тобто практичною частиною магістерського дослідження. До кожного виду завдань розроблено критерії оцінювання. Зміст завдань практики є міжпредметним, оскільки охоплює нормативно-правові, управлінські, педагогічні, методичні, інформаційно-цифрові аспекти, тобто інтегрує знання, вміння, навички,

загальній й фахові компетентності, набуті в процесі опанування навчальних предметів до виробничої практики. Також, у процесі виконання завдань виробничої практики розвиваються такі фахові компетентності майбутнього освітнього експерта, як здатність до критичного осмислення проблем у сфері освіти, педагогіки й на межі галузей знань; здатність забезпечувати критичний аналіз і проводити експертні заходи та формулювати експертну оцінку освітніх ресурсів, інтернет-ресурсів, програм, навчальних видань, технологій, методик і методів на основі критеріїв розвитку системи освіти України у контексті процесів глобалізації та євроінтеграції та ін. [10].

Представимо завдання виробничої практики з перших двох модулів для студентів, які проходять її у поточному навчальному році (2023/2024 навчальний рік). Незалежно від бази виробничої практики, студенти виконують такі завдання.

1. Аналіз сайту закладу загальної середньої освіти на дотримання чинного законодавства

відповідно статті 30 Закону України «Про освіту» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>) щодо прозорості та інформаційної відкритості закладу освіти. За результатами розгляду готується аналітична довідка, де подається інформація про наявність (відсутність) представлення нормативно визначеної інформації на сайті закладу (або на веб-сайтах засновників).

2. Дослідження «освітнього» і «бюджетного» профілів місцевої шкільної мережі в обраній територіальній громаді на основі аналізу інформації, представленої на сайті МОН України (освітні індикатори Дашборд) [7]. За результатами розгляду висвітленої статистичної інформації готується аналітичний звіт щодо формування спроможної освітньої мережі, бюджетної ситуації в обраній територіальній громаді та визначається позиція обраної територіальної громади в контексті порівнюваних індикаторів.

Як було вище зазначено, завдання другого модулю модифікується відповідно бази практики (Таблиця 1).

Таблиця 1. Завдання виробничої практики з другого модуля

Установа (організація), де проходить виробнича практика (база практики)		
Заклад освіти	Управління Державної служби якості освіти в області	Органи управління територіальних громад, селищні сільські ради
1. Ознайомитись з освітньою діяльністю бази практики. 2. Провести обстеження освітнього середовища закладу, ознайомитися з функціонуванням внутрішньої системи забезпечення якості освіти. 3. Ознайомитися з системою оцінювання здобувачів освіти. 4. Опрацювати документацію закладу освіти щодо діяльності педагогічних працівників та управлінських процесів. 5. Оформити документацію.	1. Ознайомитись з напрямами діяльності та повноваженнями управління Служби (центру). 2. Ознайомитися з планами управління Служби (центру), положеннями щодо проведення інституційного аудиту, Порядком проведення моніторингу якості освіти. 3. Ознайомитись з справами, сформованими за результатами проведення інституційних аудитів, заходів державного нагляду (контролю), аналізу діяльності органів місцевого самоврядування та їх структурних підрозділів у сфері освіти, моніторингових досліджень. 4. Взяти участь у роботі груп моніторингових досліджень відповідно до плану управління Служби (центру). 5. Оформити документацію.	1. Ознайомитись з освітньою діяльністю бази практики та напрямами діяльності. 2. Проаналізувати інформацію про опорні навчальні заклади. Розглянути механізм управління освітою на місцях, вплив місцевої громади на форми локальної освітньої політики в процесі децентралізації та модернізації освіти. Визначити джерела фінансування освіти в громаді. 3. Проаналізувати етапи проведення конкурсу на посаду директора школи. 4. Визначити стан реалізації проєкту «Новий освітній простір» та реформи Нової української школи. 5. Оформити документацію.

Таким чином, для проведення виробничої практики студентів магістерської освітньо-професійної програми «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» підготовлені інтегровані завдання, які враховують сучасні тенденції розвитку освітньої сфери, є особистісно зорієнтовані, мають значущу практичну спрямованість і розроблені з урахуванням особливостей баз практики. Виконання студентами завдань практики сприятиме розвитку їхніх

загальних і фахових компетентностей як майбутніх освітніх експертів і досягненню очікуваних програмних результатів. Результати виконання всіх завдань виробничої практики представляються у звітах студентів. Захист результатів проходження виробничої практики проходить на звітній конференції.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Проведене дослідження щодо висвітлення структури й змісту виробничої

практики майбутніх експертів освітньої галузі в умовах навчання за освітньою програмою «Організація освітнього процесу: управління та експертиза» дає підстави зробити такі висновки. Виробнича практики є логічним продовженням теоретичного навчання студентів-магістрів і послідовним етапом професійно-педагогічної підготовки до майбутньої фахової діяльності. Місце виробничої практики у структурі підготовки майбутніх освітніх експертів є оптимальним з урахуванням її місця в системі освітньо-професійної програми в цілому, так і всіх видів практики. Мета і завдання виробничої практики студентів-магістрантів узгоджені; зміст завдань відповідає профілю магістерської програми, є міждисциплінарним з акцентом на проєктну діяльність. Виконання завдань виробничої практики сприятиме розвитку загальних і фахових компетентностей майбутнього експерта, а також здатності до критичного осмислення проблем у сфері освіти й педагогіки.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Алексєнко-Лемовська Л.В. Розвиток професійної компетентності освітніх експертів з проведення інституційного аудиту в закладах освіти. *Erbe der europäischen wissenschaft: philosophie, philologie, geschichte, kunstwissenschaft: Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft»*. Karlsruhe, Deutschland. 2020. Buch 2, Teil 6. S. 111–149.
2. Бобрицька В.І. Професійна підготовка магістрів у галузі освіти в Україні: сучасні виклики, проблеми, знахідки. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія: зб. наук. пр.* Київ, Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2017. Вип. 1(10). С. 20–23.
3. Бурлака Т. Яким має бути освітній експерт: компетентності, етичні норми. *Школа управління*. 2020. № 1 (84). С. 62–74.
4. Калінічева Г. Експертна діяльність у сфері вищої освіти: компетентнісний вимір. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2022. Вип. 2. С. 17–28.
5. Касьянова О.М. Експерт в освіті: основні характеристики, методи відбору та оцінювання. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі. 2011. № 21 (74). С. 78–86.
6. Корсікова К.Г., Потапова Н.В. Проблема професійної підготовки експертів у галузі освіти: огляд змісту навчальних програм. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2024. № 1(19). С. 637–648.
7. Міністерство освіти і науки України. Освітні індикатори (Дашборд). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvitni-indikator-i-dashbord>
8. Наказ МОН України №520 від 11.05.2021 «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки для другого (магістерського) рівня вищої освіти. URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/825/82566/011\\_Osvitni\\_ped\\_nauky\\_mahistr\\_17\\_06.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/825/82566/011_Osvitni_ped_nauky_mahistr_17_06.pdf)
9. Пасічник Н.О., Яременко Л.І. Моніторингові дослідження якості освіти в ЦДУ ім. В. Винниченка: набутий досвід, сучасний стан і перспективи. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький, ЦДУ ім. В. Винниченка, 2023. Випуск 209. С. 75–81.

10. Перелік освітніх програм, які реалізуються у Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка у 2023–2024 навчальному році. Освітньо-професійна програма «Організація освітнього процесу: управління та експертиза». URL: <https://www.cusu.edu.ua/ua/osvita/osvitni-prohramy/13632-osvitni-prohramy-mahistr>

11. Положення про організацію практичної підготовки в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка / Кропивницький: ІВ ЦДУ ім. В. Винниченка, 2022. 47 с. URL: <http://surl.li/qaumw>

12. Соломаха С.О. Зміст і методичні засади організації фахових практик магістрантів у закладах вищої педагогічної освіти: методичні рекомендації. Київ, 2021. 127 с.

13. Стеблюк С.В. Практика як складова професійної підготовки магістрів зі спеціальної освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету: серія: Педагогіка. Соціальна робота*. Гол. ред. О. Бартош. Ужгород, Говерла. 2022. Вип. 1 (50). С. 269–271.

14. Стражнікова І.В., Завгородня Т.К. Експертна діяльність у галузі вищої освіти: методичні рекомендації до курсу. Івано-Франківськ, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. 44 с.

15. Стражнікова І.В. Історіографічний аспект підготовки освітніх експертів у закладах вищої освіти. *Педагогічний альманах: збірник наукових праць*. Редкол. В.В. Кузьменко (голова) та ін. Херсон, КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2021. Випуск 47. С. 209–216.

16. Теоретичні і методичні засади організації практики у закладах вищої педагогічної освіти: аналітичні матеріали. М.П. Вовк, Ю.В. Грищенко, С.О. Соломаха, Н.О. Філіпчук. Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України. 2022. 278 с.

17. Товт В.А., Маріонда І.І., Сивохоп Е.М. Навчальний посібник «Наскрізна програма практик в системі підготовки магістрів фізичної культури і спорту». Ужгород, ТОВ «РІК-У». 2019. 176 с.

#### REFERENCES

1. Aleksieienko-Lemovska, L.V. (2020) Rozvytok profesiinoi kompetentnosti osvitnikh ekspertiv z provedennia instytutsiinoho audytu v zakladakh osvity [Development of professional competence of educational experts in conducting institutional audit in educational institutions]. *Erbe der europäischen wissenschaft: philosophie, philologie, geschichte, kunstwissenschaft: Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft»*. Karlsruhe, Deutschland. Buch 2, Teil 6. S. 111–149 [In Ukrainian].
2. Bobrytska, V.I. (2017) Profesiina pidhotovka mahistriv u haluzi osvity v Ukraini: suchasni vyklyky, problemy, znakhidky [Professional Training of Masters in Education in Ukraine: Current Challenges, Problems, and Findings]. *Visnyk Natsionalnoho aviatsiinoho universytetu. Seriya: Pedahohika. Psykholohiia: zb. nauk. pr.* Kyiv, National Aviation University. Issue 1(10). P. 20–23 [In Ukrainian].
3. Burlaka, T. (2020) Yakym maie buty osvitniy ekspert: kompetentnosti, etychni normy [What an educational expert should be: competencies, ethical

standards]. *Shkola upravlinnia*. № 1 (84). P. 62–74 [In Ukrainian].

4. Kalinicheva, H. (2022) Ekspertna diialnist u sferi vyshchoi osvity: kompetentnisnyi vymir [Expert activity in the field of higher education: competence dimension]. *Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka*. Issue 2. P. 17–28 [In Ukrainian].

5. Kasianova, O. M. (2011) Ekspert v osviti: osnovni kharakterystyky, metody vidboru ta otsiniuvannia [Expert in education: main characteristics, methods of selection and evaluation]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkoli*. № 21 (74). P. 78–86 [In Ukrainian].

6. Korsikova, K.H., Potapova, N.V. (2024) Problema profesiinoi pidhotovky ekspertiv u haluzi osvity: ohliad zmistu navchalnykh prohram [The problem of professional training of the experts in the field of education: a review of the content of curricula]. *Aktualni pytannia u suchasni nauki*. № 1(19). P. 637–648 [In Ukrainian].

7. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Osvitni indykatory (Dashboard) [Ministry of Education and Science of Ukraine. Educational indicators (Dashboard)]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvitni-indykatori-dashbord> [In Ukrainian]

8. Nakaz MON Ukrainy №520 vid 11.05.2021 «Pro zatverdzhennia standartu vyshchoi osvity za spetsialnistiu 011 Osvitni, pedahohichni nauky dlia druho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №520 of 11.05.2021 "On approval of the standard of higher education in the specialty 011 Educational, pedagogical sciences for the second (master's) level of higher education]. URL: [https://osvita.ua/doc/files/news/825/82566/011\\_Osvitni\\_ped\\_nauky\\_mahistr\\_17\\_06.pdf](https://osvita.ua/doc/files/news/825/82566/011_Osvitni_ped_nauky_mahistr_17_06.pdf) [In Ukrainian]

9. Pasichnyk, N.O., Yaremenko, L.I. (2023) Monitorynhovi doslidzhennia yakosti osvity v TsDU im. V. Vynnychenka: nabutyi dosvid, suchasnyi stan i perspektyvy [Monitoring studies of the quality of education in the V. Vynnychenko Central State University: experience gained, current state and prospects]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni*. Kropyvnytskyi. Issue 209. P. 75–81 [In Ukrainian].

10. Perelik osvitnykh prohram, yaki realizuiutsia u Tsentralnoukrainskomu derzhavnomu universyteti imeni Volodymyra Vynnychenka u 2023–2024 navchalnomu rotsi. Osvitno-profesiina prohrama «Orhanizatsiia osvitnoho protsesu: upravlinnia ta ekspertyza» [List of educational programs implemented at Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University in the academic year 2023-2024. Educational and professional program "Organization of the educational process: management and expertise"]. URL: <https://www.cusu.edu.ua/ua/osvita/osvitni-prohramy/13632-osvitni-prohramy-mahistr> [In Ukrainian]

11. Polozhennia pro orhanizatsiiu praktychnoi pidhotovky v Tsentralnoukrainskomu derzhavnomu universyteti imeni Volodymyra Vynnychenka (2022) [Regulations on the organization of practical training at the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University]. Kropyvnytskyi: IP of V. Vynnychenko Central Ukrainian State University. 47 p. URL: <http://surl.li/qaumw> [In Ukrainian]

12. Solomakha, S.O. (2021) Zmist i metodychni zasady orhanizatsii fakhovykh praktyk mahistrantiv u

zakladakh vyshchoi pedahohichnoi osvity: metodychni rekomendatsii [Content and Methodological Principles of Organization of Professional Practices of Master's Students in the Higher Pedagogical Education Institutions: Methodological Recommendations]. Kyiv. 127 p. [In Ukrainian]

13. Stebliuk, S. V. (2022) Praktyka yak skladova profesiinoi pidhotovky mahistriv zi spetsialnoi osvity. Naukovi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu: seriia: Pedahohika. Sotsialna robota [Practice as a component of professional training of masters in special education. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Pedagogy. Social work]. Hol. red. O. Bartosh. Uzhhorod. Issue 1 (50). P. 269–271 [In Ukrainian].

14. Strazhnikova, I. V., Zavorodnia, T. K. (2021) Ekspertna diialnist u haluzi vyshchoi osvity: metodychni rekomendatsii do kursu [Expert activity in the field of higher education: methodological recommendations for the course]. Ivano-Frankivsk, The Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. 44 p. [In Ukrainian]

15. Strazhnikova, I.V. (2021) Istoriohrafichni aspekt pidhotovky osvitnykh ekspertiv u zakladakh vyshchoi osvity. Pedahohichniy almanakh: zbirnyk naukovykh prats [Historiographic aspect of training of educational experts in higher education institutions. Pedagogical almanac: a collection of scientific papers]. Edited by V.V. Kuzmenko (chairman) and others. Kherson, Kherson Academy of Continuing Education. Issue 47. P. 209–216 [In Ukrainian].

16. Vovk, M.P., Hryshchenko, Yu.V., Solomakha, S.O., Filipchuk, N.O. (2022). Teoretychni i metodychni zasady orhanizatsii praktyky u zakladakh vyshchoi pedahohichnoi osvity: analitychni materialy [Theoretical and methodological foundations of practice organization in higher pedagogical education institutions: analytical materials]. Ivan Zyazyun Institute of Pedagogical and Adult Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. 278 p. [In Ukrainian]

17. Tovt, V.A., Marionda, I. I., Syvokhop, E. M. (2019) Navchalnyi posibnyk «Naskrizna prohrama praktyk v systemi pidhotovky mahistriv fizychnoi kultury i sportu» [Study guide "Cross-cutting program of practices in the system of training masters of physical culture and sports"]. Uzhhorod. 176 p. [In Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** – доктор історичних наук, професор кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** економіка та історія економічних вчень, технології навчання.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**PASICHNYK Natalia** – DSc in History, Professor, Department of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

**Scientific interests:** economics and history of economic studies, teaching technologies.

Стаття надійшла до редакції 12.02.2024 р

УДК 378.67.24

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-216-222

**САВЧЕНКО Лариса Олексіївна** –  
доктор педагогічних наук, професор  
Криворізького державного  
педагогічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4246-3228>  
e-mail: [larisasavcenko506@gmail.com](mailto:larisasavcenko506@gmail.com)

**САФ'ЯН Карина Юрївна** –  
кандидат педагогічних наук, доцент  
Національного університету біоресурсів і  
природокористування України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6977-9847>  
e-mail: [kariwka573@gmail.com](mailto:kariwka573@gmail.com)

**ТАРАНЕНКО Тетяна Олександрівна** –  
Асистент Криворізького державного  
педагогічного університету  
e-mail: [tatiana1981139@gmail.com](mailto:tatiana1981139@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5741-6945>

### УПРАВЛІННЯ ПЕДАГОГІЧНОЮ ДІАГНОСТИКОЮ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТНОЇ КУЛЬТУРИ

*Якісна освіта розглядається сьогодні як один з індикаторів високої якості життя, інструмент соціальної та культурної злагоди. Педагогічна діагностика як система методів і засобів створює основу для виявлення труднощів у роботі, дозволяє визначити сильні чи слабкі сторони педагогічної діяльності, накреслити оптимальні шляхи подальшого розвитку творчих здібностей студентів. Управління вищими навчальними закладами, як проблема підвищення якості освіти, не знайшло належного наукового обґрунтування на засадах впровадження діагностичних методик. У наш час проєктна діяльність все більше привертає увагу вітчизняних педагогів, як одна із активних форм розвитку пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, практично мислити. На заняттях з дисциплін: «Професійна педагогіка», «Методика професійної освіти», «Теорія і методика проєктної діяльності» використовуємо конкретні ситуації, які проєктують ситуації реального навчально-виховного процесу в закладах освіти. Запропоновані проєкти відображають педагогічний процес. Варто наголосити, що виконання завдань за методом проєктів передбачає два результати: зовнішній – той, який можна побачити, усвідомити, застосувати на практиці, щоб перевірити його функціональність тощо, та внутрішній – досвід діяльності, – який стане безцінним надбанням студента, об'єднавши знання, уміння, компетенції і цінності. За підсумками експериментальної роботи нами зафіксовано позитивну динаміку характеру пізнавального інтересу в усіх експериментальних групах.*

*Проєктна культура майбутнього фахівця це складне динамічне утворення, що передбачає наявність системи професійно значущих знань, умінь і навичок (психолого-педагогічних, професійних, методичних), набутого досвіду й особистісних якостей (інтелігентності, ерудиції, гуманних рис характеру), які в сукупності забезпечують його ефективну взаємодію з учнями, професійний та особистісний саморозвиток.*

**Ключові слова:** управління, проєктна культура, педагогічна діагностика, якість освіти, професійна підготовка, майбутній фахівець, проєктна діяльність.

**SAVCHENKO Larysa Oleksiivna** –  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Pedagogy  
and Methods of Technological Education  
Kryvyi Rih State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4246-3228>  
e-mail: [larisasavcenko506@gmail.com](mailto:larisasavcenko506@gmail.com)

**SAFIAN Karyna Yuryivna** –  
Ph.D. of Pedagogic Sciences, Associate Professor  
National university of life and  
environmental sciences of Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6977-9847>  
e-mail: [kariwka573@gmail.com](mailto:kariwka573@gmail.com)

**TARANENKO Tetiana Oleksandrivna** –  
Lecturer at the Department  
Kryvyi Rih State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6977-9847>  
e-mail: [kariwka573@gmail.com](mailto:kariwka573@gmail.com)



**MANAGEMENT OF PEDAGOGICAL DIAGNOSTICS OF THE QUALITY OF THE PROFESSIONAL TRAINING OF THE FUTURE SPECIALIST AS A CONDITION FOR THE FORMATION OF A PROJECT CULTURE**

*Quality education is considered today as one of the indicators of a high quality of life, a tool of social and cultural harmony. Pedagogical diagnostics as a system of methods and tools creates a basis for identifying difficulties in work, allows to determine strengths and weaknesses of pedagogical activity, to outline optimal ways of further development of students' creative abilities. The management of higher educational institutions, as a problem of improving the quality of education, has not found proper scientific justification on the basis of the implementation of diagnostic methods. Nowadays, project activity is increasingly attracting the attention of domestic teachers as one of the active forms of developing students' cognitive and creative skills, the ability to independently construct their knowledge, navigate in the information space, and think practically.*

*The quality of education is an indicator of the level of knowledge, skills, value attitude to the world, which a student must master. Study of the influence of project activity and pedagogical diagnostics on the level of formation of project culture of future specialists in professional education.*

*In classes on the disciplines: "Professional pedagogy", The proposed projects reflect the pedagogical process. It is worth emphasizing that the implementation of tasks by the project method involves two results: external - one that can be seen, realized, applied in practice to check its functionality, etc., and internal - activity experience - which will become an invaluable asset of the student, having combined knowledge, skills, competencies and values. According to the results of the experimental work, we recorded positive dynamics of cognitive interest in all experimental groups.*

*"Methodology of professional education", "Theory and methodology of project activity" we use specific situations that project situations of the real educational and educational process in educational institutions. The project culture of the future specialist is a complex dynamic formation that involves the presence of a system of professionally significant knowledge, abilities and skills (psychological-pedagogical, professional, methodical), acquired experience and personal qualities (intelligence, erudition, humane character traits), which collectively ensure his effective interaction with students, professional and personal self-development.*

**Key words:** management, project culture, pedagogical diagnosis, quality of education, professional training, future specialist, project activity.

**Поставлення проблеми та обґрунтування її актуальності.** Якісна освіта розглядається сьогодні як один з індикаторів високої якості життя, інструмент соціальної та культурної злагоди, економічного зростання та декларується як на міжнародному так і вітчизняному рівнях. Педагогічна діагностика як система методів і засобів створює основу для виявлення труднощів у роботі, дозволяє визначити сильні чи слабкі сторони педагогічної діяльності, накреслити оптимальні шляхи подальшого розвитку творчих здібностей студентів.

Управління вищими навчальними закладами, як проблема підвищення якості освіти, не знайшло належного наукового обґрунтування на засадах впровадження діагностичних методик. Сучасний менеджмент ґрунтується на запровадженні діагностичних методів і технологій збирання і обробки здобутої інформації, протиставляючи їх декларативності та суб'єктивності інтерпретації одержаних даних. Тому для прийняття ефективних і своєчасних управлінських рішень, адекватних реальному етапу функціонування і прогнозування розвитку об'єкта управління – учня, студента, навчального закладу чи системи освіти загалом, необхідна об'єктивна і вірогідна інформація про річні аспекти їх діяльності. Це вимагає постійного обстеження, налагодження системи моніторингу освіти, головною метою якої стає збирання, оцінювання та аналіз її якісних показників на всіх рівнях функціонування, поширення і доступ до цієї інформації громадськості, різних користувачів освітніх послуг, посилення управлінських дій щодо якісних показників у освіті. За результатами моніторингу якості освіти органи управління

отримують інформацію про стан освітньої системи та її окремих складових, виявляють проблеми, що виникли у процесі запровадження педагогічних інновацій, з'ясовують тенденції розвитку освіти і прогнозують зміни, необхідні для перспективного функціонування системи освіти. Таким чином, моніторинг системи освіти стає дієвим інструментарієм менеджменту освіти, зокрема в управлінні її якістю. Нові тенденції у вищій школі, природно, вимагають створення нових методів і технологій, в тому числі і проектних.

У наш час проектна діяльність все більше привертає увагу вітчизняних педагогів, як одна із активних форм розвитку пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, практично мислити. В освітній галузі «Технологія» метод проектів визначається, як комплексний процес, який формує в школярів загально навчальні розуміння, основи технологічної грамоти, культуру праці і спрямований на оволодіння ними способами перетворення матеріалів, енергії, інформації, технологіями їх обробки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальні основи управління розглядалися в монографіях В. Маслова, І. Дмитренка, Є. Березняка, В. Пекельної, Є. Хрикова, Г. Сьнікової, управління навчальними закладами різних типів досліджували О. Бугайов, В. Кобзар, педагогічний аналіз як функцію управління – В. Бондар. Дослідження вітчизняних вчених спрямовані переважно на обґрунтування окремих питань управління загальноосвітньою школою, організацію діяльності керівника школи, планування роботи навчального закладу. Аналіз

літературних джерел, (О.Коберника, В. Симоненко, С. Ящука) дає змогу стверджувати, що науковці, здебільшого, розглядають проектування як процес, під час якого створюється і виготовляється виріб (послуга). В. Симоненко розглядає різні типи проектів, А. Клименко та О. Подколзіна класифікують проекти відповідно до домінуючого методу чи діяльності. Розробленням проблем педагогічної діагностики займалися М.Ржецький, Н. Розенберг, В. Бондар, І. Распопов, І. Булах, Ю. Мальований, Л. Момот, О. Козаков, С. Гончаренко та інші українські дослідники. Вивчаючи роботи вчених Р. Вітупака, К. Гуревича, П. Підласого, Л. Гріднана, та інших, ми дійшли висновку, що педагогічна діагностична – це система способів, процедур, методика, методів висвітлення обставин, умов і чинників функціонування педагогічних процесів, установлення ефективних і наслідків щодо заходів, які передбачаються або здійснюються.

**Мета статті.** Запроваджуючи систему педагогічної діагностики в освітній процес треба акцентувати увагу на відстеження стану навчально-виховного процесу в ході якого відбувається вивчення, оптимізація навчання, забезпечення визначення результатів навчання, контроль, перевірка, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, тенденції, прогнозування подальшого розвитку подій. Якість освіти це показник рівня знань, умінь, ціннісного ставлення до світу, якими повинен оволодіти студент. Вивчення впливу проектної діяльності та педагогічної діагностики на рівень формування проектної культури майбутніх фахівців професійної освіти.

**Методи дослідження.** У роботі використано такі методи дослідження: аналіз, моніторинг, систематизація та узагальнення.

**Виклад основного матеріалу дослідження**  
Перехід до нових технологій управління якістю вищої освіти потребує забезпечення прозорості й відкритості усієї системи вищої освіти для впливів з боку суспільства, держави і економіки з одночасним збереженням її внутрішньої цілісності і високих академічних стандартів. Зовнішні стандартам, задоволення освітніх запитів, наступність у здобутті вищої освіти, відкриття перспектив професійного зростання і соціального статусу ще недостатньо висвітлені у науковій літературі [1]. Саме освіта як найбільш технологічна і рухлива частина культури, по своїй суті працюючи на майбутнє. Базовим поняттям якості освіти, безумовно, є якість знань (закони, теорії, прикладні, методологічні, оцінювальні знання) з елементами змісту освіти і тим самим з рівнями засвоєння. Поняття якості освіти є достатньо широким, оскільки охоплює якість навчання, виховання та розвитку особистості як результат освітньої діяльності [8].

Діагностика – це не контроль, не оцінка, а

підґрунтя і контролю, і оцінки. У сучасній педагогіці діагностика сприймається як процес, у ході якого провадяться виміри рівня засвоєння знання, навченості тих, кого навчають, а також і деяких сторін розвитку особистості та вихованості, обробка та аналіз отриманих знань, узагальнення і висновки про коригування процесу навчання і про рух учнів на наступні рівні навчання, висновки про ефективність роботи вчителів та всього освітнього закладу [7]. Це вимірювання досягнень у проектній роботі, без якого не можна виявити поступ в оволодінні знаннями й уміннями, неможливо помітити й виправити допущені помилки. Тому на сучасному етапі педагогічна діагностика покликана обслуговувати навчально-виховні проекти – від їх зародження до завершення, від задумів до наслідків реалізації.

Традиційні методи викладання у закладах професійної освіти, як довели проведені дослідження [2], в основному зорієнтовані на передачу знань та формування окремих умінь і не завжди повною мірою забезпечують розвиток професійного мислення, особливо його творчої складової.

На заняттях з дисциплін: «Професійна педагогіка», «Методика професійної освіти», «Теорія і методика проектної діяльності» використовуємо конкретні ситуації, які проектують ситуації реального навчально-виховного процесу в закладах освіти. Запропоновані проекти відображають педагогічний процес. Варто наголосити, що виконання завдань за методом проектів передбачає два результати: зовнішній – той, який можна побачити, усвідомити, застосувати на практиці, щоб перевірити його функціональність тощо, та внутрішній – досвід діяльності, – який стане безцінним надбанням студента, об'єднавши знання, уміння, компетенції і цінності.

Теми проектів найчастіше сьогодні стосуються конкретного практичного питання, що є актуальним для реального життя. Разом із тим, це вимагає залучення знань не лише з одного предмету, але й з різних галузей, стимулює систематичне творче мислення. Тому використовуються метод «мозкової атаки». Найбільш відомий і поширений метод пошуку ідей через творчу співпрацю групи фахівців. Правила для учасників включають складові проектної культури: толерантність; критика викладається лаконічно, позитивно; ідеї, що вимагають тривалого часу для обговорення, розглядаються пізніше; виступати кожному можна багато разів, але краще по колу; забороняються суперечки, критика, оцінки того, що говориться.

Проектна діяльність студентів забезпечує пріоритет соціально-значимих знань і умінь, що найбільше відповідає парадигмі особистісно-орієнтованої освіти, тому що саме ці знання і вміння дозволяють молоді упродовж життя

успішно реалізуватися у професійній діяльності. Аналіз педагогічної літератури з цього питання дає можливість з'ясувати, що технологія проєктів на сьогодні – одна з найбільш розповсюджених видів дослідницької та творчої роботи студентів, яка вдало формує проєктну культуру майбутніх фахівців.

Таким чином, проєктне навчання стимулює і посилює позитивну мотивацію до навчання, тому що воно: особистісно-орієнтоване; активізує безліч дидактичних підходів – навчання у процесі діяльності, сумісне навчання, мозковий штурм, рольові ігри, евристичне та проблемне навчання, дискусія, командне навчання; само мотивуюче, що означає зростання інтересу та включення в роботу в міру її виконання; дозволяє вчитись на власному досвіді та досвіді інших; приносить задоволення студентам, які бачать продукт своєї власної праці.

На формувальному етапі педагогічного експерименту було проведено: дослідницький проєкт «Підвищення якості освіти засобами педагогічної діагностики», конкурс проєктів «Музей «Писанкарства», «Сучасна студентська газета», «Діагностика навчальних досягнень студентів», «Лабораторія викладача», створення мультимедійної навчальної презентації «Застосування інноваційних технологій навчання як засіб підвищення якості освіти».

На третьому етапі експериментальної роботи підготовки майбутніх фахівців до педагогічної діагностики якості освіти, у ході вивчення курсів «Професійна педагогіка», «Методика виховної роботи», «Освітні технології в професійній освіті», використано проєктну діяльність студентів. Наприклад, ігрове проєктування «Я хочу бути викладачем, який використовує ефективно педагогічну діагностику». Навчальна мета такої гри – навчити студентів орієнтуватися в методах педагогічної діагностики, ухвалювати самостійні рішення. Розвивальна мета полягає в унікальній можливості вивчити траєкторію руху в засвоєнні й формуванні знань, навичок, умінь. Виховна мета проєкту пов'язана з подоланням стереотипів, шаблонів педагогічної діяльності, що особливо важливо, щоб розвивати готовність до педагогічного діагностування.

На четвертому етапі розроблено програму й завдання до педагогічної практики. Педагогічна практика надала студентам змогу перевірити свої професійно-педагогічні знання й уміння, що передбачало розроблення проєктів педагогічного діагностування. Це активізувало студентів у пошуку шляхів розв'язання діагностичних завдань, сприяло формуванню цілісного бачення педагогічної проблеми.

П'ятий етап – мав на меті навчання студентів самостійно розробляти іновативні методи педагогічної діагностики якості освіти з розвитку самооцінювання їхньої підготовки до

здійснення педагогічної діагностики на заняттях у виші і у період проходження педагогічної практики. Розроблені студентами педагогічні ситуації моделювали поведінку учнів в навчальних ситуаціях, стимулювали здійснювати педагогічну діагностику якості освіти. Сприяли налагодити емоційні контакти, формували навички й уміння спілкуватися («Конфлікт у колективі», «Вибір стилю керівництва», «Відеотренінг спілкування», тренінги: «Інтерактивні технології на заняттях професійного навчання», «Формування професійної компетентності майбутнього викладача професійного навчання» та інші). На цьому етапі: метод колективної генерації ідей проводиться як експертне опитування з удосконалення педагогічної діагностики якості освіти, майстер-клас «Ресторатор», творчий проєкт «Колекція вечірніх суконь», експерт інформація «Дерево життя», портфоліо професійного розвитку «Мій вектор життя», аналіз творчих робіт, комп'ютерне тестування, взаєморефлексія «Моя майбутня професія», самоконтроль, взаємоконтроль,

Професійна освіта покликана підготувати студентів до умов життя та фахової діяльності в інформаційному суспільстві, навчити їх діяти в цьому середовищі, використовуючи всі можливості, цьому найкраще сприяє використання проєктної технології як засобу підвищення якості освіти.

Обговорення запропонованих проєктів організоване як метод навчання. Зусилля керівника були спрямовані на активізацію й закріплення особистісного мотиву, зацікавлення студентським проєктом, звітом. Поступово провідна роль педагога була замінена на ініціативу студентів, які долучилися до осмислення порушених діагностичних завдань. Особливістю такої форми організації занять є активна участь кожного студента в обговоренні теоретичних позицій, пропонуванні варіантів розв'язання завдань.

Наведемо приклади ситуацій, які були використані при проєктуванні з метою формування проєктної культури майбутніх фахівців.

*Ситуація 1.* Між двома колегами-педагогами виник конфлікт, який заважає їм успішно працювати. Кожен із них окремо звертався до керівництва з проханням розібратися й підтримати його позицію. Завдання – виберіть та обґрунтуйте свій варіант поведінки в цій ситуації:

а) припинити конфлікт на роботі й порекомендувати розв'язати конфліктні взаємини в неробочий час;

б) попросити розібратися в конфлікті директора та заступників директора школи;

в) особисто спробувати з'ясувати мотиви конфлікту, знайти прийнятний для обох сторін варіант примирення;

г) з'ясувати, хто з членів колективу є авторитетом для конфліктних сторін, спробувати через нього вплинути на цих людей.

*Ситуація 2.* Колега ігнорує Ваші поради та вказівки, робить все по-своєму, не звертаючи уваги на зауваження й не виправляючи того, на що Ви йому натякаєте. Завдання – поясніть, як Ви будете чинити з цим колегою надалі:

а) з'ясувавши мотиви наполегливості, застосуєте звичайні адміністративні засоби покарання;

б) в інтересах справи постараетесь відверто поговорити, спробувавши знайти з ним спільну мову, налаштувати на діловий контакт;

в) звернетесь до колективу з проханням зважити на неправильну поведінку колеги й ужити заходів громадського впливу;

г) спробуєте розібратися в тому, чи не допускаєте Ви самі помилок у взаєминах із цим колегою, потім з'ясуєте, як вчинити.

*Ситуація 3.* До трудового колективу, де є конфлікт між двома угрупованнями з приводу впровадження нового стилю управління, прийшов новий керівник. Завдання – сформулюйте відповідь на запитання, яким чином, на Вашу думку, йому краще діяти, щоб нормалізувати психологічний клімат у колективі:

а) налагодити контакт із прихильниками нового стилю, не зважаючи на аргументи прихильників старого порядку, упроваджувати новації, впливаючи на противників силою свого прикладу та прикладу інших;

б) спробувати переконати й залучити на свій бік прихильників колишнього стилю роботи, противників новацій, впливати на них у процесі дискусії;

в) вибрати найбільш авторитетних членів педагогічного колективу, доручити їм розібратися й запропонувати заходи щодо нормалізації ситуації, керуючись підтримкою адміністрації, профспілки тощо;

г) вивчити перспективи розвитку педагогічного колективу, порушити перед колективом нові стратегічні завдання спільної трудової діяльності, з огляду на найкращі досягнення та трудові традиції колективу, щоб не протиставляти нове старому.

*Ситуація 4.* Ви – керівник методоб'єднання. Після реорганізації Вам терміново необхідно перекомплектувати відділ згідно зі штатним розкладом. Завдання – опишіть, який шлях Ви оберете й чому:

а) візьметесь за роботу самі, вивчите всі списки й особисті справи педагогів-предметників, запропонуєте свій проект на зборах методоб'єднання;

б) запропонуєте розв'язувати це питання відділові кадрів, оскільки це його робота;

в) щоб уникнути конфліктів, запропонуєте висловити побажання всім зацікавленим особам,

створите комісію з комплектування нового методоб'єднання;

г) доручите педагогам подати свої пропозиції щодо складу методоб'єднання.

За підсумками експериментальної роботи нами зафіксовано позитивну динаміку характеру пізнавального інтересу в усіх експериментальних групах. Аналіз отриманих результатів свідчить про позитивні зрушення у студентів експериментальних груп у розвитку загальнонавчальних умінь, без яких здійснення проєктної діяльності неможливе. У таблиці 1 ми відбили динаміку, з нашої точки зору, найбільш вагомим для організації проєктної діяльності студентів загальнонавчальних умінь.

Таблиця 1

**Динаміка показників пізнавальної активності студентів експериментальних груп (у %)**

Змістові (якісні) ознаки пізнавальної активності	Кон-стату-ючі дані	Конт-рольні дані	При-ріст
<b>Ініціативність у навчанні</b>			
Активна участь на заняттях (ставлять запитання, беруть участь в дискусіях, обговоренні проблем тощо)	58,5	80,7	+22,2
Звертаються до додаткових джерел, у тому числі до Інтернет	6,7	46,7	+40,0
Готують реферати, проєкти, портфоліо, квести тощо	11,6	51,4	+39,8
Вносять пропозиції щодо розв'язання завдань, ситуацій	0	21,6	+21,6
<b>Самостійність у навчанні</b>			
Постійно потребують допомоги при розв'язанні педагогічних ситуацій	50,4	19,9	-30,5
Зрідка потребують допомоги	32,4	51,7	+19,3
Зовсім не потребують допомоги	17,1	28,6	+11,5
<b>Відповідальність і наполегливість у навчальній діяльності</b>			
Регулярно виконують завдання, ситуації, проєкти	63,4	84,0	+20,6
Вчасно складають заліки та іспити	86,6	94,7	+8,1

Безумовно, проєктна діяльність потребує сформованості вмінь здійснювати самоконтроль. Стосовно цього показника в експериментальних

групах також виявлено позитивну динаміку, при цьому кількість студентів із сформованими вміннями здійснювати самоконтроль в експериментальних групах на кінець експерименту майже однакова.

Разом з цим, приріст цього показника для експериментальних груп зафіксовано значно вищий порівняно з контрольними: в середньому +33,6% і +9,3% відповідно.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Аналіз сучасної літератури свідчить, що найбільш поширеною є думка про те, що якість освіти - це відповідність певній нормі, стандарту. Іншими словами, якість визначає корисність, цінність об'єктів, їх здатність задовольнити певні потреби або реалізувати певні цілі, норми, тобто виражає адекватність вимогам, потребам, нормам. Отже, категорія «якість освіти» переглядається, змінюється залежно від умов, вимог суспільства та часу. Якість освіти можна розглядати як систему соціально зумовлених показників рівня знань, умінь, ціннісного ставлення до світу, якими повинен оволодіти студент. Педагогічна діагностика – це процес в ході якого відбувається вивчення, оптимізація процесу навчання, забезпечення правильного визначення результатів навчання, контроль, перевірка, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, тенденції, прогнозування подальшого розвитку подій. Педагогічна діагностика, як засіб гармонізації освітнього процесу дозволяє: створити умови для предметного самоаналізу якості й змісту педагогічної діяльності, забезпечити належний рівень сформованості проектної культури. Проектна культура майбутнього фахівця це складне динамічне утворення, що передбачає наявність системи професійно значущих знань, умінь і навичок (психолого-педагогічних, професійних, методичних), набутого досвіду й особистісних якостей (інтелігентності, ерудиції, гуманних рис характеру), які в сукупності забезпечують його ефективну взаємодію з учнями, професійний та особистісний саморозвиток. *Подальшу* свою роботу ми вбачаємо в розробці навчально-контролюючих програм.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бондар В. І. Теорія і технологія управління процесом навчання в школі. АПН України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ. 2000. 192 с.
2. Булах І.Є. Поняття якості в освіті. Система моніторингу та оцінювання якості освіти / Під ред. І.Є.Булах. Наукового-методичне видання Програма розвитку Організації об'єднаних націй, UNDP/ПРООН. Київ. 2002. 139 с.
3. Вікторів В. Г. Управління якістю освіти (соціально-філософський аналіз) : монографія. Дніпропетровськ : Пороги. 2005. 286 с.
4. Лукіна Т. О. Моніторинг якості освіти: теорія і практика. Київ : «Шкільний світ». Вид. Л. Галицина, 2006. 128с.

5. Маслай Г. С. Якість освіти як фактор соціального і творчого розвитку особистості // Моніторингові дослідження як інформаційна база в системі управління якістю освіти. Матеріали всеукраїнської науково – практичної конференції. Луцьк: Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти, 2005. С. 2-6.

6. Савченко Л. О. Зміст професійної підготовки фахівців сфери обслуговування. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. Слов'янськ : 2019. Вип.11., С. 28-37.

7. Підласий Г.П. Діагностика та експертиза педагогічних проектів Київ : 1998. 342 с.

8. Романенко Ю.А. Якість освіти: суть поняття та оцінювання. *Наукові праці Вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»*, Серія: «Педагогіка, психологія і соціологія» 2009. № 3. С. 51-57.

#### REFERENCES

1. Bondar, V. I. (2000). *Teoriia i tekhnolohiia upravlinnia protsesom navchannia v shkoli*. [Theory and technology of management of the learning process in school] APN Ukraine, Nats. ped. un-t im. M.P. Drahomanova. Kyiv. 192 s. [in Ukrainian]
2. Bulakh, I.Ie. (2002). *Poniattia yakosti v osviti. Systema monitorynhu ta otsiniuvannia yakosti osvity*. [The concept of quality in education//System of monitoring and evaluation of the quality of education]. *Pid red. I.Ie.Bulakh. Naukovoho-metodychne vydannia Prohrama rozvytku Orhanizatsii obiednanykh natsii, UNDP/PROON*. Kyiv. 139 s. [in Ukrainian]
3. Viktorov, V. H. (2005). *Upravlinnia yakistiu osvity (sotsialno-filosofskyi analiz) : monohrafiia*. [Management of the quality of education (social-philosophical analysis): monograph]. Dnipropetrovsk : Porohy, 286 s. [in Ukrainian]
4. Lukina, T. O. (2006). *Monitorynh yakosti osvity: teoriia i praktyka*. [Monitoring the quality of education: theory and practice]. Kyiv : «Shkilnyi svit». Vyd. L. Halytsyna. 128 s. [in Ukrainian]
5. Maslai, H. S. (2005). *Yakist osvity yak faktor sotsialnoho i tvorchoho rozvytku osobystosti*. [The quality of education as a factor of social and creative development of the individual]. *Monitorynhovi doslidzhennia yak informatsiina baza v systemi upravlinnia yakistiu osvity*. *Materialy vseukrainskoi naukovo – praktychnoi konferentsii*. Lutsk: Volynskiy instytut pislidiyplomnoi pedahohichnoi osvity. S. 2-6. [in Ukrainian]
6. Savchenko, L. O. (2019). *Zmist profesiinoi pidhotovky fakhivtsiv sfery obsluhovuvannia*. [Contents of professional training of specialists in the field of service]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty*, Sloviansk. Vyp.11., S. 28-37. [in Ukrainian]
7. Pidlasyi, H. P. (1998). *Diahnostyka ta ekspertyza pedahohichnykh proektiv*. [Diagnostics and expertise of pedagogical projects]. Kyiv. 342 s. [in Ukrainian]
8. Romanenko, Yu.A. (2009). *Yakist osvity: sut poniatia ta otsiniuvannia*. [Quality of education: the essence of the concept and assessment]. *Naukovi pratsi Vysshoho navchalnoho zakladu «Donetskyi natsionalnyi tekhnichni universytet»*, Serii: «Pedahohika, psykholohiia i sotsiolohiia». №3. S. 51-57. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**САВЧЕНКО Лариса Олексіївна** – доктор педагогічних наук, професор Криворізького державного

педагогічного університету.

**Наукові інтереси:** управління педагогічною діагностикою якості професійної підготовки майбутнього фахівця як умова формування проєктної культури.

**САФ'ЯН Карина Юрїївна** – кандидат педагогічних наук, доцент Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Наукові інтереси:** управління педагогічною діагностикою якості професійної підготовки майбутнього фахівця як умова формування проєктної культури.

**ТАРАНЕНКО Тетяна Олександрівна** – Асистент Криворізького державного педагогічного університету.

**Наукові інтереси:** управління педагогічною діагностикою якості професійної підготовки майбутнього фахівця як умова формування проєктної культури.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SAVCHENKO Larysa Oleksiivna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of

Pedagogy and Methods of Technological Education Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Scientific interests:** management of pedagogical diagnostics of the quality of the professional training of the future specialist as a condition for the formation of a project culture.

**SAFIAN Karyna Yuryivna** – Ph.D. of Pedagogic Sciences, Associate Professor National university of life and environmental sciences of Ukraine.

**Scientific interests:** management of pedagogical diagnostics of the quality of the professional training of the future specialist as a condition for the formation of a project culture.

**TARANENKO Tetiana Oleksandrivna** – Lecturer at the Department Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Scientific interests:** management of pedagogical diagnostics of the quality of the professional training of the future specialist as a condition for the formation of a project culture.

*Стаття надійшла до редакції 12.02.2024 р*

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ**  
**Серія:**  
**Педагогічні науки**  
**Випуск 212**

**Індифікатор медіа R30-01123**  
**В РЕЄСТРІ СУБ'ЄКТІВ У СФЕРІ МЕДІА-РЕЄСТРАНТІВ**  
**НАЦІОНАЛЬНОЇ РАДИ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ТЕЛЕБАЧЕННЯ І РАДІОМОВЛЕННЯ**  
**від 27.07.2023 р. №599**

**Наукові записки. Серія: Педагогічні науки**

Назва медіа

**збірник**

Суб'єкт у сфері друкованих медіа

Підписано до друку 29.12.2023  
Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Друк різнограф.  
Ум. др. арк. 27,87. Тираж 200.

---

*ВІДДРУКОВАНО: ФОП Піскова М.А.  
м. Кропивницький, вул. Тараса Карпи, 17–11.*

*СВІДОЦТВО ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ  
№ 2444000000027816 від 18.08.2016.*