

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

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

# **НАУКОВІ ЗАПИСКИ ACADEMIC NOTES**

**Серія:  
Педагогічні науки**

**Series:  
Pedagogical Sciences**

**Випуск 208 (2023)  
Edition 208 (2023)**

**Кропивницький – 2023  
Kropyvnytskyi – 2023**

УДК 378  
Н 34

DOI випуску: 10.36550/2415-7988-2023-1-208

**Н 34 Наукові записки.** Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2023. Випуск 208. 310 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: 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 педагогічного університету імені Володимира Винниченка

##### **Члени редакційної колегії:**

**Галета Я. В.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Давидович Н.**

– професор, університетський центр Самарія, Аріель, Ізраїль

**Жатан Є.**

– професор Гданського університету, Польща

**Калініченко Н. А.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Клім-Клімашевська А.**

– доктор педагогічних наук, професор Природничо-гуманітарного університету в Седльцах, Республіка Польща

**Костікова І. І.**

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

**Лещенко Г. А.**

– доктор педагогічних наук, професор Льотної академії Національного авіаційного університету

**Остенда О.**

– професор технологічного університету, Катовіца, Польща

**Радул О. С.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Растрігіна А. М.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Рацул О. А.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Рябовол Л. Т.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Савченко Н. С.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Савченко Л. О.**

– доктор педагогічних наук, професор Криворізького державного педагогічного університету

**Садовий М. І.**

– доктор педагогічних наук, професор Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Друкується за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 9 від 26.12.2022 р.)

Статті подано в авторській редакції

UDK 378  
A 34

DOI issue: 10.36550/2415-7988-2023-1-208

A 34 **Academic notes.** Series: Pedagogical Sciences. Kropyvnytskyi: Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, 2023. Edition 208. 310 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:**

|                                                   |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Academic editor:</b><br><b>Filonenko O. V.</b> | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Editorial Board:</b><br><b>Haleta Y. V.</b>    | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Davidovitch N.</b>                             | – Professor, Ariel University Center of Samaria, Israel                                                           |
| <b>Szatan E.</b>                                  | – Professor University of Gdansk, Poland                                                                          |
| <b>Kalinichenko N. A.</b>                         | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Klim-Klimashevska A.</b>                       | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Natural-humanitarian University of Siedlce, Republic of Poland     |
| <b>Kostikova I. I.</b>                            | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda  |
| <b>Leshchenko H. A.</b>                           | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Flight Academy of the National Aviation University                   |
| <b>Ostenda O.</b>                                 | – Professor of University of Technology, Katowice                                                                 |
| <b>Radul O. S.</b>                                | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Rastrygina A. M.</b>                           | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Ratsul O. A.</b>                               | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Ryabovol L. T.</b>                             | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Savchenko N. S.</b>                            | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |
| <b>Savchenko L. O.</b>                            | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University                              |
| <b>Sadovy M. I.</b>                               | – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University |

Published by the resolution of the Academic Council of the  
Volodymyr Vynnychenko  
Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
(Protocol № 9 from 26.12.2022)

© Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University, 2023

## ЗМІСТ

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна, ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ В ОБ'ЄДНАНИХ АРАБСЬКИХ ЕМІРАТАХ (ЗМІСТОВА ЛІНІЯ «ЧИСЛА І ВИРАЗИ») ..... 13

БЛИЗНЮК Микола Миколайович

МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГАЛУЗІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ: ДО ПИТАННЯ МАГІСТЕРСЬКОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ..... 19

ГОЛОВКО Микола Васильович, МАЦЮК Віктор Михайлович, РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... 23

ГУЛАЙ Ольга Іванівна

ДИЗАЙН ОЦІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ КОНСТРУКТИВНОГО УЗГОДЖЕННЯ ..... 31

МАРТИНЮК Олександр Семенович, МИРОНЧУК Галина Леонідівна, СТЕЦЮК Оксана Богданівна

РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК СПОСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ..... 37

ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна, РІЖНЯК Ренат Ярославович

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ШКІЛЬНИХ ЗАДАЧ ІНТЕГРАТИВНОГО ЗМІСТУ: МАТЕМАТИКА ТА ЕКОНОМІКА ..... 43

СІЛЬВЕЙСТР Анатолій Миколайович, МОКЛЮК Микола Олексійович, ЛИСИЙ Михайло Вікторович

ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В КУРСІ ФІЗИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ ..... 51

САДОВИЙ Микола Ілліч, ТРИФОНОВА Олена Михайлівна

АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ОСВІТНЬОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ..... 56

ФЕДІВ Володимир Іванович, ОЛАР Олена Іванівна, БІРЮКОВА Тетяна Вікторівна

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ..... 63

ЧУМАК Микола Євгенійович, ЗАГОРОДНЯ Тетяна Миколаївна

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ..... 68

БАБКОВА Олена Олексіївна, ПОЛЮГА Світлана Ігорівна, СТАДНИЧЕНКО Кіра Валентинівна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ НА ОНЛАЙН-УРОКАХ..... 73

БАРАБАШ Вікторія Анатоліївна, ГЛІБОВА Людмила Василівна, МИЦЕНКО Валерій Іванович

ВИХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДІЯЛЬНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ УСТАНОВ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД..... 79

БЕНЕДИСЮК Марія Миколаївна, ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович, УСАТА Олена Юріївна

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В ЗЗСО ..... 86

БІЛЕЦЬКИЙ В'ячеслав В'ячеславович, ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович, АПШАЙ Федір Васильович, ТЕПІШ Іван Степанович

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ..... 91

ВОЙТКІВ Галина Володимирівна

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ, ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ РОЗУМІННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ ..... 97

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна, ЩЕРБИНА Світлана Володимирівна</i>                                                                             |     |
| ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ЗАСОБАМИ STEM ТА STREAM ТЕХНОЛОГІЙ.....                                                                      | 102 |
| <i>ГАЛИЦЬКИЙ Олександр Вадимович, МИКИТЕНКО Павло Васильович, МАЛЮХ Євгенія Віталіївна</i>                                                     |     |
| ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ<br>ЗАСОБАМИ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ.....                                      | 106 |
| <i>ГРИЦЕНКО Лариса Олександрівна, БОЙКО Владіслав Анатолійович</i>                                                                             |     |
| ГРАФІЧНА КОМПОНЕНТА У СТРУКТУРІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ<br>ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ .....                                                     | 111 |
| <i>ІСИЧКО Людмила Володимирівна, ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна</i>                                                                          |     |
| МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ<br>КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ .....                                    | 117 |
| <i>ДРОБІН Андрій Анатолійович</i>                                                                                                              |     |
| МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ<br>З ФІЗИКИ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ.....                                  | 124 |
| <i>ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна</i>                                                                                                           |     |
| WORK SHOP ЯК ФОРМА ГРУПОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВЧИТЕЛІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ<br>УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НИМИ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»..... | 129 |
| <i>КАРАБІН Оксана Йосифівна</i>                                                                                                                |     |
| ПОТЕНЦІАЛ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРИНЦИПІВ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ<br>ІНФОРМАТИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ.....                                | 133 |
| <i>КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна</i>                                                                                                                |     |
| ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ НЕРІВНОСТЕЙ З<br>ПАРАМЕТРОМ ТА МОДУЛЕМ.....                                          | 139 |
| <i>КОНОНЕНКО Сергій Олексійович, КОНОНЕНКО Леся Віталіївна</i>                                                                                 |     |
| МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ МЕТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СТУДЕНТАМИ ЗВО<br>ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН .....                                             | 143 |
| <i>КОШЕЛЕВА Наталя Геннадіївна</i>                                                                                                             |     |
| ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ УМІНЬ МАЙБУТНІХ<br>ВИКЛАДАЧІВ ПСИХОЛОГІЇ.....                                                | 147 |
| <i>КРИШТАЛЬ Аліна Олександрівна</i>                                                                                                            |     |
| ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПРОФЕСІЙНОГО<br>САМОРОЗВИТКУ У МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ .....             | 151 |
| <i>КУДРЯ Оксана Володимирівна</i>                                                                                                              |     |
| ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ<br>ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ .....         | 157 |
| <i>КРАСНОБОКИЙ Юрій Миколайович, ТКАЧЕНКО Ігор Анатолійович,<br/>ІЛЬНИЦЬКА Катерина Сергіївна</i>                                              |     |
| САМООРГАНІЗАЦІЯ У ФОРМУВАННІ КЛІМАТУ НА ПЛАНЕТАХ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ.....                                                                         | 161 |
| <i>МАЛЬЧЕНКО Світлана Леонідівна, СЛЮСАРЕНКО Микола Анатолійович</i>                                                                           |     |
| ЗАХОДИ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ АСТРОНОМІЇ .....                                                                                                          | 166 |

МАР'ЯНКО Яніна Георгіївна, ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна

ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 171

МИРОНЕНКО Наталя Василівна, ПУЛЯК Ольга Василівна

СУГЕСТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В  
УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ..... 187

МІНТІЙ Ірина Сергіївна, ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна, ІВАНОВА Світлана Миколаївна,  
КІЛЬЧЕНКО Алла Вілентівна

ОКРЕМІ КОМПОНЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ НАУКОМЕТРИЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ  
WEB OF SCIENCE ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 177

МИЦЕНКО Валерій Іванович, РУСАНОВСЬКА Тетяна Вікторівна

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS У СТУДЕНТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ:  
ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ..... 192

МОСІЮК Олександр Олександрович

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНОГО 3D МОДЕЛЮВАННЯ..... 197

ПЕРЕТЯТЬКО Вікторія Віталіївна

ФОРМУВАННЯ ПРИЙОМІВ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ В  
ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я ..... 202

НЕЧІПОР Світлана Володимирівна, ПОПОВА Тетяна Іванівна

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ FASHION-ІНДУСТРІЇ..... 206

ПУЛЯК Ольга Василівна, МИРОНЕНКО Наталя Василівна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ TASK-МЕНЕДЖЕРІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ІТ  
ПРОЄКТАМИ..... 213

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович, ЩИРБУЛ Олександр Миколайович

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЯК СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ В ТВОРЧІЙ  
ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ..... 218

СОМЕНКО Дмитро Вікторович, СОМЕНКО Олена Олексіївна

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
015.39 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) ПРИ ВИВЧЕННІ  
ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ..... 223

СТЕЦИК Сергій Павлович

СУТНІСТЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ  
В СУЧАСНИХ УМОВАХ..... 229

ТКАЧУК Андрій Іванович

СИСТЕМИ БАЗОВИХ ЕКВІВАЛЕНТНИХ ПРИКЛАДІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА  
ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ..... 234

ТКАЧУК Андрій Іванович, ПУЛЯК Ольга Василівна

ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ,  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ В ГАЛУЗІ..... 239

ФЕДІРКО Жанна Володимирівна

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НОВОЇ  
УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ ..... 245

ЦАРЕНКО Ірина Леоніївна

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ» .....251

ЦАРЕНКО Олександр Миколайович, НОВОСАД Ліна Володимирівна

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ.....255

ЧУБАР Василь Васильович

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ УЧНІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКОЇ ТА ВИНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ.....259

ШИШЕНКО Інна Володимирівна

ЦИФРОВІ ЗАСОБИ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....265

БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна

НАУКОВИЙ СВІТОГЛЯД СТУДЕНТІВ: ПЕДАГОГІЧНА ТА ІСТОРІОСОФСЬКА РЕПРОДУКЦІЯ.....268

ВАКУЛЕНКО Надія Вікторівна

ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ПЕДАГОГІЧНІЙ НАУЦІ. ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ФІНЛЯНДІЇ ТА ЕСТОНІЇ .....272

КІСЬ Алла Володимирівна

ВИХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИШИВКАРСТВА ТА КИЛИМАРСТВА ЯК ВИДІВ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО МИСТЕЦТВА .....278

ЮРЧЕНКО Катерина Володимирівна, СЕМЕНІХІНА Олена Володимирівна

STEM-ОСВІТА НА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМАХ.....282

ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна

НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧНІВ У ФОКУСІ STEM-ОСВІТИ .....287

КОСТЮЧЕНКО Максим Анатолійович

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ КРИМІНАЛЬНО-ВИКОНАВЧОЇ СЛУЖБИ .....291

МУКОСЄЄНКО Ольга Анатоліївна

ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ТА РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ ШКОЛЯРАМИ.....297

ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович, ГОРБАЧУК Іван Тихонович

НАУКОВА ШКОЛА ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК ПРОФЕСОРА ВІКТОРА ДУЩЕНКА.....302

СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ МАЛЮСА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «PHUWE».....306

**CONTENTS**

AKULENKO Iryna Anatoliyivna, POBIRCHENKO Anna Borysivna

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PECULIARITY OF THE CONTENT DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL TRAINING IN THE UNITED ARAB EMIRATES («NUMBERS AND EXPRESSIONS» CONTENT LINE)..... | 13 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

BLIZNIUK Mykola Mykolayovych

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| METHODOLOGY AND ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF TECHNOLOGICAL EDUCATION: TO THE QUESTION OF THE MASTER'S COURSE..... | 19 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

HOLOVKO Mykola V., MATSIUK Viktor M., RUDNYTSKA Zhanna O.

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS ..... | 24 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

HULAI Olha Ivanivna

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| EVALUATION DESIGN BASED ON THE THEORY OF CONSTRUCTIVE ALIGNMENT ..... | 31 |
|-----------------------------------------------------------------------|----|

MARTYNIUK Oleksandr Semenovich, MYRONCHUK Halyna Leonidivna, STETSIUK Oksana Bohdanivna

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS OF STUDENTS IN PHYSICS LESSONS AS A WAY OF IMPLEMENTING STEM EDUCATION ..... | 37 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

PASICHNYK Natalia Oleksiivna, RIZHNIAK Renat Yaroslavovych

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| SOLVING SCHOOL PROBLEMS OF INTEGRATIVE CONTENT: MATHEMATICS AND ECONOMICS ..... | 43 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|

SILVEISTR Anatolii Mykolaiovych, MOKLIUK Mykola Oleksiiovych, LYSYI Mykhailo Viktorovych

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| STUDY OF ENERGY CONSERVATION PROBLEMS IN THE PHYSICS COURSE OF A PROFESSIONAL SCHOOL ..... | 51 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|

SADOVYI Mykola Illich, TRYFONOVA Olena Mykhaylivna

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANALYTICAL APPROACH TO THE FORMATION OF THE NORMATIVE BASE OF EDUCATIONAL TRAINING OF STUDENTS..... | 57 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

FEDIV Volodymyr Ivanovich, OLAR Olena Ivanivna, BIRIUKOVA Tetiana Viktorivna

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF TEACHING MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS..... | 64 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|

CHUMAK Mykola Yevheniiovych, ZAHORODNIA Tetiana Mykolaivna

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| TEORETICAL FOUNDATIONS OF LEARNING TECHNOLOGY..... | 68 |
|----------------------------------------------------|----|

BABKOVA Olena Olexiivna, POLIUGA Svitlana Igorivna, STADNYCHENKO Kira Valentynivna

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FEATURES OF FORMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS IN ONLINE LESSONS..... | 74 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

BARABASH Viktoriia Anatoliyivna, GLIEBOVA Liudmyla Vasylivna, MYTSENKO Valerii Ivanovych

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EDUCATIONAL POTENTIAL OF THE ACTIVITIES OF INFORMATION INSTITUTIONS DURING THE WAR PERIOD ..... | 79 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

BENEDYSIUK Mariia Mykolaivna, VERBIVSKYI Dmytrii Serhiyovych, USATA Olena Yuryivna

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| INTERSUBJECT CONNECTIONS IN INFORMATICS LESSONS AT ZZSO ..... | 87 |
|---------------------------------------------------------------|----|



BILETSKYI Viacheslav, VOITOVICH Igor, APSHAY Fedir, TELISH Ivan

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF MIXED LEARNING..... 92

VOITKIV Halyna Volodymyrivna

RESEARCH ACTIVITY, AS A WAY OF INCREASING THE UNDERSTANDING OF THE TEACHING MATERIAL IN PHYSICS ..... 98

HAVRYLENKO Olha Mykolaiivna, SHCHERBYNA Svitlana Volodymyrivna

FORMATION OF ANOTHER LANGUAGE COMPETENCE USING STEM AND STREAM TECHNOLOGIES ..... 102

HALYTSKYI Oleksandr Vadymovych, MYKYTENKO Pavlo Vasylovych, MALIUKH Yevhenia Vitaliivna

ORGANIZATION OF DISTANCE AND MIXED EDUCATION AT HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS BY USING CLOUD SERVICES ..... 106

HRYTSENKO Larysa Oleksandrivna, BOIKO Vladislav Anatoliiovych

GRAPHIC COMPONENT IN THE STRUCTURE OF THE TRAINING OF THE FUTURE SPECIALIST OF PROFESSIONAL EDUCATION ..... 112

ISYCHKO Liudmyla Volodymyrivna, GURYEVSKA Oleksandra Mykolayivna

MODELING METHOD AS A WAY OF INFORMATION-ANALYTICAL COMPETENCE FORMATION IN THE STUDY OF PHYSICS..... 118

DROBIN Andrii Anatoliyovych

METHODOLOGICAL FEATURES OF THE ORGANIZATION AND CONDUCT OF THE STUDENT OLYMPIAD IN PHYSICS IN DISTANCE FORMAT ..... 124

IVANYTSKA Natalia Anatoliivna

WORK SHOP AS A FORM OF GROUP INTERACTION OF TEACHERS IN THE ORGANIZATION OF STUDENTS' RESEARCH DURING THEIR STUDY OF THE INTEGRATED COURSE "I EXPLORE THE WORLD"..... 129

KARABIN Oksana Yosyfivna

POTENTIAL OF PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF TRAINING FUTURE IT TEACHERS IN THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION ..... 134

KLIYCHNYK Inna

ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN IN SOLVING INEQUALITIES WITH A PARAMETER AND A MODULE ..... 139

KONONENKO Serhiy Oleksiyovych, KONONENKO Lesia Vitaliivna

METHODS OF METROLOGICAL RESEARCH IN THE STUDY OF PROFESSIONAL DISCIPLINES BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS ..... 143

KOSHELEVA Natalia Hennadiivna

TECHNOLOGICAL APPROACH TO THE DESIGN SKILLS FORMATION OF FUTURE PSYCHOLOGY TEACHERS..... 147

KRYSHTAL Alina Oleksandrivna

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONAL<br>SELF-DEVELOPMENT SKILLS FORMATION OF FUTURE PSYCHOLOGISTS OF THE CIVIL<br>DEFENSE SERVICE..... | 151 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

KUDRIA Oksana Volodymyrivna

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PEDAGOGICAL DESIGN AS A COMPONENT OF THE INNOVATIVE PEDAGOGICAL ACTIVITY OF A<br>TECHNOLOGY TEACHER IN THE CONDITIONS OF A NEW UKRAINIAN SCHOOL ..... | 157 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

KRASNOBOKY Yuriy Mykolayovych, TKACHENKO Igor Anatoliyovych,  
ILNITSKA Kateryna Serhiivna

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SELF-ORGANIZATION IN CLIMATE FORMATION ON THE PLANETS OF THE SOLAR SYSTEM ..... | 162 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|

MALCHENKO Svitlana, SLUSARENKO Mykola

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| PROPOSITIONS TO PROMOTE ASTRONOMY ..... | 167 |
|-----------------------------------------|-----|

MARYANKO Yanina, OHRENICH Mariia

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| DISTANCE EDUCATION FEATURES IN THE WAR CONDITIONS..... | 172 |
|--------------------------------------------------------|-----|

MYRONENKO Natalya Vasilivna, PULIAK Olha Vasilivna

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SUGGESTIVE TECHNOLOGY AS A MEANS OF MOTIVATING STUDENTS TO EDUCATIONAL<br>ACTIVITIES IN DISTANCE EDUCATION CONDITIONS ..... | 188 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

MINTII Iryna Serhiivna, VAKALIUK Tetiana Anatoliivna, IVANOVA Svitlana Mykolaivna,  
KILCHENKO Alla Vilentivna

|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SEPARATE COMPONENTS OF THE TECHNOLOGY OF USING THE WEB OF SCIENCE<br>SCIENTOMETRIC DATABASE FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF<br>PEDAGOGICAL RESEARCH..... | 178 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

MYTSENKO Valerii Ivanovych, RUSANOVSKA Tetiana Viktorivna

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRINCIPLES OF SOFT SKILLS FORMATION IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS:<br>THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS ..... | 192 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

MOSIYUK Oleksandr Oleksandrovych

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| PRACTICAL ASPECTS OF LEARNING POLYGONAL 3D MODELING..... | 197 |
|----------------------------------------------------------|-----|

PERETIATKO Viktoriia Vitalyivna

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FORMATION OF THE METHODS OF COMPLEX USE OF VISUAL TOOLS IN THE TRAINING OF<br>TEACHERS OF BIOLOGY AND FUNDAMENTALS OF HEALTH..... | 202 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

NECHIPOR Svitlana Volodymyrivna, POPOVA Tetyana Ivanivna

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INNOVATIVE APPROACHES TO TRAINING SPECIALISTS FOR FUTURE PROFESSIONAL<br>ACTIVITIES IN THE SPHERE OF FASHION INDUSTRY..... | 207 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

PULIAK Olha Vasilivna, MYRONENKO Natalya Vasilivna

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| PROSPECTS OF USING MODERN TASK MANAGERS FOR IT PROJECT MANAGEMENT ..... | 214 |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|

RYABETS Serhiy Ivanovych, SHCHYRBUL Oleksandr Mykolayovych

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MATERIALS PROCESSING AS A COMPONENT<br>OF STEM-EDUCATION IN THE CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS ..... | 219 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

SOMENKO Dmytro Viktorovych, SOMENKO Olena Oleksiivna

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS OF SPECIALTY 015.39 PROFESSIONAL EDUCATION (DIGITAL TECHNOLOGIES) IN THE STUDY OF PROFESSIONAL TRAINING DISCIPLINES ..... | 224 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

STETSYK Serhii Pavlovych

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| THE ESSENCE OF PEDAGOGICAL CREATIVITY OF THE FUTURE PHYSICS TEACHER IN MODERN CONDITIONS ..... | 229 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

TKACHUK Andriy Ivanovych

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SYSTEMS OF BASIC EQUIVALENT EXAMPLES FOR STUDYING TOPICS OF THEORETICAL AND TECHNICAL MECHANICS..... | 234 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

TKACHUK Andriy Ivanovych, PULIAK Olha Vasilivna

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| THE ISSUE OF MODERN WEAPON OF MASS DESTRUCTION WHEN STUDYING CIVIL DEFENSE, SAFETY AND LABOR PROTECTION IN THE INDUSTRY ..... | 239 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

FEDIRKO Zhanna Volodymyrivna

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TEACHER PREPARATION FOR THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL ..... | 246 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

TSARENKO Irina Leontyevna

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| USE OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING THE COURSE "TEACHING METHODS OF PROFESSIONAL TRAINING DISCIPLINES" ..... | 251 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

TSARENKO Oleksandr Mykolaevich, NOVOSAD Lina Volodymyrivna

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| METHODOLOGICAL FEATURES OF USING IT TOOLS FOR SOFTWARE VISUALIZATION IN TECHNOLOGY LESSONS..... | 256 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

CHUBAR Vasyl Vasyliovych

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FORMING STUDENTS' READINESS FOR FUTURE RATIONALIZING AND INVENTIVE ACTIVITIES IN THE PROCESS OF TECHNOLOGY LEARNING ..... | 259 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

SHYSHENKO Inna Volodymyrivna

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DIGITAL MEANS OF VISIBILITY IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE BACHELOR OF SECONDARY EDUCATION..... | 265 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

BRONISHEVSKA Oksana Vasylivna

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SCIENTIFIC WORLDVIEW OF STUDENTS: PEDAGOGICAL AND HISTORIOSOPHICAL REPRODUCTION..... | 269 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|

VAKULENKO Nadiia Viktorivna

|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INNOVATIVE PROCESSES IN PEDAGOGICAL SCIENCE: PRACTICAL EXPERIENCE OF FINLAND AND ESTONIA..... | 273 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

KIS Alla Volodymyrivna

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| EDUCATIONAL POTENTIAL OF EMBROIDERY AND CARPET ART AS SPECIES OF DECORATIVE AND APPLIED ARTS ..... | 279 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

YURCHENKO Kateryna, SEMENIKHINA Olena

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| STEM EDUCATION ON OPEN EDUCATIONAL PLATFORMS..... | 282 |
|---------------------------------------------------|-----|

---

YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna

EDUCATIONAL AND RESEARCH TASKS FOR STUDENTS FOCUSING ON STEM EDUCATION..... 287

KOSTIUCHENKO Maksym

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF LEADERSHIP COMPETENCE OF  
FUTURE SPECIALISTS OF THE CRIMINAL EXECUTIVE SERVICE..... 292

MUKOSIEIENKO Olga Anatoliivna

SPREADSHEETS AS A MEANS OF MONITORING PUPIL ACTIVITY AND WORKING  
WITH GIFTED PUPIL..... 298

PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovych, HORBACHUK Ivan Tuhonovych

SCIENTIFIC SCHOOL OF DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES OF PROFESSOR  
VICTOR DUSHCHENKO ..... 302

SLYUSARENKO Viktor Volodymyrovych

STUDYING THE LAW OF MALUS WITH THE HELP OF THE NEWEST EQUIPMENT "PHYWE" ..... 306

УДК 373.5.091.018.8:51(536.2)(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-13-18

**АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна** –  
доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>,  
e-mail: [akulenkoira@ukr.net](mailto:akulenkoira@ukr.net)

**ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна** –  
аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7051-1525>,  
e-mail: [pobirchenko.hanna@gmail.com](mailto:pobirchenko.hanna@gmail.com)

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ В ОБ'ЄДНАНИХ АРАБСЬКИХ ЕМІРАТАХ (ЗМІСТОВА ЛІНІЯ «ЧИСЛА І ВИРАЗИ»)**

*У статті розглянуто специфіку розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за змістовою лінією «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти, описано етапи та напрями розгортання змісту цієї змістової лінії, об'єкти засвоєння у двох циклах математичної підготовки учнів ОАЕ. Виявлено риси подібності й відмінності у способі розгортання цієї змістової лінії в ОАЕ і Україні на рівні базової загальної середньої освіти. Зроблено висновок, що на завершальному етапі математичної підготовки школярів ОАЕ та України на рівні базової середньої освіти перелік одиниць засвоєння змісту за ЗЛ «Числа та вирази» приблизно однаковий. Встановлено, що існують значні відмінності у послідовності їхнього введення, у місці відповідних тем у шкільному курсі математики, у методичних схемах введення окремих понять цієї змістової лінії.*

**Ключові слова:** базова середня математична освіта, порівняльний аналіз, навчальні програми з математики, зміст курсу математики, Об'єднані Арабські Емірати.

**AKULENKO Iryna Anatolyivna** –  
doctor of pedagogical sciences, professor,  
professor of the department of automation  
and computer-integrated technologies  
Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>,  
e-mail: [akulenkoira@ukr.net](mailto:akulenkoira@ukr.net)

**POBIRCHENKO Anna Borysivna** –  
graduate student of the department of automation  
and computer-integrated technologies  
Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7051-1525>,  
e-mail: [pobirchenko.hanna@gmail.com](mailto:pobirchenko.hanna@gmail.com)

### **PECULIARITY OF THE CONTENT DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL TRAINING IN THE UNITED ARAB EMIRATES («NUMBERS AND EXPRESSIONS» CONTENT LINE)**

*The article analyzes the mathematics curriculum for grades 5-9 in the UAE. It has been established that the mathematics curriculum in the UAE is developed based on four content areas: Numbers; Algebra; Geometry and measurement; Data and probabilities. The article examines the specifics of the deployment of the content of the content line «Numbers and Expressions» at the level of basic general secondary education of the UAE. Traits of similarities and differences in the way of deployment of this content line in the UAE and Ukraine are revealed. It was concluded that at the final stage of mathematical preparation of the students in the schools of the UAE and Ukraine at the level of basic secondary education, the list of content acquisition units for the content line «Numbers and Expressions» is approximately the same, but there are significant differences in the sequence of their introduction. Differences in the place of relevant topics in the school mathematics course were also recorded. For example, Ukrainian students learn operations with rational numbers in the 6th grade and UAE students in the 7th grade. At the same time, the UAE program includes the transformation of whole expressions with coefficients that are whole numbers or fractions by opening parentheses or summing similar terms. This educational material in the Ukrainian mathematics program is assigned to the 6th grade. The Ukrainian program in the 8th grade provides for the study of rational expressions and methods of their transformation and simplification: the concept of a rational fraction is introduced, the basic property of a rational fraction is considered, and arithmetic operations with rational fractions. The UAE program for 8th graders does not provide for the study of these topics. The article analyzes the differences in methodological schemes for the introduction of individual concepts of the content line «Numbers and Expressions». For example, the topic «Ratio and proportions» is studied in the 6th grade both in Ukraine and in the UAE. However, in the UAE mathematics program, the ratio of numbers indicating different units of*

measurement are separately highlighted. Special attention in the UAE program is paid to the tabular presentation of equal ratios and the graphic representation of equal ratios, the conversion of various units of measurement. In this way, interdisciplinary connections are implemented, and students are prepared to solve problems in physics. Further expansion and deepening of the educational content of these topics by the UAE program are provided for the 7th grade.

**Key words:** basic secondary mathematics education, comparative analysis, mathematics curriculum, mathematics course content, United Arab Emirates.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Проблема підвищення якості математичної підготовки українських школярів є надзвичайно актуальною. Науковці і вчителі-практики шукають ефективних способів для її розв'язання, зокрема вивчають передовий освітній досвід інших країн, які успішно долають цей шлях. Однією із країн, де бурхливий суспільний і економічний розвиток супроводжується низкою освітніх здобутків є Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ). Будучи заснованою у 1971 р., ОАЕ досягли значних успіхів у освітній галузі. За результатами міжнародного дослідження PISA за період з 2009 по 2018 роки учні ОАЕ підвищили свій результат з математики на 36 балів. Для України такий прогрес і чинники, що його уможливили, є предметом для детального вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчення передового зарубіжного досвіду загалом науковці здійснюють у різних напрямках: 1) аналізують джерельні бази, нормативні матеріали, результати міжнародних моніторингових досліджень якості освіти з метою виявлення глобальних закономірностей і тенденцій розвитку шкільної освіти, зокрема математичної, та врахування їх специфіки у вітчизняних реаліях (О. Локшина [5], О. Глушко [2], М. Мазорчук, Т. Вакулєнко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох [Помилка! Джерело п осилання не знайдено.] та ін.); 2) виявляють суперечності і тенденції сучасного та перспективного розвитку вітчизняної шкільної освіти на основі аналізу досягнень і недоліків зарубіжного педагогічного досвіду (С. Кравченко [4], О. Топузов [6] та ін.); 3) вивчають і порівнюють педагогічні ідеї і шкільну практику та формулюють певні теоретичні засади предметноуніверсального характеру (О. Глушко [2], О. Локшина [8; 9], О. Топузов [6], Н. Козиренко [3] та ін.); 4) вивчають, узагальнюють і порівнюють окремі методики навчання програмового матеріалу, що входить до навчальних програм з математики у різних країнах (Т. Виноградова [1], Н. Козиренко [3] та ін.).

Однак зміст математичної підготовки учнів базової школи в Об'єднаних Арабських Еміратах залишається поза ретельною увагою дослідників. Водночас, ця країна дивує не лише своїми новобудовами, досягненнями в різних галузях економіки, а й поступом у розвитку системи освіти. Системна трансформація освітньої галузі в ОАЕ започаткована відкриттям першого

університету в Аль-Айні, Абу-Даб (Університет Об'єднаних Арабських Еміратів). Відтоді країна досягла прогресу, забезпечивши високий рівень грамотності (96 %) серед місцевого населення. Нині в ОАЕ на освіту виділено приблизно 25 % загальних витрат федерального уряду [12].

Основними пріоритетами загальної середньої освіти в ОАЕ є здоров'я та безпека учнів, благополуччя та індивідуальне навчання, розвиток арабської, англійської та математичної грамотності, критичного мислення. Математична освіта має на меті допомогти учням набути базових навичок, як от: читання для розуміння та роздумів; розробка плану дій і спроможність модифікувати його в разі необхідності; перевірка розв'язання проблеми та звітування про результати. Поряд із цим метою є підвищення академічних результатів учнів до рівня міжнародної конкурентоспроможності. З 2016–2017 років навчальна програма з математики ОАЕ пройшла кілька етапів реформування. Вона розроблена на основі чотирьох змістових областей: Числа; Алгебра; Геометрія і вимірювання; Дані та ймовірності.

**Мета статті** – висвітлити специфіку розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за змістовою лінією (ЗЛ) «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти.

**Методи дослідження.** Теоретичні: *вивчення та аналіз навчальних програм з математики для 5-9 класів у ОАЕ щодо розгортання ЗЛ «Числа та вирази»; системний метод* (розгляд етапів та напрямів розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за ЗЛ «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти); *структурний метод* («розчленування» системи шкільної математичної освіти ОАЕ на складові (цикли) та встановлення об'єктів засвоєння ЗЛ «Числа та вирази» у кожному циклі математичної підготовки учнів ОАЕ на рівні базової загальної середньої освіти); *порівняльно-зставний метод* (виявлення рис подібності й відмінності у способі розгортання навчального змісту ЗЛ «Числа та вирази» в ОАЕ і Україні на рівні базової загальної середньої освіти).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Математична підготовка здобувачів базової загальної середньої освіти в ОАЕ здійснюється на трьох рівнях (впродовж трьох циклів навчання): початковий рівень (цикл 1), середній рівень (цикли 2-3) (рис.1.)



Рис. 1. Система математичної підготовки школярів в ОАЕ.

Базовий загальний середній освіти в Україні відповідає останній рік навчання у циклі 1 (початкова школа) і повний цикл 2 (середня школа). Наведемо очікувані результати

математичної підготовки школярів в ОАЕ відповідно до навчальних програм з математики для зазначених циклів на рівні базової загальної середньої освіти (рис. 2).

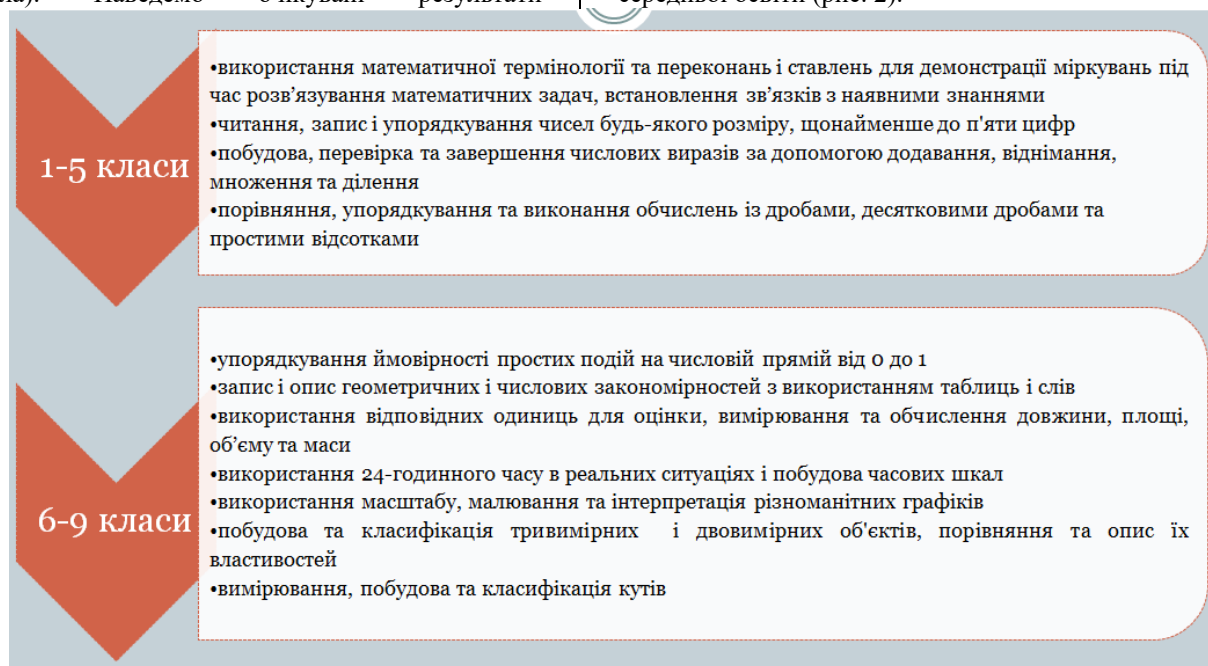


Рис. 2. Характеристика результатів математичної підготовки учнів ОАЕ на рівні базової загальної середньої освіти.

У розгортанні ЗЛ «Числа та вирази» у вітчизняній навчальній програмі і в програмі з математики ОАЕ зафіксовано значні відмінності. Вивчення математики у 5 класі в ОАЕ учні розпочинають із вивчення множення і ділення натуральних чисел. У фоновому режимі їх знайомлять із простими числами і вивчають розклад числа на прості множники. Дія ділення вводиться як обернена до дії множення. Особлива увага приділяється оцінюванню частки, розташуванню цифр у частці і випадку, коли у частці необхідно записувати 0. Українські школярі цей навчальний матеріал вивчають у початковій школі, а на початку 5-го класу повторюють і систематизують, а також вдосконалюють вміння здійснювати арифметичні дії першого та другого ступенів із багатоцифровими натуральними числами. Окрема увага у вітчизняній програмі для 5-го класу приділяється діленню натуральних чисел з остачею. Цей матеріал у 5-му класі в ОАЕ не розглядають.

Надалі 5-ти класники у школах ОАЕ вивчають числові вирази, патерни і графіки. Патернами називають впорядковані картинки, числа чи інші символи, які повторюються по певному правилу. Головне – це знайти закономірність у такому записі. Наприклад, закономірності числових послідовностей є окремим випадком патерна і частково з ними знайомлять учнів 5 класів. Також учні розглядають графічні патерни, як от: графічні зображення коливань валют на біржі, ринкових цін на нерухомість тощо. Цей матеріал «перериває» вивчення арифметичних дій із числами. З іншого боку, такий розподіл аргументований тим, що числові вирази також вважають окремим випадком патерна.

В українських школах навички укладання і обчислення числових виразів формують у процесі розв'язування різноманітних вправ на обчислення і різних типів задач (сюжетних). Окрему увагу приділяють обчисленню кубу і квадрата числа і їх застосуванню для обчислення площі квадрата і об'єму куба.

Подальше розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у курсі математики 5-х класів у ОАЕ йде у такій послідовності: багатозначні натуральні числа (до 1 000 000) → порівняння і впорядкування множин цілих додатних чисел → десяткові дробі → порівняння десяткових дробів → дії з десятковими дробами. Під час вивчення десяткових дробів особлива увага приділяється різним способам оцінки результату додавання (віднімання) десяткових дробів, добутку цілого числа і десяткового дробу, добутку двох десяткових дробів, частці від ділення десяткового дробу на натуральне число і на десятковий дріб. Лише після цього учні вивчають звичайні дробі у такій послідовності: введення поняття звичайного дробу → основна властивість дробу → скорочення дробів → порівняння звичайних дробів і їх запис у вигляді десяткового дробу → мішані числа, додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів, дії з мішаними числами. Окрема увага приділена інтерпретації графічних зображень за допомогою дробів, розв'язуванню задач на дробі, представлених у графічний спосіб. Цей навчальний матеріал віднесено до 5-го класу в ОАЕ.

Таке розгортання кардинально відрізняється від програми української школи, де спочатку вивчають тему «Звичайні дробі» а вже потім переходять до вивчення десяткових дробів і дій із ними. Природно і дидактично виважено українських 5-ти класників знайомлять із відсотками (початкові уявлення про відсотки учні українських шкіл отримують у початковій школі), формують навички представлення відсотків у вигляді десяткового дробу, розв'язування задач на відсотки. Ці теми не включені до програми з математики для 5-го класу шкіл в ОАЕ, їх вивчають у 6-му класі.

Подальше вивчення звичайних дробів та дій із ними за програмою українських шкіл відбувається у 6-му класі. Методична схема, за якою забезпечується засвоєння учнями арифметичних дій зі звичайними дробами є схожою в обох країнах: коли одна із компонент дії є натуральним числом, а інша – звичайним дробом, коли обидві компоненти є звичайними дробами, коли одна із компонент є мішаним числом, коли обидві компоненти дії є мішаними числами. Українські 6-ти класники попередньо детально вивчають елементи теорії подільності: «Дільники та кратні натурального числа», «Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10», «Прості та складені числа», «Розкладання чисел на прості множники», «Найбільший спільний дільник», «Найменше спільне кратне». З цими поняттями учні шкіл ОАЕ достатньо поверхово знайомилися в 5-му класі. Зауважимо, що детальне ознайомлення українських школярів із ознаками подільності суттєво полегшує їм процедуру скорочення дробів, із якою у школярів ОАЕ є значні труднощі.

Учні 6-го класу шкіл ОАЕ у цей час вивчають відсотки і розв'язують задачі на відшукування

відсотка від числа та числа за його відсотками. Передусе вивченню цього навчального матеріалу повторення дій множення і ділення багатоцифрових натуральних чисел, звичайних дробів, мішаних чисел. На наш погляд, тут же доцільно було б повторити і дії з десятковими дробами, щоб підготувати учнів до сприймання поняття відсотка, хоча це й не передбачено програмою з математики для ОАЕ.

Подальше розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у вітчизняній навчальній програмі і в програмі ОАЕ має багато спільного. Учні знайомляться із поняттями «Відношення», «Пропорція», «Пряма та обернена пропорційна залежність», «Поділ числа у даному відношенні», «Відсоткове відношення двох чисел» із основною властивістю пропорції, масштабом, відсотковими розрахунками. В програмі ОАЕ окремо виділено відношення чисел, що вказують різні одиниці вимірювання (км/год, м/хв, од.вим./год, тощо) і відношення за 1 вимірювання (за 1 год, 1 хв, 1 яц., тощо). Закріплюють ці поняття учні обох країн у ході розв'язування задач, пов'язаних із життєвими ситуаціями. Зі школярами в ОАЕ передбачено виконання проекту за цією тематикою. Особливу увагу у програмі ОАЕ приділено табличному поданню рівних відношень і графічному зображенню рівних відношень, перетворенню різних одиниць вимірювання: км/год у м/хв., м/с, см/с тощо. У такий спосіб реалізують міжпредметні зв'язки і готують учнів до розв'язування задач з фізики. Подальше розширення і поглиблення навчального змісту цих тем програмою ОАЕ передбачено у 7 класі.

Введення раціональних чисел у 6-му класі в Україні і в ОАЕ відбувається за схожою схемою: додатні та від'ємні числа, число нуль → координатна пряма → протилежні числа → модуль числа → цілі числа → раціональні числа → порівняння раціональних чисел. А от вивчення дій із раціональними числами відрізняється перш за все місцем теми у ШКМ. Українські учні вивчають дії із раціональними числами у 6 класі, а учні ОАЕ – у 7 класі. На той самий час у програмі ОАЕ віднесено і перетворення цілих виразів із коефіцієнтами, що є цілими числами або дробами шляхом розкривання дужок або зведення подібних доданків. Таким чином, у програмі ОАЕ введення поняття раціонального числа відірване у часі від вивчення дій із раціональними числами. У 6-му класі школярі ОАЕ вивчають степені, дистрибутивну властивість дії множення відносно додавання, яка не передбачає перетворення алгебраїчних виразів шляхом дій із від'ємними числами або числами з різними знаками. Також у 6-му класі в ОАЕ розглядають зображення пар раціональних чисел на координатній Декартовій площині.

Вивчення навчального матеріалу ЗЛ «Числа та вирази» в основному циклі (7-9 класи) також значною мірою відрізняється. Першопричиною



цього є те, що в українських школах у 7-му класі учні починають вивчати окремо систематичні курси алгебри і геометрії, а в ОАЕ продовжують вивчення інтегрованого курсу «Математика», де представлені як алгебраїчні, так і геометричні змістові лінії. 7-мікласники в ОАЕ вивчають арифметичні дії із цілими числами, які узагальнено у ході вивчення дій із раціональними числами. За тим вивчають спрощення лінійних виразів (додавання, віднімання, винесення спільного множника за дужки, розкривання дужок). У 7-му класі в ОАЕ продовжують вивчення відношень, пропорцій і відсотків, вивчають відношення з компонентами, які є раціональними числами, пропорційні відношення, таблиці і графіки пропорційних відношень, пропорції, розв'язування задач на пропорції. Відбувається поглиблення і розширення поняття відсотка. Значну частину часу відведено практиці застосування відсоткових розрахунків: нарахування відсотків і дисконт, відсоткові зміни (зміни у відсотках), комісійні і попередня оплата (Percent of Change, Tax, Tips and Markups, Discounts, Interest, Commission and Fees, Percent Error).

Розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у 8-му класі за навчальною програмою в Україні і в ОАЕ також має свою специфіку. Спочатку в обох країнах вивчають степінь із цілим показником та його властивості (Powers and Exponents, Multiply and Divide Monomials, Powers of Monomials, Zero and Negative Exponents), стандартний вигляд числа та його прикладні аспекти (Scientific Notation, Compute with Scientific Notation). Потім в українській програмі передбачено перехід до вивчення раціональних виразів та способів їхнього перетворення і спрощення: вводять поняття раціонального дробу, розглядають основну властивість раціонального дробу, арифметичні дії з раціональними дробами. Програмою ОАЕ для 8-х класів вивчення цих тем не передбачено.

Введення поняття дійсного числа за програмою ОАЕ відбувається у такій послідовності: скінченні і нескінченні періодичні десяткові дроби → корені → дійсні числа → оцінка ірраціонального числа → порівняння дійсних чисел (Terminating and Repeating Decimals, Roots, Real Numbers, Estimate Irrational Numbers, Compare and Order Real Numbers). Методична схема в українській програмі передбачає опору на властивості і графік функції  $y = x^2$ . На цій основі вводять поняття арифметичного квадратного кореня, вивчають детально його властивості та перетворення виразів, що містять квадратний корінь, узагальнюють поняття раціонального числа, доводять, що існують числа, які не є раціональними (наприклад,  $\sqrt{2}$  не є раціональним числом), що і призводить до необхідності алгебраїчного розширення множини раціональних чисел, вводять поняття ірраціонального числа і формують уявлення про множину дійсних чисел як

об'єднання множин раціональних і ірраціональних чисел.

У такий спосіб завершується розгортання ЗЛ «Числа і вирази» в основному циклі базової середньої освіти згідно програми навчання математики в Україні і ОАЕ.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Таким чином, на завершальному етапі математичної підготовки школярів ОАЕ та України на рівні базової середньої освіти загальний перелік одиниць засвоєння змісту за ЗЛ «Числа та вирази» приблизно однаковий. Однак, існують значні відмінності у послідовності їхнього введення, у місці відповідних тем у шкільному курсі математики, у методичних схемах введення окремих понять цієї ЗЛ (зокрема понять десяткового і звичайного дробу, поняття дійсного числа).

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Виноградова Т. Навчання в інших країнах. Особливості навчання математики в американській школі. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок, 2022. С.80-81.
2. Глушко О. Реформування змісту шкільної освіти на компетентнісних засадах в країнах ЄС. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок, 2022. С.89-90.
3. Козиренко Н. Перспективи та виклики бельгійської системи освіти для українських школярів. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок. 2022. С.125-127.
4. Кравченко С.М. Інновація як тренд розвитку загальної середньої освіти: досвід США. Освітня аналітика України. 2022. №1. С.113–124.
5. Локшина О. Забезпечення справедливості в освіті в країнах Європи. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок. 2022. С.146-147.
6. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.
7. Топузов О.М. Забезпечення якості загальної середньої освіти: на шляху до європейських стандартів. Український педагогічний журнал, 2015. №1. С.16–27.

8. Lokshyna, O. & Topuzov, O. (2021). COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspectives in Education*, 39, 207–230.

9. Локшина О. Стратегічні орієнтири міжнародних організацій у галузі освіти. *Український педагогічний журнал*. 2019. №2. С.5–14.

10. Faye Janine Pleso. Strategic Plan for Abu Dhabi Education Council. Final Project: PPPA 8465. Walden University.

URL: [https://www.academia.edu/1249846/Strategic\\_Plan\\_for\\_Abu\\_Dhabi\\_Education\\_Council](https://www.academia.edu/1249846/Strategic_Plan_for_Abu_Dhabi_Education_Council) (дата звернення: 01.01.2023).

11. ADEC signs a protocol agreement with the International Baccalaureate Organization today : веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/92oomvV> (дата звернення: 01.01.2023).

12. UAE education chief reveals \$2bn strategy : веб-сайт. URL: <https://www.arabianbusiness.com/industries/education> (дата звернення: 01.01.2023).

13. Suliman, O.M. (2000). A descriptive study of the educational system of the United Arab Emirates. (Ed.D.dissertation). University of Southern California. National. URL: <http://www.thenational.ae/uae/adece-reveals-major-changes-to-abu-dhabischools-curriculum> (дата звернення: 01.01.2023).

14. Math books grade 6-12 McGraw-Hill Education, 2022.

## REFERENCES

1. Vynogradova, T. (2022). Navchannia v inshykh krainakh. Osoblyvosti navchannia matematyky v amerykanskykh shkoli. [Education in other countries. Peculiarities of teaching mathematics in an American school] Kyiv.

2. Hlushko, O. (2022). Reformuvannia zmistu shkilnoi osvity na kompetentnisnykh zasadakh v krainakh ES. [Reforming the content of school education on the basis of competence in EU countries]. Kyiv.

3. Kozyrenko, N. (2022). Perspektyvy ta vyklyky belhiiskoi systemy osvity dlia ukrainskykh shkoliariv. [Prospects and challenges of the Belgian education system for Ukrainian schoolchildren]. Kyiv.

4. Kravchenko, S.M. (2022). Innovatsiia yak trend rozvytku zahalnoi serednoi osvity: dosvid SSHA. [Innovation as a trend in the development of general secondary education: the experience of the USA]. *Osvitnya analityka Ukrainy*. 1. 113–124.

5. Lokshyna, O. (2022). Zabezpechennia spravedlyvosti v osviti v krainakh Yevropy. [Ensuring justice in education in European countries]. Kyiv.

6. Mazorchuk, M. ets. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018. (2019). [National report on the results of the

international study of the quality of education PISA-2018] Kyiv.

7. Topuzov, O.M. (2015). Zabezpechennia yakosti zahalnoi serednoi osvity: na shliakhu do yevropeyskykh standartiv [Ensuring the quality of general secondary education: on the way to European standards].

8. Lokshyna, O. & Topuzov, O. (2021). COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators.

9. Lokshyna, O. (2019). Stratehichni oriientyry mizhnarodnykh orhanizatsii u haluzi osvity [Strategic orientations of international organizations in the field of education].

10. Faye Janine Pleso (2012). Strategic Plan for Abu Dhabi Education Council. Final Project.

11. ADEC signs a protocol agreement with the International Baccalaureate Organization today.

12. UAE education chief reveals \$2bn strategy.

13. Suliman, O.M. (2000). A descriptive study of the educational system of the United Arab Emirates. California.

14. Math books grade 6-12. (2022) McGraw-Hill.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика), компаративна дидактика математики.

**ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна** – аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика), компаративна дидактика математики.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**AKULENKO Iryna Anatoliyivna** – doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of automation and computer-integrated technologies Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (mathematics), comparative didactics of mathematics.

**POBIRCHENKO Anna Borysivna** – graduate student of the department of automation and computer-integrated technologies Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (mathematics), comparative didactics of mathematics.

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*

УДК 001.89(075.8)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-19-23

**БЛИЗНЮК Микола Миколайович** –  
доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри виробничо-інформаційних  
технологій та безпеки життєдіяльності  
Полтавського національного педагогічного університету  
імені В.Г. Короленка.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-4118>  
e-mail: blyzniuk@gmail.com

## МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГАЛУЗІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ: ДО ПИТАННЯ МАГІСТЕРСЬКОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

*Оволодіння знаннями та практичними навичками в процесі вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» розширює професійні можливості майбутнього фахівця, сприяє формуванню вміння працювати над науковими дослідженнями. Предмет є важливим в загальній освітньо-професійній підготовці магістра.*

*Основними завданнями вивчення даної дисципліни є формування у студентів вміння застосовувати нові методи дослідження, в основі яких знаходяться ідеї і принципи системного підходу. У відповідності до цього фахівець повинен знати характеристики основних методів наукового пізнання; принципи пошуку наукової інформації в мережі Інтернет та інших мережах і системах; вміти обирати напрямок науково-дослідної роботи; оцінювати актуальність запланованих досліджень; формулювати мету, задачі, визначати об'єкт і предмет дослідження; складати і оформляти реферати, статті, рецензії; застосовувати загальнометодологічні принципи у науковій діяльності.*

**Ключові слова:** *Методологія, організація наукових досліджень, технологічна освіта, підготовка магістрів, навчальний курс.*

**BLIZNIUK Mykola Mykolayovych** –  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Production and Information  
Technologies and Life Safety of Poltava National Pedagogical  
University named after V.G. Korolenko  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8339-4118>  
e-mail: blyzniuk@gmail.com

## METHODOLOGY AND ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF TECHNOLOGICAL EDUCATION: TO THE QUESTION OF THE MASTER'S COURSE

*Mastering knowledge and practical skills in the process of studying the discipline "Methodology and organization of scientific research" expands the professional capabilities of the future specialist, contributes to the formation of the ability to work on scientific research. The subject is important in the general educational and professional training of the master.*

*The main tasks of studying this discipline are the formation of students' ability to apply new research methods, which are based on the ideas and principles of a systemic approach. In accordance with this, the specialist must know the characteristics of the main methods of scientific knowledge; principles of searching for scientific information on the Internet and other networks and systems; to be able to choose the direction of research work; assess the relevance of planned research; formulate the goal, tasks, determine the object and subject of research; compose and prepare abstracts, articles, reviews; apply general methodological principles in scientific activity.*

*The preparation of students for the research type of activity consists in the consistent mastery of all its components. Effective student mastery of research activities is realized with the help of students' research activities.*

*The level of readiness of masters of technological education to conduct scientific research in the field of technological education will increase if in the educational process of a pedagogical university a methodical system of education is implemented on the basis of scientific research of masters of technological education, which involves the construction of a methodical system of education based on the integration of educational, research and research activities using content, forms, means and methods based on cash-oriented, competence-based and acmeological approaches to education; identification, formation, development and satisfaction of social-individual, corporate-individual and individual needs of students in research activities.*

*Thus, it can be said that the quality of training of masters in technological education is determined, in particular, by preparation for conducting scientific research (mastery of general methods of scientific research in the field of technological education). This determines the relevance and improvement in the further development of theoretical and practical issues of teaching students the methodology and organization of scientific research in the field of technological education.*

**Key words:** *Methodology, organization of scientific research, technological education, master's training, training course.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Науково-дослідна діяльність в інформаційному суспільстві належить до найпрестижніших, соціально-значущих і економічно доцільних сторін діяльності людини. Вона забезпечує перспективний розвиток

економіки, суттєво збагачує культуру, привносить запас міцності до інтелектуального потенціалу суспільства, що визначає соціальний прогрес [4].

Відповідно цілеспрямований перехід вітчизняної вищої школи на особистісно-орієнтоване та індивідуально-орієнтоване навчання

в умовах гуманізації освіти та ідей Болонського процесу вимагає пошуку педагогічних технологій, які допоможуть студенту стати об'єктом навчально-виховного процесу, дозволять йому актуалізувати навчальну, виховну та дослідницьку діяльність.

Магістр технологічної освіти повинен володіти послідовністю етапів проведення наукового дослідження, що дозволить вирішувати проблеми в умовах розвитку швидкоплинного сучасного суспільства, приймати оперативні професійні рішення у сфері сучасних технологій перетворення матеріальних, енергетичних та інформаційних середовищ, а також технологій в економіці, сфері послуг та побуту, виробництві [5]. Адже зміцнення зв'язків науки, результатів наукових досліджень з освітньою практикою, вдосконалення педагогічних технологій є найважливішими чинниками підвищення якості вищої професійної педагогічної освіти. Все вищесказане визначає актуальність піднятої в даній статті проблеми.

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

Огляд і аналіз науково-педагогічної літератури, результатів науково-методичних досліджень і практичного досвіду підготовки магістрів технологічної освіти дозволив виявити наступні протиріччя між вимогами державного освітнього стандарту щодо підготовки вказаної категорії пошукачів до наукової діяльності та реальною практикою його впровадження, між необхідністю задоволення соціально-індивідуальних, корпоративно-індивідуальних потреб студентів у вдосконаленні науково-дослідної діяльності в галузі технологічної освіти і недостатнім формуванням при цьому індивідуальних потреб у студентів педагогічних вишів за відсутності відповідних організаційно-методичних умов.

Теоретико-методологічна база дослідження:

- концептуальні підходи до визначення сутності та проектування методичної системи навчання (Т.А. Бороненко, Ю.С. Брановський, І.Б. Готська, В.М. Жучков, В.В. Лаптев, Г.Н. Лобова, В.М. Монахов, А.М. Пишкало, М.В. Рижаків, Н.І. Рижова, О.Г. Смолянінова, Г.Г. Хамов, А.І. Ходанович, М.В. Швецький та інші);

- фундаментальні праці з методології наукових досліджень у галузі освіти (Б.П. Бітінас, В.І. Богословський, В.І. Загвязінський, А.І. Піскунов, В.В. Краєвський, Ф.А. Кузін, А.А. Киверялг, Г.Н. Лобова, А.Я. Наїн, А.М. Новіков та інші);

- роботи щодо реформування технологічної освітньої галузі, в тому числі для науково-дослідної діяльності (О. Коберник, М. Корець, Є. Кулик, В. Сидоренко, В. Стещенко, А. Терещук, В. Титаренко, Д. Тхоржевський, Л. Оршанський, А. Цина та інші).

**Мета статті.** Характеристика й аналіз процесу впровадження в навчальний процес

педагогічного університету вивчення методології та організації наукових досліджень магістрами технологічної освіти.

**Методи дослідження.** В даній роботі використані змішані методи дослідження, які включають теоретичний аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури та інформаційних видань з проблеми. Пошук в мережі Інтернет проводили по ключових словах «технологічна освіта», «методологія та організація наукових досліджень» та «навчання магістрів».

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Оволодіння знаннями та практичними навичками в процесі вивчення методології та організації наукових досліджень розширює професійні можливості майбутнього фахівця, сприяє формуванню вміння працювати над науковими дослідженнями. Навчальний предмет «Методологія та організація наукових досліджень» [2] є важливим в загальній освітньо-професійній підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти з освітньої програми за спеціальністю 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології).

Основними завданнями вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» є формування у студентів вміння застосовувати нові методи дослідження, в основі яких знаходяться ідеї і принципи системного підходу. У відповідності до цього фахівець повинен знати характеристики основних методів наукового пізнання; принципи пошуку наукової інформації в мережі Інтернет та інших мережах і системах; вміти обирати напрямок науково-дослідної роботи; оцінювати актуальність запланованих досліджень; формулювати мету, задачі, визначати об'єкт і предмет дослідження; складати і оформляти реферати, статті, рецензії; застосовувати загальнометодологічні принципи у науковій діяльності.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» є формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти знань і вмінь, необхідних для вирішення завдань, пов'язаних з плануванням і проведенням наукових досліджень та втіленням їх результатів. Навчальний курс базується на знаннях таких дисциплін, як «Педагогіка», «Психологія», «Основи наукових досліджень», «Основи інформаційних технологій» та фахових курсах для магістрів.

Очікувані результати навчання:

1. Здатність генерувати нові креативні ідеї під час вирішення освітньо-наукових і практичних задач, у т. ч. міждисциплінарних галузях.

2. Розуміння технологічних особливостей проектування, а також організації та проведення наукових досліджень.

3. Оперування різними технологічними особливостями педагогічного проектування, організації та проведення наукових досліджень.

4. Застосовування статистичного обґрунтування результатів наукових досліджень.

Загальні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач після завершення вивчення навчального курсу:

1. Здатність до розуміння основних педагогічних парадигм, наукових підходів, теорій та концепцій з метою формування теоретичного педагогічного мислення, вільного та осмисленого використання термінологічного апарату основ педагогіки та психології освіти.

2. Здатність до критичного аналізу сучасних напрямків, шляхів і засобів вдосконалення навчального процесу середньої та старшої школи.

3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) під час вирішення дослідницьких і практичних задач, у т. ч. у міждисциплінарних галузях.

Фахові компетентності, якими повинен оволодіти здобувач після завершення вивчення навчального курсу:

1. Здатність до застосування індивідуальних, парних, групових, колективних форми навчання і виховання учнівської молоді.

2. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно використовувати методи, форми і засоби виховного впливу на особистість учня (студента) з метою забезпечення запланованого рівня їхнього особистісного та професійного розвитку.

3. Здатність проводити діагностування результатів навчання і виховання у середньому та вищому навчальному закладі.

4. Готовність до педагогічної діяльності за основними навчальними програмами дисциплін загальної та старшої освіти.

Теоретичні основи проєктування методичних навчальних систем ґрунтуються на тому, що у науково-педагогічній літературі представлені різні підходи до визначення категорії «методична система навчання».

Вивченню різних методичних систем навчання присвячені дослідження Ю.С. Брановського, Н.Ю. Дерев'якіної, В.М. Жучкова, А.С. Кондратьєва, В.В. Лаптева, Г.Н. Лобового, В.М. Монахова, А.М. Пишкало, М.В. Рижаківа, Н.І. Рижової, Т.А. Степанової, Г.Г. Хамова, А.І. Ходановича Г.І. Шабанова, М.В. Швецького та інших вчених. Всі дослідники сходяться на думці, що методична система навчання – це складна дидактична структура, що включає в себе ряд компонентів, в той же час кожен автор уточнює і конкретизує її суть.

Життєдіяльність системи викладання методології та організації наукових досліджень магістрам технологічної освіти можна розглядати на двох рівнях:

1. Рівень проєктування, який передбачає розробку компонентного складу і встановлення взаємозв'язків між компонентами.

2. Рівень реалізації, який передбачає участь суб'єктів освітнього процесу для досягнення запланованого результату в розробці певного змісту за допомогою сукупності форм, методів і засобів.

У сучасній науково-педагогічній літературі питання проєктування розглядаються як із загальнопедагогічних позицій (В.С. Безрукова, В.І. Гінецінський, М.П. Горчакова-Сибирська, Е.С. Заїрбек, І.А. Колесникова, С.М. Маркова, В.Є. Радіонов, В.Д. Симоненко, Н.М. Сутаєва, Н.О. Яковлева та ін.), Так і з особистісно-дидактичних позицій (І.Б. Гоцька, О.А. Крайнова, А.С. Кондратьєв, В.В. Лаптев, А.І. Ходанович, Т.А. Бороненко, М.В. Швецький та ін.).

Ми поділяємо погляди дослідників, які обґрунтовують сутність, принципи, етапи та логіку проєктування будь-яких педагогічних систем [1]. При цьому ми усвідомлюємо, що методологічна система, будучи окремим випадком педагогічної системи, має специфіку, а значить, її оформлення підпорядковується ряду конкретних законів.

Як критерій ефективності системи викладання методології та організації наукових досліджень магістрам технологічної освіти в нашому розумінні виступає рівень готовності до проведення наукових досліджень у галузі технологічної освіти.

На підставі аналізу науково-педагогічної літератури можна зробити висновок про відсутність єдиного підходу до розуміння явища готовності до певного виду діяльності.

Вважаємо, що в процесі підготовки магістрів технологічної освіти до проведення наукових досліджень у галузі технологічної освіти формуються такі компоненти готовності: мотиваційна, науково-теоретична (знання), практична (оперативна), особистісна (рефлексивно-оціночна).

Мотиваційна складова пов'язана з формуванням у студента потреби в дослідницькій діяльності з проблем технологічної освіти; пізнавальний інтерес, мотив досягнень у дослідницькій діяльності.

Науково-теоретична (знання) складова пов'язана з формуванням тезауруса дослідницької діяльності (системи наукових понять, які студент повинен освоїти). По суті, мова йде про формування понятійного апарату дослідника в області технологічної освіти. Практична (оперативна) складова пов'язана з формуванням дослідницьких навичок.

Ще один компонент готовності – особистісний (рефлексивно-оціночний), який пов'язаний з формуванням певних якостей особистості учня. По суті, мова йде про формування значущих для дослідника якостей особистості. До таких якостей особистості можна віднести [3]: цілеспрямованість, самостійність, критичність, гнучкість розуму, глибину мислення, широту кругозору та ін.

Всі обрані компоненти готовності проявляються при виконанні студентом підсумкової кваліфікаційної роботи, яка виступає з одного боку інтегральним показником готовності магістра технологічної освіти до проведення наукових досліджень, а з іншого – демонструє рівень засвоєння змісту дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» та іншого змісту, закладеного в методичній системі навчання.

Таким чином, ефективність підготовки магістрів технологічної освіти до проведення наукових досліджень у галузі технологічної освіти визначається приростом мотиваційної, науково-теоретичної (знання) та практичної складових готовності. Особливу увагу в структурі готовності слід приділити мотиваційній складовій, так як в більшості випадків саме цей компонент фактично впливає на ефективність формування інших компонентів готовності, а також зумовлює вибір студентом подальшого освітнього маршруту (спеціаліста, магістратури, аспірантури).

#### **Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.**

Підготовка студентів до науково-дослідного виду діяльності полягає в послідовному оволодінні всіма її компонентами. Ефективне оволодіння студентом дослідницькою діяльністю реалізується за допомогою науково-дослідної діяльності студентів.

Рівень готовності магістрів технологічної освіти до проведення наукових досліджень у галузі технологічної освіти зростає, якщо в навчальному процесі педагогічного університету методичну систему навчання буде реалізовано на основах наукових досліджень магістрів технологічної освіти, що передбачає:

- побудова методичної системи навчання на основі інтеграції освітньої, науково-дослідної та дослідницької діяльності з використанням змісту, форм, засобів і методів на основі cash-орієнтованого, компетентнісного та акмеологічного підходів до навчання;
- виявлення, формування, розвиток і задоволення соціально-індивідуальних, корпоративно-індивідуальних та індивідуальних потреб студентів у науково-дослідній діяльності, в тому числі шляхом навчання з дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень в галузі технологічної освіти».

Таким чином, можна говорити, що якість підготовки магістрів технологічної освіти визначається, зокрема, підготовкою до проведення наукових досліджень (володінням загальними способами наукового пошуку у сфері технологічної освіти). Це визначає актуальність і вдосконалення в подальшому розробки теоретичних та практичних питань навчання студентів методології і організації наукових досліджень в галузі технологічної освіти.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Акимов С.С. Методическая система обучения основам научных исследований в технологическом образовании студентов педагогических университетов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-v-tehnologicheskom-obrazovanii-osnovam-nauchnyh-issledovaniy> (дата звернення 20.10.2022)
2. Близнюк М.М. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти з освітньої програми «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» за спеціальністю 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології). Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2022. 14 с.
3. Додаткові відомості про основні загальні поняття наукової діяльності, класифікацію наук та регулювання наукової діяльності, історію розвитку науки та наукознавства. URL: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=2075> (дата звернення 20.10.2022)
4. Пушкар О.І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. 886 с. URL: <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23346> (дата звернення 23.10.2022)
5. Tecnologías pedagógicas de desarrollo de madurez espiritual de futuros docentes/ Tsina Valentina, Tsina Andriy, Blyzniuk Mykola, Sribna Julia, Khomenko Lyubov, Titarenko Valery, Titarenko Valentina. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Jan 2020, Vol. 7 Issue 2, 27 p. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/16889/1/Pedagogical%20technologies%20of%20development.pdf> (дата звернення 12.10.2022)

#### **REFERENCES**

1. Akymov, S.S. (2005) Metodicheskaja sistema obuchenija osnovam nauchnyh issledovanij v tehnologicheskom obrazovanii studentov pedagogicheskikh universitetov. [Methodological system of teaching the basics of scientific research in technological education to students of pedagogical universities]. [in Russian]
2. Blyzniuk M.M. (2022). Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny «Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen» pidhotovky zdobuvachiv druhoho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity z osvitnoi prohramy «Serednia osvita (Trudove navchannia ta tekhnolohii)» za spetsialnistiu 014.10 Serednia osvita (Trudove navchannia ta tekhnolohii) [The working program of the study discipline "Methodology and organization of scientific research" for the training of applicants of the second (master's) level of higher education from the educational program "Secondary education (Labor training and technologies)" in the specialty 014.10 Secondary education (Labor training and technologies)]. Poltava. [in Ukrainian].
3. Dodatkovy vidomosti pro osnovni zahalni poniattia naukovi diialnosti, klasyfikatsiiu nauk ta rehulivannia naukovi diialnosti, istoriiu rozvytku nauky ta naukoznavstva [Additional information about the main general concepts of scientific activity, the classification of sciences and the regulation of scientific activity, the history of the development of science and scientific studies]. [in Ukrainian].
4. Pushkar, O.I. (2020) Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen : navchalnyi posibnyk [Methodology

and organization of scientific research: study guide] Kharkiv : KhNEU im. S. Kuznetsia, 886. [in Ukrainian].

5. Tsina, V., Tsina, A., Blyzniuk, M., Sribna, J., Khomenko, L., Titarenko, V. & Titarenko, V. (2020) Tecnologías pedagógicas de desarrollo de madurez espiritual de futuros docentes. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Jan., 7(2), 27.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БЛИЗНЮК Микола Миколайович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (інформаційні технології, стратегія сталого розвитку, основи наукових досліджень).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**BLIZNIUK Mykola Mykolayovych** - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Production and Information Technologies and Life Safety of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

**Scientific interests:** theory and teaching methods (information technologies, sustainable development strategy, fundamentals of scientific research).

Стаття надійшла до редакції 15.01.2023 р.

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-23-31

#### ГОЛОВКО Микола Васильович –

доктор педагогічних наук, доцент,  
професор кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8634-591X>  
e-mail: [m.golovko@ukr.net](mailto:m.golovko@ukr.net)

#### МАЦЮК Віктор Михайлович –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-3082>  
e-mail: [mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

#### РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри загальної та прикладної фізики  
Національний авіаційний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5961-2568>  
e-mail: [rio143@ukr.net](mailto:rio143@ukr.net)

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У статті актуалізовано проблему організаційно-методичної підтримки дистанційного навчання фізики. Визначаються організаційно-нормативні, технологічні, програмно-методичні особливості його реалізації у закладах вищої освіти. Узагальнено досвід та проаналізовано особливості організації дистанційного навчання у вищій школі як результативний інструмент підтримки освітнього процесу з фізики та забезпечення вільного доступу здобувачів до якісних освітніх послуг в умовах непрогнозованих впливів. Акцентовано увагу на необхідності удосконалення прийомів та способів організації самостійної роботи студентів у процесі дистанційного опанування фізики, формування в них практичних умінь і навичок, розвитку цифрової грамотності як важливого складника самоосвітньої та професійної компетентності, стимулювання пізнавальної активності здобувачів, контролю та оцінювання навчальних досягнень під час онлайн-навчання.

Зауважується щодо тенденцій розбудови навчально-методичного забезпечення освітнього процесу з фізики в умовах дистанційного навчання у повнофункціональні дидактичні комплекти та комплекси, що поєднують традиційні засоби навчання, електронні освітні ресурси, цифрові лабораторії.

Наголошується на доцільності цілеспрямованого вдосконалення інформаційно-комунікативної компетентності викладачів, формування в них готовності до якісної трансформації методології, методів і форм організації освітнього процесу в нових умовах, удосконалення системної підготовки науково-педагогічних працівників до упровадження дистанційної освіти, розширення практики міжнародних стажувань з метою отримання навичок ефективний використання сучасних засобів підтримки дистанційної форми навчання.

**Ключові слова:** дистанційне навчання фізики; методи, форми та засоби онлайн-навчання; самостійна робота студентів; цифрова грамотність.

**HOLOVKO Mykola V. –**

Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor,  
professor of the Department of Physics  
and Methods of its Teaching  
Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8634-591X>  
e-mail: [m.golovko@ukr.net](mailto:m.golovko@ukr.net)

**MATSIUK Viktor M. –**

PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the  
Department of Physics and Methods of its Teaching  
Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8710-3082>  
e-mail: [mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

**RUDNYTSKA Zhanna O. –**

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

## ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

*The article actualizes the problem of organizational and methodological support for distance learning in Physics. Organizational, regulatory, technological, software and methodological features of its implementation in Higher Education Institutions are determined. The article summarizes the experience and analyses the features of organizing distance learning in Higher Education as an effective tool for supporting the Educational Process in Physics and ensuring free access of applicants to high-quality educational services in conditions of unpredictable impacts. Attention is focused on the need to improve the techniques and methods of organizing independent work of students in the process of distance learning Physics, the formation of practical skills and abilities in them, the development of digital literacy as an important component of self-educational and professional competence, stimulating the cognitive activity of applicants, monitoring and evaluating academic achievements during online training.*

*It is noted about the trends in the development of educational and methodological support for the educational process in Physics in the conditions of distance learning in fully functional didactic kits and complexes that combine traditional teaching tools, electronic educational resources, and digital laboratories.*

*It is noted about the expediency of purposeful improvement of information and communication competence of teachers, the formation of their readiness for a qualitative transformation of the methodology, methods and forms of organizing the educational process in new conditions, improving the systematic training of scientific and pedagogical workers for the introduction of distance education, expanding the practice of international internships in order to obtain skills in the effective use of modern means of supporting distance learning.*

**Keywords:** distance learning of Physics; methods, forms and means of online learning; independent work of students; digital literacy.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах непередбачуваних впливів, коли порушуються традиційні системи комунікацій між суб'єктами освітнього процесу, а освітня інфраструктура стає недоступною для здобувачів, одним із дієвих механізмів реалізації доступу до освітніх послуг є технологія дистанційного навчання. Саме її широке запровадження дало можливість забезпечити стабільне функціонування вітчизняної освітньої системи на тлі пандемії COVID-19 та під час воєнного стану. З урахуванням пріоритетності безпечного освітнього середовища дистанційна форма навчання є на сьогодні домінуючою у вищій школі. Разом із тим, освітній процес із конкретних дисциплін має свої особливості, для врахування яких потрібен спеціальний програмно-методичний і технологічний інструментарій. Це стосується, зокрема, й фізики як фундаментальної дисципліни в системі фахової підготовки здобувачів вищої освіти. Оскільки досягнення

цілей навчання фізики в очному режимі потребує використання як специфічних форм і методів, так і засобів, лабораторного обладнання та устаткування, то це зумовлює певні труднощі в режимі онлайн. Окрім того, потребують вивчення й питання організаційного, методичного, нормативного супроводу дистанційної освіти. Відтак, актуальною є проблема узагальнення досвіду та особливостей організації дистанційного навчання фізики у закладах вищої освіти та напрямів його вдосконалення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З огляду на значення в сучасних умовах технологій дистанційного навчання для повноцінного функціонування освітньої системи загалом, та вищої зокрема, ця проблема знайшла достатньо широке висвітлення в наукових працях. Зокрема, в роботі [3] проаналізовано міжнародний та вітчизняний досвід запровадження дистанційного навчання під час карантинних протиковідних обмежень, особливості його нормативно-правового



та організаційного забезпечення. У дослідження [5] акцентовано увагу на співвідношенні рівнів успішності студентів під час очного та дистанційного навчання фізики, а також впливу психологічної готовності здобувачів вищої освіти на її якість. У праці [4] обґрунтовано, що структура дистанційного навчання фізики визначається його методами та засобами у їхньому взаємозв'язку, зокрема, можливостями сучасних систем віртуальної реальності. У роботі [12] охарактеризовано дидактичні особливості підготовки та проведення дистанційних семінарських занять з фізики.

**Мета статті.** У статті ставиться завдання узагальнити досвід організації дистанційного навчання фізики в закладах вищої освіти, визначити організаційно-методичні особливості та напрями його подальшої розбудови.

**Методи дослідження.** Дослідження здійснювалося з використанням методів аналізу та теоретичного узагальнення, педагогічного спостереження в освітньому процесі з фізики, опитування здобувачів вищої освіти засобами анкетування з використанням гугл-форм.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Широке запровадження дистанційного навчання в освітній галузі України (так само, як і в усьому світі) актуалізувалося в 2020 р. у зв'язку з карантинними обмеженнями внаслідок пандемії COVID-19. Одним із першочергових завдань на початковому етапі було визначення організаційно-правових засад її реалізації. Зауважимо, що робота у цьому напрямі розпочалася ще на початку 2000-х років, коли було розроблено та схвалено Концепцію розвитку дистанційної освіти в Україні [6]. У 2013 році Міністерство освіти і науки України затвердило Положення про дистанційне навчання [7]. Щоправда, в нових умовах чинне положення не забезпечувало практичні механізми реалізації дистанційної освіти. Тому вже на початку нового 2020/2021 навчального року була введена в дію його нова редакція для базової загальної середньої освіти. Таким чином, було врегульовувало цілу низку важливих питань, пов'язаних з організацією дистанційного навчання на рівні базової освіти. Зокрема, щодо повноважень керівників та педагогічних працівників закладів освіти, режиму освітнього процесу, обліку робочого часу та контролю, оплати праці, створення та використання освітніх ресурсів [8].

Якщо організаційно-методичні засади дистанційного навчання на рівні загальної середньої освіти достатньо чітко регламентовані, то з огляду на широку автономію закладів вищої освіти, вони самостійно розробляють та реалізують технології й інструменти дистанційного навчання, що залежать від специфіки здійснення ними освітньої діяльності.

Правові основи реалізації цієї інституційної форми здобуття вищої освіти визначені Законом

України «Про вищу освіту», згідно зі ст. 49 якого дистанційна освіта є «...індивідуалізованим процесом здобуття освіти, що відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу в спеціалізованому середовищі, що функціонує на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій» [9].

На організаційно-технологічному рівні освітній процес за дистанційною формою у закладах вищої освіти регламентується внутрішніми документами, що є складниками системи менеджменту якості освіти. Вони були адаптовані відповідно до нових реалій, що дало можливість забезпечити стабільне функціонування університетської освіти в онлайн-режимі. Важливе значення мало й те, що більшість закладів вищої освіти мали значний досвід у цьому напрямі.

Згідно з Положенням про дистанційне навчання в Національному авіаційному університеті, ухваленим у вересні 2020 р. (яке відображає основні тенденції розбудови дистанційної університетської освіти), визначено особливості організації освітнього процесу за дистанційною формою навчання як опосередкованої віддаленої взаємодії його суб'єктів у спеціалізованому вебсередовищі засобами електронної пошти, соціальних мереж, форумів тощо.

Дистанційне навчання розглядається не лише як форма організації освітнього процесу, а й ефективний інструмент самоосвіти та самоконтролю студентів і підвищення кваліфікації фахівців.

Відповідно до цього положення, дистанційне навчання може здійснюватися в синхронному та асинхронному режимах. Синхронний режим передбачає одночасну взаємодію суб'єктів дистанційного навчання в режимі реального часу. З огляду на те, що такий режим передбачає одночасне перебування у вебсередовищі, актуальними технологіями його реалізації визначено, зокрема, відеоконференції та роботу в чатах. Асинхронний режим визначається як взаємодія між здобувачами освіти та викладачами цифровими засобами комунікацій із затримкою у часі.

Основними формами реалізації технології дистанційного навчання визначено онлайн-навчальні заняття (лекції, семінарські, практичні та лабораторні заняття), самостійна робота студентів шляхом опрацювання теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних домашніх завдань та навчально-дослідницьких проєктів, модульних контрольних робіт. Відповідно, основними складниками технології дистанційного навчання є: вебсередовище реалізації освітнього процесу; електронні ресурси навчальних дисциплін; технології створення та зберігання електронних ресурсів і забезпечення доступу до них; спеціалізоване прикладне програмне забезпечення

для розроблення навчально-методичного забезпечення дисциплін; інструменти підтримки, супроводу та управління дистанційним навчанням [10].

Реалізація дистанційного навчання в університеті здійснюється на електронних інформаційних системах Moodle та Google Classroom. При цьому, в освітній практиці викладачі використовують й інші засоби та інструменти підтримки дистанційного навчання (Google Drive, Google Meet, LearningApps, Moodle, Skype, Zoom тощо). Досить ефективною в організації дистанційного навчання фізики виявилася платформа Google Classroom, ліцензійна версія якої та корпоративний підхід забезпечують зручний, поліфункціональний та інформаційно безпечний режим освітньої взаємодії. Університет здійснює підтримку та адміністрування дистанційного навчання: учасники освітнього процесу забезпечені корпоративними поштовими скриньками на офіційному домені закладу вищої освіти, що інтегровані до вебсередовища, у якому можливе повнофункціональне використання таких інструментів, як відеоконференції (зокрема, необмежене в часі та кількості учасників). Відтак, викладачі можуть організовувати відповідні класи навчальних груп та дисциплін, запрошувати до них студентів та колег, проводити повноцінні заняття різних типів. Приєднання запрошених здобувачів освіти (згідно зі списками академічних груп) не потребує додаткових підтверджень з боку викладача, що дає можливість студентам долучатися до занять на будь-якому етапі їхнього проведення, працювати як у синхронному, так і в асинхронному режимі.

Ця електронна інформаційна система забезпечує можливість проведення лекцій із фізики в режимі відеоконференцій із одночасною демонстрацією наочних матеріалів (презентацій, відеофрагментів фізичного експерименту), а також транслювати реальний експеримент з фізичної лабораторії тощо. Функція планування освітнього процесу дає можливість раціонально розподілити навчальне навантаження студента та чітко визначити терміни контролю й оцінювання результатів виконання відповідних завдань. Досить зручною є опція пріоритетності завдань та «нагадування» щодо термінів їхнього виконання, а також фіксування своєчасності подання результатів на перевірку викладачеві.

Також використовуються інтегровані в систему інструменти створення тестових завдань, що генеруються у вигляді гугл-форм та автоматично надсилаються студентам. Їхня різноплановість (тести з одиничним та множинним вибором, з упорядкованим вибором тощо) забезпечує можливість використання як для поточного (контроль засвоєння теоретичного матеріалу конкретної лекції, допуск до виконання лабораторних робіт та їхній захист), так і

підсумкового (розгорнуті тести для модульного контролю).

Дистанційний освітній процес кафедра фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка реалізує у середовищі Moodle, підкріплюючи його різноманітними засобами сучасних цифрових технологій. Єдина інформаційна платформа університету забезпечує можливість доступу здобувачам освіти та викладачам до освітніх ресурсів, розміщення дидактичних матеріалів, організація навчальних відеоконференцій тощо.

Аналіз досвіду реалізації технології дистанційного навчання дає можливість охарактеризувати основні труднощі та організаційно-методичні умови його реалізації. Результати опитування викладачів Національного авіаційного університету (станом на травень 2020 р.) показали, що практичний досвід організації дистанційної освіти на час її широкого запровадження мали лише 32%. До основних переваг цієї форми навчання віднесено можливість викладати незалежно від локації та часу, доступність для широкої студентської аудиторії, здійснення ефективного контролю індивідуальних навчальних досягнень студента, багаторазовий доступ до дидактичних матеріалів [11].

Досить цікавим є і ранжування викладачами найбільш важливих, на їхню думку, професійних навичок: робота з новітніми інформаційними системами; бажання та готовність розробляти та реалізовувати освітні інновації і змінювати традиційні методи навчання.

До чинників, що ускладнюють реалізацію дистанційного навчання, віднесено недостатнє технічне забезпечення освітнього процесу, недосконалість нормативної бази та організаційно-методичних засад реалізації технології дистанційного навчання; проблема захисту авторських прав на розроблені дидактичні матеріали, недосконалість інструментарію для контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів.

За результатами опитування здобувачів вищої освіти (станом на вересень 2020 р.), в цілому задоволеними освітнім процесом в університеті почувалися близько 60% з них (тоді як абсолютно задоволеними були 14%, а не задоволеними – 15%). При цьому понад 68% відзначили достатній рівень використання викладачами можливостей електронних платформ для дистанційного навчання. Натомість думки щодо оптимальності форм навчання розділилися майже рівнозначно: 38% дистанційна – 41% очна, 16% – змішана [1].

Думки суб'єктів освітнього процесу щодо найсуттєвіших переваг дистанційного навчання корелюють між собою. Зокрема, студенти, так само, як і викладачі, зазначають щодо можливості долучатися до освітнього процесу незалежно від локації та часових термінів, а також багаторазового

використання навчально-методичних матеріалів. Примітно, що найбільш суттєво на цьому етапі запровадження дистанційного навчання його учасникам бракувало такого важливого складника, як безпосереднє спілкування в аудиторії.

Цікавим у цьому контексті є порівняння оцінок здобувачами освіти власного рівня відповідальності у ставленні до дистанційного навчання та педагогіки. Так, 96% студентів зазначили, що оперативно реагують на інформацію викладачів щодо освітнього процесу (приєднуються вчасно до навчальних занять та виконують завдання). Натомість педагоги зауважують, що кількість студентів, які максимально відповідально ставляться до виконання завдань не перевищує 20%, тоді як понад 50% не дотримуються встановлених термінів або й взагалі практично не реагують на інформацію викладача.

Досвід авторів із організації дистанційного навчання фізики дає можливість зробити висновок, що показники своєчасності виконання студентами навчальних завдань загалом корелюють із зазначеними вище (близько 20% відвідують заняття та виконують завдання за визначеним графіком, періодично запізнюються з виконання близько 35%, систематично не дотримуються термінів 35%, близько 10% студентів ігнорують комунікації з викладачами). Примітно, що показники ефективності комунікацій учасників освітнього процесу під час дистанційного навчання практично однакові як в умовах карантинних обмежень, так і під час воєнного стану, хоча в цьому випадку накладаються ще й безпекові та технічні чинники.

Практика дистанційного навчання фізики у вищій школі показує, що особлива увага має приділятися лабораторним заняттям з фізики, оскільки саме вони є ключовим засобом формування в здобувачів спектру практичних умінь і навичок, що складають основу професійної компетентності майбутніх фахівців. Важливо, щоб під час дистанційного навчання студенти самостійно або під керівництвом викладача проводили імітаційні досліди й експерименти, під час яких підкріплювали отримані на лекціях теоретичні знання та набували практичних навичок. Основними засобами реалізації лабораторних занять при цьому є спеціалізовані програмні середовища-симулятори, а також віртуальні цифрові лабораторії.

У випадках, коли з об'єктивних причин реальний фізичний експеримент не може бути змодельований студентом у віртуальній лабораторії, доцільним є використання демонстрації відповідного явища чи процесу викладачем в синхронному або асинхронному режимі (відеотрансляція процесу проведення експерименту з лабораторії або використання відповідного відеозапису). Сучасні засоби відеозв'язку дають змогу фіксувати не лише хід

експерименту, а й реальні результати вимірювань фізичних величин, що використовуються студентами для обчислень та формулювання відповідних висновків й узагальнень.

Зауважимо, що ці два напрями реалізації фізичного експерименту у вищій школі в умовах відсутності можливості очного або змішаного навчання набули значного поширення та забезпечили цей надзвичайно важливий складник підготовки майбутніх фахівців. Зокрема, на цифрових освітніх ресурсах розміщене широке коло відеофрагментів як традиційного, так і спеціалізованого фізичного експерименту (навчальне відео з YouTube, TedX).

Проте потрібно враховувати, що використання віртуального фізичного експерименту має певні особливості, що впливають на його дидактичну вартість. Зокрема, під час роботи з програми-симуляторами у студентів дійсно можна сформувати практичні вміння планувати фізичний експеримент, добирати оптимальне для розв'язання конкретних завдань обладнання та прилади, опрацьовувати та аналізувати результати вимірювання фізичних величин, будувати графіки й діаграми, формулювати узагальнення та висновки за результатами експериментального дослідження.

Натомість, під час роботи у віртуальному середовищі або демонстрації відповідних демонстраційних відеофрагментів не можна сформувати вмінь використовувати реальні вимірювальні прилади, складати установки та працювати з ними. Адже при цьому студент на тактильному рівні працює лише з маніпулятором «миша» та екраном гаджета. Вирішення цієї важливої проблеми можливе за умови поєднання дистанційного та змішаного навчання. Відтак, з урахуванням вимог безпекової ситуації актуальним є періодичне проведення, зокрема, лабораторних занять безпосередньо в спеціально обладнаному приміщенні закладу вищої освіти.

За відсутності такої можливості можна спроектувати для студентів домашній фізичний експеримент. Хоча цей вид навчального експерименту традиційно використовується в загальноосвітній школі, в умовах сьогодення та наявного інструментарію він може бути актуальним і для освітнього процесу з фізики у вищій школі. Наприклад, сучасні гаджети, якими студенти користуються для дистанційного навчання, мають (залежно від модифікації) різноманітні датчики, за допомогою яких можна вимірювати реальні фізичні характеристики. Використання безкоштовного багатофункціонального додатку Phyphox дає можливість перетворити смартфон у мобільну цифрову лабораторію для фізичного експерименту, фіксувати, обробляти та аналізувати основні параметри навколишнього середовища. Зокрема, сучасний гаджет можна використати як

секундомір, метроном, генератор звуку, стробоскоп [13].

Відтак, студент отримує можливість використовувати смартфон як реальний цифровий пристрій та набуває практичних навичок вимірювання фізичних величин. Для підтримки такого виду роботи необхідно розробити уніфіковане навчально-методичне забезпечення (методичні вказівки щодо виконання відповідних лабораторних робіт, інструкції щодо використання цифрових пристроїв тощо).

Серед чинників, що ускладнюють реалізацію дистанційного навчання, виявилися не лише відсутність або недосконалість відповідного дидактичного та технічного забезпечення освітнього процесу, а й недостатній рівень сформованості у викладачів умінь використовувати сучасні інформаційні технології.

Таким чином, однією з ключових умов ефективної реалізації дистанційного навчання фізики є розвиток цифрової компетентності викладачів та студентів. За результатами проведеного нами у 2021-2022 навчальному році дослідження рівня сформованості цифрової компетентності магістрів фізики – потенційних викладачів закладів вищої освіти, було виявлено, що хоча близько 86% респондентів продемонстрували достатній рівень базових знань у галузі цифрових технологій, лише 29% з них систематично оновлюють свої цифрові знання, а практичні уміння створювати дидактичні засоби підтримки дистанційного навчання наявні у 14% студентів-випускників. З огляду на це, важливе значення має створення умов для системного вдосконалення цифрової компетентності суб'єктів освітнього процесу. Зокрема, й шляхом залучення студентів до активної самостійної роботи засобами хмарних сервісів [2]. А також системне підвищення кваліфікації викладачів (стажування) з тематики використання цифрових технологій та реалізації дистанційного навчання фізики.

Одним із практичних механізмів вирішення цього питання є внесення відповідних компонентів, що забезпечують теоретичну та практичну підготовку до роботи в умовах дистанційного навчання, до освітньо-наукових програм третього (докторського) рівня вищої освіти. Один із перших курсів для майбутніх дослідників та викладачів фізики вищої школи «Методика дистанційного навчання фізики з застосуванням мережових комплексів», розроблений відомою вченою в галузі методики навчання фізики В.Д. Шарко, було впроваджено в Херсонському державному університеті. Його метою є підготовка аспірантів до реалізації дистанційного навчання в освітньому процесі університету, опанування здобувачами організаційних, психолого-педагогічних засад та принципів організації цієї форми освіти й вимог щодо її здійснення, ознайомлення з особливостями

використання та розроблення дидактичних матеріалів і мережових навчальних комплексів.

У процесі вивчення цієї дисципліни формуються вміння планувати освітній процес за дистанційною формою в закладах професійної освіти, застосовувати засоби та інструменти, що реалізують цю технологію, створювати методичні системи комп'ютерно-орієнтованого навчання фізики студентів. Зміст курсу містить питання педагогічних підходів до організації освітнього процесу в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища, дидактичних особливостей відповідних засобів навчання, структури дистанційних технологій навчання та психолого-дидактичних та санітарно-гігієнічних умов їхнього застосування, підготовленості особистості до дистанційного навчання, мобільності суб'єктів освітнього процесу, добору змісту навчання, забезпечення захисту інформаційної взаємодії, особливості дистанційного навчання фізики та моделі його організації, особистісно-орієнтований, діяльнісний, компетентнісний підходи як основа реалізації технології дистанційного навчання [14].

Оскільки важливе місце в системі дистанційного навчання фізики належить цифровим лабораторіям, то навички роботи з ними є актуальними для викладачів та студентів. Оскільки педагоги мають не лише демонструвати вміння працювати з цифровими приладами, програмами симуляторів, віртуальними середовищами та засобами отримання й оброблення даних, а й створювати й реалізовувати на їхній основі методичні системи навчання та відповідне дидактичне забезпечення. З огляду на це, актуальним як для магістрантів, так і для вчителів фізики, є спеціальні навчальні курси, спрямовані на формування та вдосконалення практичних умінь використовувати цифрові лабораторії під час дистанційного навчання фізики, організовувати самостійну роботу студентів за допомогою хмаро орієнтованих сервісів. Такий курс «Використання цифрових лабораторій під час навчання фізики» розроблений та впроваджений у практику підготовка магістрів фізики Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка обсягом 3 кредити передбачає ознайомлення з особливостями використання цифрових лабораторій під час дистанційного навчання фізики, методами та способами інтегрування цифрових лабораторій і хмаро орієнтованих сервісів, технологіями організації самостійної роботи з використанням цифрових лабораторій. Окрім цього, курс включає методичні розробки конкретних лабораторних робіт з фізики, що реалізуються засобами цифрової лабораторії, а також практико-орієнтованих завдань [2].

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Аналіз досвіду реалізації дистанційного навчання фізики в закладах вищої освіти дає можливість зробити висновок, що на

сьогодні сформовано достатньо потужний дидактичний та технологічний інструментарій, що дало змогу забезпечити доступ до освітніх послуг здобувачам в умовах непередбачуваних обставин.

Визначено структуру та розроблено зміст навчально-методичного забезпечення, адаптовано та апробовано в освітньому процесі сучасні інформаційні платформи підтримки дистанційної освіти та відповідні засоби, зокрема, й хмаро орієнтовані.

Натомість залишаються актуальні проблеми, що потребують вирішення. В умовах дистанційного навчання фізики актуалізується питання контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів. Зокрема, як щодо дієвих інструментів здійснення цих процедур, так і забезпечення належного рівня самостійності здобувачів освіти під час виконання завдань та дотримання академічної доброчесності. Особливо це стосується асинхронного режиму роботи, коли студенти не обмежені у часі, джерелах та комунікаціях між собою. У цьому контексті помітне підвищення успішності студентів з фізики під час дистанційного навчання [5] може бути як результатом ефективного застосування нової технології, так і недостатньою об'єктивністю контролю, зумовленою цілком об'єктивними чинниками, зокрема, технічно-організаційними особливостями його реалізації.

З огляду на особливості інструментарію дистанційного навчання фізики, найбільш оптимальною формою контролю з точки зору співвідношення вимог до нього є тести. Найпоширеніші платформи (такі як Classroom та Zoom) мають достатньо функціональні та зручні вбудовані засоби реалізації тестового контролю. Проте проблематичним є використання завдань відкритого типу (фізичних задач), які в умовах асинхронного навчання взагалі втрачають свою дидактичну цінність з огляду на доступність для студентів електронних джерел з їхніми готовими розв'язками.

Достатньо складно повноцінно оцінювати й рівень сформованості практичних й експериментальних умінь, для виявлення якого необхідні дидактичні засоби, що ґрунтуються на використанні елементів лабораторного фізичного експерименту. В умовах дистанційного навчання найчастіше викладачами перевіряється якість виконання обчислень, формулювання висновків та оформлення роботи, а також знання питань, що складають теоретичну основу фізичних явищ, які досліджуються в лабораторній роботі. При цьому перевірка надісланих у текстовому або графічному форматі звітів про виконання робіт не є достатньо ефективною, зокрема, й з точки зору оцінки самостійності їхнього виконання.

Важливими є й питання інформаційної безпеки, забезпечення конфіденційності персональних даних здобувачів вищої освіти та

викладачів у процесі використання електронних освітніх ресурсів та платформ.

Як показують результати аналізу опитувань викладачів вищої школи, однією з важливих особливостей організації дистанційного навчання є суттєве збільшення обсягу навантаження викладача, необхідного для розроблення нового навчально- та програмно-методичного забезпечення освітнього процесу або адаптації наявного. Окрім того, збільшується час на підготовку до занять, перевірку та оцінювання результатів виконання навчальних завдань студентами тощо. З огляду на це, актуальним є питання унормування навантаження викладача та механізмів оплати його праці в умовах дистанційного навчання, подальше удосконалення нормативно-правової бази його реалізації.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гріга В., Гізун А. Аналітичний звіт щодо організації дистанційного навчання в Національному авіаційному університеті під час пандемії COVID-19. Національний авіаційний університет : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3NHpgHs> (дата звернення: 08.01.2023).
2. Головка М. В., Крижановський С. Ю., Мацюк В. М. Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової компетентності магістрів фізики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. Т. 90. № 4. С. 102–117. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4919> (дата звернення: 08.01.2023).
3. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи : аналітико-методичні матеріали / кол. автор. ; за заг. ред. О. М. Топузова ; укл. М. В. Головка. Київ : Педагогічна думка, 2021. 192 с. URL: <https://undip.org.ua/library/dystantsiynе-navchannia-v-umovakh-karantynu-dosvid-ta-perspektyvy/> (дата звернення: 08.01.2023).
4. Іваницька Н. Переваги та недоліки дистанційного навчання фізики. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Вип. 7(1). С. 188-192. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz\\_pmfm\\_2015\\_7%281%29\\_\\_55](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_7%281%29__55) (дата звернення: 08.01.2023).
5. Іщенко Р., Горбунович І. Ефективність дистанційного навчання фізики студентів технічних спеціальностей в умовах карантину. Фізико-математична освіта. 2021. Т. 29. № 3. С. 63-67. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-010>.
6. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні : Наказ МОН України від 20.12.2000 р.
7. Положення про дистанційне навчання : Наказ МОН України від 25.04.2013 р. № 466. Верховна Рада України. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення: 08.01.2023).
8. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 08 вересня 2020 р. № 1115. Верховна Рада України. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#Text> (дата звернення: 08.01.2023).
9. Про вищу освіту : Закон України. Верховна Рада України. Законодавство України : веб-сайт.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 08.01.2023).

10. Положення про дистанційне навчання в Національному авіаційному університеті. Київ : Національний авіаційний університет, 2020. 16 с. URL: <http://bitly.ws/zQpk> (дата звернення: 08.01.2023).

11. Результати опитування викладачів для оцінки дистанційного навчання в університеті станом на травень 2020 року. Національний авіаційний університет : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3XSH87N> (дата звернення: 08.01.2023).

12. Сальник І. В., Сірик Е. П. Підготовка та проведення семінарських занять з фізики в умовах дистанційного навчання. Наукові записки. Сер. Педагогічні науки. 2020. Вип. 189. С. 68-74. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2020-1-189-68-74>.

13. Сіпій В. В. Формування політехнічних умінь в процесі навчання фізики учнів основної школи з використанням смартфонів. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 12(1). С. 92-96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz\\_pmf\\_2016\\_12\(1\)\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2016_12(1)_18) (дата звернення: 08.01.2023).

14. Шарко В. Д. Методика дистанційного навчання фізики з застосуванням мережових комплексів : робоча програма навчальної дисципліни для аспірантів. Спеціальність (014 – науки про освіту). Факультет фізики, математики та інформатики. Херсон : Кафедра фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, 2016. 17 с.

## REFERENCES

1. Hriha, V., & Hizun, A. (2020, October 1). Analytichnyi zvit shchodo orhanizatsii dystantsiinoho navchannia v Natsionalnomu aviatsiinomu universyteti pid chas pandemii COVID-19. [Analytical report on the organization of distance learning at the National Aviation University during the COVID-19 pandemic]. Natsionalnyi aviatsiinyi universytet. [in Ukrainian].
2. Holovko, M. V., Kryzhanovskiy, S.Yu., & Matsiuk, V.M. (2022). Samostiina robota z vykorystanniam khmaro orientovanykh tekhnolohii yak zasib rozvytku tsyfrovoy kompetentnosti mahistriv fizyky. [Independent work using cloud-based technologies as a means of developing the digital competence of masters of physics]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia, 90(4), 102–117. [in Ukrainian].
3. Topuzov, O.M. (red.). (2021). Dystantsiine navchannia v umovakh karantynu: dosvid ta perspektvyv : analityko-metodychni materialy. [Distance learning in quarantine conditions: experience and prospects : analytical and methodological materials]. Pedagogichna dumka. [in Ukrainian].
4. Ivanytska, N. (2015). Perevahy ta nedoliky dystantsiinoho navchannia fizyky. [Advantages and disadvantages of distance learning of physics]. Naukovi zapysky [Kirovohrads'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Ser. Problemy metodyky fizyko-matematichnoi i tekhnolohichnoi osvity, 7(1), 188-192. [in Ukrainian].
5. Ishchenko, R., & Horbunovych, I. (2021). Efektyvnist dystantsiinoho navchannia fizyky studentiv tekhnichnykh spetsialnostei v umovakh karantynu. [Effectiveness of distance learning of physics of technical

specialties students under quarantine conditions]. Fyzyko-matematychna osvita, 29(3), 63-67. [in Ukrainian].

6. Kontseptsiiia rozvytku dystantsiinoi osvity v Ukraini. [The concept of distance education development in Ukraine]. (2000, December 20). Nakaz MON Ukrainy. [in Ukrainian].

7. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2013, April 25). Polozhennia pro dystantsiine navchannia. [Regulations on distance learning]. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy (№ 466). [in Ukrainian].

8. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2020, September 08). Polozhennia pro dystantsiinu formu zdobuttia povnoi zahalnoi serednoi osvity. [Regulations on the distance form of obtaining a complete general secondary education]. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy (№ 1115). [in Ukrainian].

9. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy. (2014). Pro vyshchu osvitu. [About higher education]. Zakon Ukrainy. [in Ukrainian].

10. Polozhennia pro dystantsiine navchannia v Natsionalnomu aviatsiinomu universyteti. [Regulations on distance learning at the National Aviation University]. (2020). Natsionalnyi aviatsiinyi universytet. [in Ukrainian].

11. Natsionalnyi aviatsiinyi universytet. (2020, October 23). Rezultaty opytuvannia vykladachiv dlia otsinky dystantsiinoho navchannia v universyteti stanom na traven 2020 roku. [The results of the survey of teachers for the assessment of distance learning at the university as of May 2020]. [in Ukrainian].

12. Salnyk, I.V., & Siryk, E.P. (2020). Pidhotovka ta provedennia seminar'skykh zaniat z fizyky v umovakh dystantsiinoho navchannia. [Preparation and conducting of seminar classes in physics in the conditions of distance learning]. Naukovi zapysky. Ser. Pedahohichni nauky, 189, 68-74. [in Ukrainian].

13. Sipii, V.V. (2016). Formuvannia politekhnichnykh umin v protsesi navchannia fizyky uchniv osnovnoi shkoly z vykorystanniam smartfoniv. [Formation of pupils' polytechnic skills in the process of studying physics in basic school with the use of smartphones]. Naukovi zapysky. [in Ukrainian].

14. Sharko, V.D. (2016). Metodyka dystantsiinoho navchannia fizyky z zastosuvanniam merezhevykh kompleksiv : robocha prohrama navchalnoi dystsypliny dlia aspirantiv. Spetsialnist (014 – nauky pro osvitu). Fakultet fizyky, matematyky ta informatyky. [The method of distance learning of physics with the use of network complexes : the working program of the educational discipline for graduate students. Specialty (014 – educational sciences). Faculty of Physics, Mathematics and Informatics]. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГОЛОВКО Микола Васильович** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Наукові інтереси:** фізична освіта, інформаційні технології у навчанні фізики.

**МАЦЮК Віктор Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Наукові інтереси:** фізична освіта, історія науки та прикладна фізика.

**РУДНИЦЬКА Жанна Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та

прикладної фізики Національного авіаційного університету.

**Наукові інтереси:** фізична освіта, інформаційні технології у навчанні фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**HOLOVKO Mykola V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University.

**Scientific interests:** the physics education, of information technologies in physics teaching.

**MATSIUK Viktor M.** – PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University.

**Scientific interests:** the physics education, history of science and applied physics.

**RUDNYTSKA Zhanna O.** – PhD Pedagogical Sciences, associate professor of the Department of General and Applied Physics National Aviation University.

**Scientific interests:** the physics education, the physics education, of information technologies in physics teaching.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 378.146

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-31-36

**ГУЛАЙ Ольга Іванівна –**

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

#### ДИЗАЙН ОЦІНЮВАННЯ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ КОНСТРУКТИВНОГО УЗГОДЖЕННЯ

Розглянуто теорію конструктивного узгодження Дж. Біггса як один із ефективних векторів вдосконалення навчання студентів. Конструктивне узгодження – це інтегративна освітня технологія, в якій наголошується на узгодженості між запланованими результатами навчання, діяльністю викладання-навчання та завданнями оцінювання. Виокремлено основні елементи, що лежать в основі конструювання системи оцінювання певної конкретної дисципліни. Це очікувані результати навчання, критерії оцінювання, спосіб оцінювання, бали на основі оцінювання, рефлексія. Розроблено функціональну схему організації оцінювання у навчальному середовищі Moodle, що містить інформаційний, операційний та рефлексивний блоки. Встановлено взаємозв'язки елементів схеми та алгоритм її реалізації у Луцькому національному технічному університеті. Особливу увагу спрямовано на формувальне оцінювання, метою якого є покращення якості засвоєння навчального матеріалу з боку здобувачів освіти і удосконалення викладання з боку науково-педагогічних працівників.

**Ключові слова:** навчальний процес, конструктивне узгодження, оцінювання, рефлексія.

**HULAI Olha Ivanivna –**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Professor in Department of Materials Science,  
Lutsk National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1120-6165>  
e-mail: [hulay@i.ua](mailto:hulay@i.ua)

#### EVALUATION DESIGN BASED ON THE THEORY OF CONSTRUCTIVE ALIGNMENT

Assessment is also a significant factor in ensuring the quality of learning, evidence of pedagogical experience and teaching skills. In the process of transforming educational paradigms, three main issues are solved: 1) what to evaluate (knowledge, skills, skills, competencies, personal progress, ...); 2) how to evaluate (oral questioning, written work, testing, presentation, defense, ...); 3) why evaluate (set the current or final grade, credit the course taken, set the rating of students, motivate to study, ...).

The theory of constructive alignment by J. Biggs is considered as one of the effective vectors of improving student learning. Constructive coordination is an integrative educational technology that emphasizes consistency between planned learning outcomes, teaching-learning activities, and assessment tasks. Factors related to teaching and evaluation play a crucial role in guiding students' educational activities. The main elements underlying the design of the evaluation system of a particular discipline are identified. These are the expected learning outcomes, evaluation criteria, method of evaluation, scores based on assessment, reflection.

An important element in the development of the discipline is the design of a system for assessing the academic achievements of students using digital technologies. A functional scheme for organizing assessment in the Moodle learning environment, containing an information block (question bank), an operating unit (entrance testing, module 1, module 2, exam), and a reflective block (reflection of teachers and students) has been developed. The interrelationships of the elements of the scheme and the algorithm for its implementation in Lutsk National Technical University have been established. Particular attention is paid to formative assessment, the purpose of which is to improve the quality of assimilation of educational material on the part of students and improve teaching by scientific and pedagogical staff.

**Keywords:** educational process, constructive alignment, evaluation, reflection.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Оцінювання навчальних досягнень студентів – один із наріжних каменів освітнього процесу. Сучасні цифрові інструменти навчання змінюють технології оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти. Оцінювання активно використовується як у закладах формальної освіти (школах, коледжах, університетах тощо), а й у неформальних освітніх ресурсах, зокрема, й масових відкритих онлайн-курсах (МООС). У процесі трансформації освітніх парадигм перед педагогами (як дидактами і теоретиками, так і практикуючими викладачами) постають три основні питання: 1) що оцінити (знання, уміння, навички, компетентності, особистий прогрес, ...); 2) як оцінити (усне опитування, письмова робота, тестування, презентація, захист, ...); 3) навіщо оцінити (виставити поточну чи підсумкову оцінку, зарахувати пройдений курс, встановити рейтинг студентів, вмотивувати вчитися, ...). Оцінювання також є вагомим фактором забезпечення якості навчання, свідченням педагогічного досвіду та викладацької майстерності. Зважаючи на виклики сьогодення, зокрема, пандемічні обмеження та військові дії в Україні, проблема оцінювання не втрачає наукової та практичної актуальності.

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

Оцінювання у вищій освіті досліджується десятиліттями [7; 9; 10; 11]. Зміна парадигми від лекційних курсів до інтерактивних занять, що переважають цікавою, орієнтованою на студента навчальною діяльністю, зумовила потребу у змінах технологій і методів оцінювання академічних успіхів здобувачів освіти. Більшість емпіричних досліджень оцінювання як дидактичної проблеми зосереджені у декількох напрямках, що керуються способами вимірювання, навчальним процесом студентів чи інституційною політикою. У роботі [3] припускається, що практична перспектива може позиціонувати оцінювання як невід'ємну частину реалізації навчального плану та припинити відокремлення оцінювання від викладання та навчання.

Ключове питання у вищій освіті полягає в тому, як організувати ефективне оцінювання, враховуючи величезну кількість часу, енергії та емоцій, пов'язаних з ним. З точки зору студента, найважливішими є нерозуміння вимог до оцінювання та занепокоєння щодо справедливості отриманої оцінки. Для науково-педагогічних працівників домінують проблеми дотримання стандартів, академічна доброчесність, великий обсяг роботи та відсутність її визнання.

Принципи ефективного оцінювання та зворотного зв'язку включають справедливість, свободу волі та прозорість, щоб допомогти студентам зрозуміти для себе вагомість отриманої оцінки. Автентичність є ключовою частиною цього рівняння, оскільки завдання оцінювання мають відповідати викликам «реального світу», до яких

готується студент [5]. Студенти повинні продемонструвати застосування знань і розуміння, а оцінювання має бути актуальним і корисним.

Ключовим навиком, яким повинні оволодіти випускники сьогодні, є вміння оцінювати якість власної роботи і роботи інших. Сучасна система вищої освіти може відійти від культури некорисних оцінок і жорстких схем маркування, щоб натомість зосередитися на формах зворотного зв'язку та оцінювання, які розвивають критичні навички своїх студентів [4].

Оцінювання є центральною особливістю викладання та навчальної програми [3]. Причиною великої зосередженості на вдосконаленні практики оцінювання є вагомий вплив, який воно має на якість навчання (а не тільки на результат атестації студентів). Оцінка – це винесення суджень про те, наскільки робота студентів відповідає освітнім стандартам. Традиційно відповідальність за якість оцінювання покладена на викладачів. Однак самі студенти повинні розвивати здатність робити судження як про власну роботу, так і про роботу інших, щоб стати ефективними фахівцями у майбутньому.

Важливість чіткості у плануванні та розробленні форматів і способів оцінювання зумовила вибір презентованого дослідження.

**Мета статті:** розробка алгоритму оцінювання на підставі теорії конструктивного узгодження.

**Методи дослідження:** теоретичні – аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури – для виявлення стану досліджуваної проблеми; емпіричні методи – аналіз педагогічного досвіду.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Побудова змісту та критеріїв оцінювання професійної підготовки в освітніх стандартах закладів вищої освіти Великобританії, Австралії, Данії і деяких інших країн ґрунтується на теорії конструктивного узгодження Джона Біггса (Constructive Alignment Theory) [2].

Теорія конструктивного узгодження враховує діяльнісний характер навчання – конструктивний момент, і передбачає узгодження трьох елементів: 1) цілей / очікуваних результатів навчання і критеріїв їх оцінювання; 2) навчального матеріалу – завдань, через вирішення яких буде досягнуто очікуваний результат; 3) діяльності студента, яка приведе до вирішення завдань, і діяльності викладача зі створення умов для пізнавальної активності студента. Конструктивне узгодження – це інтегративна схема навчання, в якій наголошується на узгодженості між запланованими результатами навчання, діяльністю викладання-навчання та завданнями оцінювання [6].

Дж. Біггс і К. Колліс пов'язують формування у процесі навчання внутрішнього змісту – істинного розуміння учнями/студентами досліджуваного явища (поняття, концепції та ін.), пов'язаного із функціональним, практичним



знанням. Справжнє розуміння змушує діяти по-новому на основі набутого знання; таке розуміння передбачає здатність використовувати вивчене явище чи закон на практиці як у відомих, так і в нових контекстах. Таким чином відбувається формування компетентності як очікуваного результату навчання. Дослідники відзначають, що утворення функціонального знання («справжнього розуміння») – процес поступовий; він проходить кількісну стадію накопичення знань-фактів і переходить в якісну стадію – стадію інтеграції окремих фактів, їх структурування, співвіднесення їх з дійсністю і функціонування на їх основі.

Конструктивне узгодження зосереджується на процесі навчання студентів, а не на темі, яку висвітлює викладач. Активна навчальна діяльність дає можливість студентам створювати нові знання. Дієслово дії в результаті навчання описує студентам, що вони повинні виконати, щоб досягти передбачуваного результату навчання (наприклад, «встановити закономірність», «визначити умови» або «дослідити властивості»). Навчальна діяльність – це те, що студент виконує для досягнення цих результатів навчання, а знання та навички формуються на підставі цієї діяльності. Оцінювання демонструє, яким є результат цієї діяльності.

У роботі [6] доведено, що різні елементи конструктивного узгодження відіграють чітку роль у спрямуванні навчання студентів. Фактори, пов'язані з викладанням та оцінюванням, відіграють вирішальну роль у спрямуванні освітньої діяльності студентів. Навчання та оцінювання, які вимагали активної участі студентів, явно заохочували їх прийняти глибокий підхід до навчання, тоді як для більш традиційно організованих курсів було навпаки.

Концептуальна розробка практичної основи, призначеної для стимулювання мислення педагогів під час створення або модифікації оцінювання, описана у роботі [1]. У основі концепції лежать поняття «рішень щодо оцінювання» та «фаз дизайну оцінювання». Структура рішень щодо проектування оцінки містить ключові міркування в шести категоріях: цілі, контексти, завдання, взаємодії, процеси зворотного зв'язку та результати навчання.

На основі аналізу компетенцій, сформульованих за різними напрямками навчання, Дж. Біггс і К. Колліс запропонували таку класифікацію результатів навчання:

– доструктурний рівень: розуміння відсутнє, не відповідає дійсності, пізнавальна активність нульова;

– моноструктурний рівень: розуміння обмежується знанням одного факту, передбачає розгляд явища з одного боку, це формальне знання на рівні терміну, поняття і т.п., що припускає його відтворення;

– поліструктурний рівень: розуміння зводиться до знання великого набору відомостей, між якими ще не побудовані зв'язки; це накопичення знань, що передують його синтезу;

– рівень побудови зв'язків і відносин: накопичене знання структурується, між елементами знання встановлюються зв'язки і залежності, знання набуває цілісності;

– рівень абстрагування і створення нового (творчий рівень): розуміння стає глибоким і системним, з'являється можливість вийти за межі відомого, перенести наявне знання в нові більш широкі контексти.

Представлена класифікація може бути підставою для розроблення критеріїв оцінювання компонентів компетентностей (предметних чи фахових), що є особливо актуальним для вищої професійної освіти в Україні. «Дизайн оцінювання – це творчий та інноваційний процес, який має керуватись чітким навчальним обґрунтуванням» – стверджує К. Понд, професор Школи бізнесу та економіки Університету Лафборо, Велика Британія [12]. На рис. 1 схематично зображено основні етапи, що лежать в основі конструювання системи оцінювання певної конкретної дисципліни [8].

Програмні результати навчання (ПРН), визначені освітньою програмою, відображають загальний результат для випускників і передбачають узгоджений набір курсів, які забезпечують впровадження, розвиток та підтримку досягнення ключових компетентностей даної спеціальності. Кожна навчальна дисципліна забезпечує досягнення певного сегмента ПРН завдяки специфічним знанням, когнітивним та практичним навичкам, необхідним для досягнення оцінки.

Наступним логічним кроком є розроблення критеріїв оцінювання, за якими викладач зможе диференціювати студентів, які досягли ПРН на належному рівні, і тих, які навчалися незадовільно. Третій крок – розроблення методики і засобів оцінювання – дозволяє викладачу максимально проявити індивідуальний підхід, креативність і особисту кваліфікацію.

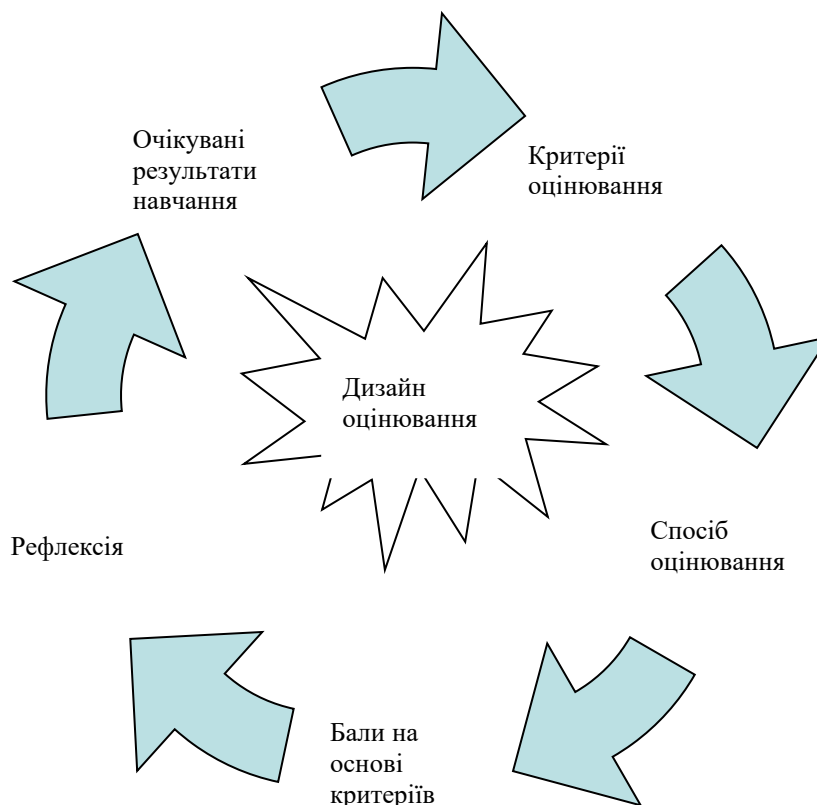


Рис. 1. Логічний континуум оцінювання.

Четвертий та п'ятий кроки стосуються виставлення оцінки та зворотного зв'язку щодо неї. Оцінювання за допомогою критеріїв є менш суб'єктивним, не тільки дає викладачам послідовну систему аргументів на підтвердження рішень щодо оцінки, але є також джерелом зворотного зв'язку щодо коригування освітнього процесу студентів.

Важливим елементом розробки навчальної дисципліни є проектування системи оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти з використанням цифрових технологій. Функціональна схема організації оцінювання у навчальному середовищі Moodle, реалізована автором у Луцькому національному технічному університеті, наведена на рис. 2.

Визначальним елементом схеми є банк запитань, який варто створювати у першу чергу. Банк запитань надає простий спосіб упорядковувати та керувати запитаннями, щоб мати доступ до них для подальшого використання. Це також дозволяє використовувати випадкові запитання, а також повторно використовувати запитання в наступних тестах. Банк запитань міститиме категорії, пов'язані із загальною

стратегією оцінювання: вступний контроль, модуль 1, модуль 2, екзаменаційний контроль.

Після створення банку питань можна розпочати проектування оцінювання: вступного, формувального, модульного чи екзаменаційного. Під час формувального оцінювання метою є моніторинг навчання студентів, тому завдання мають бути завжди доступними, без обов'язкової оцінки, дозволяючи додаткові спроби, без прохідної оцінки (якщо вона оцінюється). Завершення оцінювання зазвичай передбачає коментування оцінки. Якісний зворотний зв'язок, на відміну від виставлення оцінки тільки у цифровому форматі, передбачає висловлення спостережень за навчальною діяльністю, пояснення помилок та опис складних процесів.

У підсумковому оцінюванні мета полягає в тому, щоб оцінити результат навчання студента, тому підсумкове завдання зазвичай встановлюється з чіткими датами початку та закінчення. Підсумкові оцінки зазвичай встановлюються з обов'язковим прохідним балом і завершенням діяльності, пов'язаним із вимогою «оцінки». Підсумкові завдання часто мають вагу вище 20% у журналі оцінок.

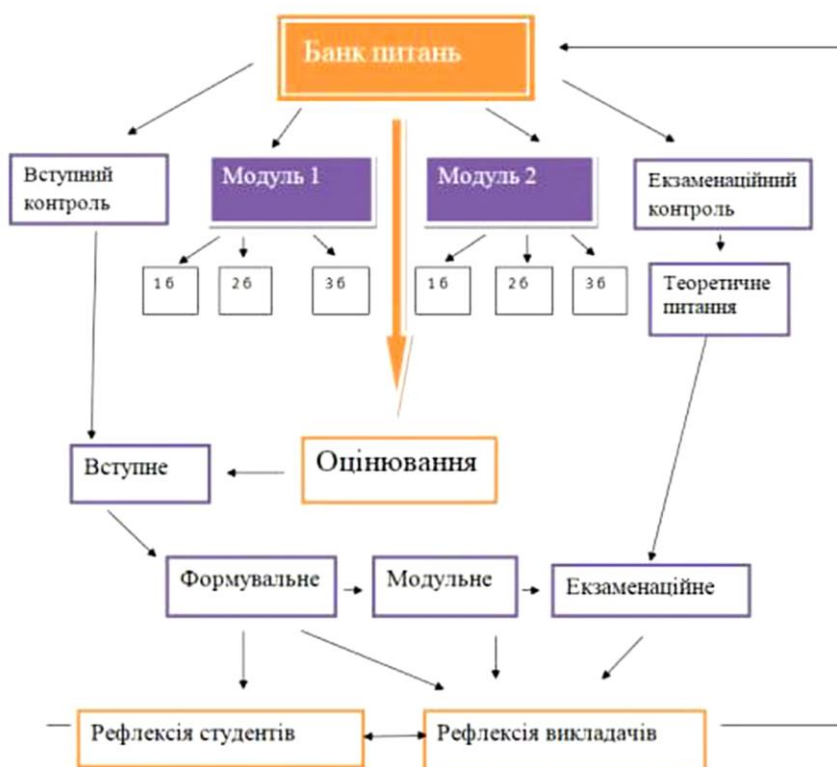


Рис. 2. – Функціональна схема організації оцінювання у навчальному середовищі Moodle

Завершальним етапом оцінювання є рефлексія, яка стосується як викладачів, так і студентів. Це метод аналізу результатів курсу, де викладачі та студенти проводять самоаналіз, побачивши у відкритому доступі результати своїх робіт чи оцінювання. Метою рефлексії студента є виявлення прогалин у знаннях та вміннях та покращення компетентностей. Викладач завдяки рефлексії удосконалює матеріал навчальної дисципліни та методику викладання.

#### Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.

Таким чином, дизайн оцінювання на основі теорії конструктивного узгодження є одним із ефективних шляхів досягнення амбітної педагогічної мети вдосконалення навчання студентів. Розроблено функціональну схему організації оцінювання у навчальному середовищі Moodle, що містить інформаційний блок (банк питань), операційний блок (вступне тестування, модуль 1, модуль 2, екзамен), та рефлексивний блок (рефлексія викладачів та здобувачів освіти). Встановлено взаємозв'язки елементів схеми та алгоритм її реалізації.

Особливу увагу спрямовано на формувальне оцінювання, метою якого є покращення якості засвоєння навчального матеріалу з боку здобувачів освіти і удосконалення викладання з боку науково-педагогічних працівників. Цьому сприяє рефлексія, якій нерідко не приділяють особливої уваги. Рефлексія, а також самооцінювання здобувачів

освіти, стануть предметом подальших наукових та методичних розвідок.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Bearman M., Dawson P., Boud D., et al. Support for assessment practice: developing the Assessment Design Decisions Framework. *Teaching in Higher Education*. 2016. V. 21 (5). P. 545-556. DOI: 10.1080/13562517.2016.1160217.
2. Biggs J., Tang C. *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* [4th edition]. Society for Research into Higher Education & Open University Press, 2011. 389 p.
3. Boud D., Dawson P., Bearman M., et al. Reframing assessment research: through a practice perspective. *Studies in Higher Education*. 2018. V. 43 (7). P. 1107–1118. DOI: 10.1080/03075079.2016.1202913.
4. Boud D., Ajjawi R., Dawson P., & Tai, J. (Eds.). *Developing Evaluative Judgement in Higher Education: Assessment for Knowing and Producing Quality Work* (1st ed.). Routledge, 2018. DOI: 10.4324/9781315109251
5. Evans C. Making Sense of Assessment Feedback in Higher Education. *Psychological Science*. 2013. V. 83 (1). P. 1086–1103. DOI: 10.1177/0956797621993111
6. Hailikari T., Virtanen V., Vesalainen M., & Postareff L. Student perspectives on how different elements of constructive alignment support active learning. *Active Learning in Higher Education*. 2021. V. 23 (3). <https://doi.org/10.1177/1469787421989160>
7. Гулай О.І. Методика оцінювання навчальних досягнень студентів. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2017. № 26. С. 74-81.
8. Гулай О.І., Шевчук М.В. Дизайн оцінювання на основі теорії конструктивного узгодження Дж. Бігса.

Актуальні проблеми міжкультурної комунікації: зб. матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. С. 241-243.

9. Lumpkin A., Achen R.M., Dodd R.K. Student perceptions of active learning. *College Student Journal*. 2015. V. 49(1). P. 121–133.

10. Maqableh M., Masa'deh R., Mohammed A. The Acceptance and Use of Computer Based Assessment in Higher Education. *Journal of Software Engineering and Applications*. 2015. V. 8. P. 557-574. DOI: 10.4236/jsea.2015.810053.

11. Mogessie Ashenafi. Peer-assessment in higher education – twenty-first century practices, challenges and the way forward, *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2017. V. 42 (2). P. 226-251, DOI: 10.1080/02602938.2015.1100711

12. ПондК. Оцінювання та дизайн оцінювання. *Університетська освіта*. 2020. № 7. С. 10-17.

## REFERENCES

1. Bearman, M., Dawson, P., Boud, D., et al. (2016). Support for assessment practice: developing the Assessment Design Decisions Framework, *Teaching in Higher Education*, 21:5, 545-556. DOI: 10.1080/13562517.2016.1160217

2. Biggs, J., Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* [4th edition]. Society for Research into Higher Education & Open University Press, 389 p.

3. Boud, D., Dawson, P., Bearman, M., et al. (2018). Reframing assessment research: through a practice perspective. *Studies in Higher Education* 43(7): 1107–1118. DOI: 10.1080/03075079.2016.1202913

4. Boud, D., Ajjawi, R., Dawson, P., & Tai, J. (Eds.). (2018). *Developing Evaluative Judgement in Higher Education: Assessment for Knowing and Producing Quality Work* (1st ed.). Routledge. DOI: 10.4324/9781315109251

5. Evans, C. (2013). Making Sense of Assessment Feedback in Higher Education. *Psychological Science*, 83(1), 1086–1103. DOI: 10.1177/0956797621993111

6. Hailikari, T., Virtanen, V., Vesalainen, M., & Postareff, L. (2021). Student perspectives on how different elements of constructive alignment support active learning. *Active Learning in Higher Education*, 23:3. DOI: 10.1177/1469787421989160

7. Hulai, O.I. (2017). *Metodyka otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen studentiv* [Methodology for

assessing students' academic achievements]. *Computer-integrated technologies: education, science, production*, 26, 74-81.

8. Hulai, O.I., Shevchuk, M.V. (2022). *Dyzain otsiniuvannia na osnovi teorii konstruktyvnoho uzghodzhennia J. Bigsa* [Evaluation design based on the theory of constructive alignment by J. Biggs]. *Actual problems of intercultural communication: zb. materials of the I International Scientific and Practical Conference*. Lutsk, 2022. С. 241-243.

9. Lumpkin, A., Achen, R.M., Dodd, R.K. (2015). Student perceptions of active learning. *College Student Journal*, 49(1), 121–133.

10. Maqableh, M., Masa'deh, R. and Mohammed, A. (2015). The Acceptance and Use of Computer Based Assessment in Higher Education. *Journal of Software Engineering and Applications*, 8, 557-574. DOI: 10.4236/jsea.2015.810053.

11. Mogessie Ashenafi. (2017). Peer-assessment in higher education – twenty-first century practices, challenges and the way forward, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42:2, 226-251. DOI: 10.1080/02602938.2015.1100711

12. Pond, K. (2020). *Otsiniuvannia ta dyzain otsiniuvannia* [Evaluation and assessment design]. *University education*, 7, 10-17.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

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

**Наукові інтереси:** теоретико-методичні основи професійної підготовки майбутніх фахівців; цифрові технології навчання; фізико-хімічні властивості матеріалів та композитів.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

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

**Scientific interests:** theoretical and methodological bases of professional training of future specialists; digital learning technologies; physical and chemical properties of materials and composites.

*Стаття надійшла до редакції 09.01.2023 р.*

УДК 373.016:53-044.247:[004:5:62]

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-37-43

**МАРТИНЮК Олександр Семенович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри експериментальної фізики,  
інформаційних та освітніх технологій  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4473-7883>  
e-mail: [oleksandr\\_lutsk@ukr.net](mailto:oleksandr_lutsk@ukr.net)

**МИРОНЧУК Галина Леонідівна** –

доктор фізико-математичних наук, професор,  
директор навчально-наукового фізико-технологічного інституту,  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9088-3825>  
e-mail: [Myronchuk.Halyna@vnu.edu.ua](mailto:Myronchuk.Halyna@vnu.edu.ua)

**СТЕЦЬОК Оксана Богданівна** –

аспірантка кафедри експериментальної фізики,  
інформаційних та освітніх технологій  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3250-6359>  
e-mail: [oksanastetsiuk@vnu.edu.ua](mailto:oksanastetsiuk@vnu.edu.ua)

## РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК СПОСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

*Проаналізовано проблему розробки теоретико-методичних засад формування дослідницьких умінь в учнів як способу реалізації STEM-освіти, розглянуто основні тенденції впровадження основ STEM-освіти в навчальний процес, наукові проекти та дослідницьку роботу. Розглянуто можливості проблемно-орієнтованого навчання як засобу розвитку дослідницьких умінь учнів на уроках фізики. Обґрунтовано необхідність впровадження елементів STEM-освіти на уроках фізики. Зроблено аналіз останніх досліджень і публікацій у науково-педагогічній літературі щодо методології формування дослідницьких умінь на засадах STEM-освіти. Визначено, що в науково-педагогічній літературі відсутній однозначно визначений підхід до питання формування науково-дослідницької компетентності при навчанні фізики на засадах STEM-освіти. Висвітлено педагогічні умови реалізації STEM-освіти через організацію дослідницько-експериментальної діяльності учнів в навчальному процесі з фізики.*

**Ключові слова:** проблемно-орієнтованого навчання, науковий проект, дослідницька робота, навчальний процес.

**MARTYNIUK Oleksandr Semenovich** –

doctor of pedagogical sciences, professor,  
professor of the department of experimental physics,  
information and educational technologies  
Lesya Ukrainka Volyn National University  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4473-7883>  
e-mail: [oleksandr\\_lutsk@ukr.net](mailto:oleksandr_lutsk@ukr.net)

**MYRONCHUK Halyna Leonidivna** –

doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,  
Director of the Educational and Scientific Institute of Physics and  
Technology  
Lesya Ukrainka Volyn National University  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9088-3825>  
e-mail: [Myronchuk.Halyna@vnu.edu.ua](mailto:Myronchuk.Halyna@vnu.edu.ua)

**STETSIUK Oksana Bohdanivna** –

graduate student of the department of experimental physics,  
information and educational technologies  
Lesya Ukrainka Volyn National University  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3250-6359>  
e-mail: [oksanastetsiuk@vnu.edu.ua](mailto:oksanastetsiuk@vnu.edu.ua)

## DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS OF STUDENTS IN PHYSICS LESSONS AS A WAY OF IMPLEMENTING STEM EDUCATION

*Formulation of the problem. The article analyzes the problem of developing the theoretical and methodological foundations of the formation of research skills in students as a way of implementing STEM education. An analysis of the latest research and publications in the scientific and pedagogical literature on the methodology of formation of research skills based on the principles of STEM education was made. It was determined that in the scientific and pedagogical literature there is no unambiguously*

defined approach to the issue of the formation of scientific and research competence when teaching physics on the basis of STEM education.

*The purpose of the study. Elucidation of the pedagogical conditions for the implementation of STEM education through the organization of research and experimental activities of students in physics.*

*Theoretical materials and methods. Analysis of regulatory documents, psychological-pedagogical and methodical literature, programs in physics and other natural sciences; development of theoretical and practical ideas about the studied phenomenon; empirical – analysis of real school practice; diagnostic methods (conversation, pedagogical observation, comparison, description).*

*Scientific novelty. The role of the STEM approach in teaching physics as an effective method that contributes to the integration of knowledge and a deep conceptual understanding of physics, the formation of research and experimental skills is revealed. It was determined that the content, methodology, and conduct of problem-oriented education based on the STEM approach allow students to form a sustainable interest in studying physics, activate students' activities, and make perception more active, emotional, and creative.*

*Conclusions and prospects for further research. The introduction of problem-oriented educational activities into the educational activity in physics contributes to the acquisition of experience in practical and experimental activities in the study of physics through the STEM-enhanced educational environment.*

*The prospects for further research are linked to the development of methodological support for each of the specified areas of teacher activity and the design of a system of activities for training and improving the qualifications of teachers of natural sciences for the implementation of STEM education.*

**Keywords:** problem-oriented learning, scientific project, research work, educational process.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми** У 21 столітті організація навчальної діяльності з фізики орієнтована на вдосконалення навичок навчання які знадобляться молодим людям для того, щоб бути успішними в умовах сучасного глобалізованого та мінливого світу. Цьому сприятиме посилення ролі прикладної спрямованості фізики, збільшення обсягу завдань, що потребують нестандартного підходу. Навчальне середовище має задовольняти природний потяг дитини до розвитку її пізнавальної активності, прагнення до дослідження і висновків. Забезпечення вищесказаного потребує виконання таких умов, як: орієнтація на інтегроване навчання; розширення матеріальної бази закладів загальної середньої освіти; навчально-методичне забезпечення, що включає дослідницькі завдання, збільшення в програмах навчального часу на проведення практичних робіт, виконання проєктів.

Серед навичок які впливають на здатність людини жити в сьогоденні і в майбутньому можна виокремити: інноваційні навички, медіа та технологічні навички, життєві та кар'єрні навички. В технологізованому світі у педагогічного процесу безліч конкурентів: інформаційне середовище, шоу-бізнес, ігро- та веб-світ. З усім цим сучасним закладам загальної середньої освіти потрібно конкурувати за інтерес дитини [5, с.2]. У розвинутих країнах світу одним з інструментів які сприяють формуванню навичок майбутнього вважають STEM-освіту. STEM-освіта (абревіатура від англійських слів Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає наука, технології, інженерія та математика) – це підхід до викладання та навчання, який готує учнів до створення нових процесів чи нових продуктів разом із розвитком навичок 21 століття [10, с.4].

На думку в.о.директора Інституту модернізації змісту освіти Наталії Вяткіної «В Україні маємо великі нароби у сфері STEM-освіти, цікаві оригінальні підходи. Вони – різні, але йдуть до однієї мети – розвитку творчого мислення

учнів. Є особливості STEM-освіти на кожному етапі навчання. Якщо йдеться про початкову школу, то це формування навичок дослідницької діяльності, але, звичайно, у формі, доступній для певного віку, психічного і ментального розвитку; закладення основ обізнаності зі STEM-галузями і професій; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM» [9, с.11]. У середній школі вводяться міждисциплінарні програми навчання, збільшується поінформованість учнів зі STEM-предметів і професій, а також академічних вимог у STEM-областях і професіях. У старшій школі забезпечується складна програма навчання з акцентом на застосуванні STEM предметів, пропонуються курси і шляхи для підготовки у STEM-областях і професіях, а також учнівську молодь готують до успішної післяшкільної зайнятості та освіти [9, с. 22]. При цьому на будь-якій стадії ця система з'єднує шкільні й позашкільні можливості та форми навчання.

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

Аналіз Державного стандарту показав, що наскрізними змістовими лініями освітньої галузі «Природознавство» є набуття досвіду практичної й експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу, що певною мірою є такою навичкою, як продуктивність і вміння з'ясовувати і враховувати кількісні показники (група життєвих і кар'єрних навичок зі списку навичок XXI століття). Отже, формувати навички, практичної й експериментальної діяльності, в освітньому процесі з фізики можна через впровадження STEM-підходу [8, с. 25].

Різні аспекти впровадження STEM-освіти в освітніх закладах привернули увагу вітчизняних науковців: О. Бутурліна, Н. Балик, О. Воронкіна, С. Кириленко, О. Кузьменко, В. Мачуський, Н. Морзе, Н. Поліхун, В. Сіпій, І. Сліпихіна, С. Стрижак, І. Чернецький та ін..

В роботах Ю. Завалевського, Н. Гущиної, І. Василяшко, О. Коршунова, О. Патрикеевої виокремлено педагогічні умови впровадження дослідницького методу навчання в закладах загальної середньої освіти з використанням ІТ- та STEM-технологій; вдосконалення змісту навчального забезпечення і створення сучасного навчального контенту на основі дослідницького методу навчання та STEM-підходів; створення науково-методичного супроводу для підготовки вчителів і набуття ними практичного досвіду з розвитку дослідницької компетентності здобувачів освіти на основі STEM- та ІТ-підходів [3, с.2]. Впровадження елементів STEM-технологій в освітній процес з фізики для формування науково-дослідницької компетентності розглядалося через: залучення учнів до навчально-пізнавальної діяльності, зокрема дослідницької, та керування нею - П. Атаманчук, Л. Благодаренко, І. Бургун, С. Величко, О. Іваницький, В. Сиротюк, М. Шут та ін.; ознайомлення учнів із методами наукового пізнання - Є. Коршак, О. Сергєєв, В. Шарко, О. Бугайов, С. Гончаренко, О. Ляшенко, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Сергієнко, Б. Сусь; розвиток інформаційно-цифрової компетентності - О. Трифонова, Н. Морзе, М. Садовий, С. Семеріков.

Проблемам інноваційного, науково-дослідного мислення учителя та учня як бази STEM-освіти присвячено роботи вітчизняних та зарубіжних науковців: Н. Морзе, Т. Андрущенко, С. Буліга, С. Бревус., В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, М. Попова, В. Приходнюк, М. Рибалко, О. Стрижак, І. Чернецький, М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. PetersBurton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших. Чимало науковців [3,4,7, 10] зазначають, що впровадження STEM-освіти передбачає міждисциплінарний та проектний підходи. Головне місце в STEM належить дослідницько-експериментальній діяльності, що поєднує різні природничо-наукові знання в єдине ціле.

В дослідженнях В. Шарко впровадження в навчально-виховний процес методичних рекомендацій з організації STEM-освіти дозволить сформулювати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця: уміння побачити проблему й визначити в ній якомога більше можливих сторін і зв'язків; уміння формулювати дослідницьке завдання й визначати шляхи його вирішення; гнучкість як уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем і стійкість у відстоюванні своєї позиції; оригінальність у розв'язанні проблем, відхід від шаблону; здатність до перегруповування ідей та зв'язків; здатність до абстрагування і конкретизації, до аналізу і синтезу; відчуття гармонії в організації ідеї. Це дозволить наблизити

зміст різноманітних сфер науково технічної діяльності людського суспільства до освітнього-процесу[15, с.188].

Як зазначає Балик Н. впровадження в навчально-виховний процес моделі STEM-освіти дозволить сформувати в учнів такі STEM-компетентності, як уміння поставити проблему, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем, уміння оригінально розв'язати проблему, уміння застосовувати навички мислення високого рівня [1, с.21].

Однак, на сьогодні залишається недостатньо вивченим питання формування науково-дослідницької компетентності при навчанні фізики на засадах STEM-освіти.

**Мета статті** Висвітлення педагогічних умов реалізації STEM-освіти через організацію дослідницько-експериментальної діяльності учнів з фізики.

**Методи дослідження** теоретичні – аналіз нормативних документів, психолого-педагогічної та методичної літератури, програм з фізики та інших природничих дисциплін; вироблення теоретичних і практичних уявлень про досліджуваний феномен; емпіричні – аналіз реальної шкільної практики; діагностувальні методи (бесіда, педагогічне спостереження, порівняння, опис).

**Виклад основного матеріалу дослідження** При всьому різноманітті існуючих підходів майже всі дослідники сходяться на думці, що STEM-освіта – це сучасний освітній феномен, що означає підвищення якості розуміння учнями та студентами дисциплін, що належать до науки, технології, інженерії та математики, мета якої – підготовка учнів до більш ефективного застосування отриманих знань для вирішення професійних завдань і проблем (у тому числі через поліпшення навичок високоорганізованого мислення) і розвиток компетенції в STEM (результат чого можна назвати STEM-грамотністю) [1-4, 9,10,14].

Перехід до компетентнісної моделі STEM-навчання фізики та застосування нових методичних підходів, перш за все, передбачає [13, 12]:

- принципово нове цілепокладання у освітньому процесі, зміщення акцентів з вузькопредметної діяльності на загальнодидактичну;

- оновлення структури та змісту навчання фізики на основі проектно-орієнтованого, проблемно-орієнтованого та практико-орієнтованого підходів;

- створення інтегративних курсів (міжпредметних, трандисциплінарних) із застосуванням математичних знань і наукових понять; – формування компетентностей якісно нового рівня – STEM-компетентностей;

- визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметну компетентності;

- запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу;

- формування навчально-методичного, матеріально-технічного та технологічного забезпечення навчання фізики відповідно до наскрізної інтеграції: природничі науки (Science), технології (Technology), технічна творчість (Engineering) та математика (Mathematics);

- запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення;

- корегування змісту окремих навчальних тем з акцентом на особистісно розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання;

- створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектної діяльності, дослідницько-експериментальної діяльності та розроблення стартапів.

Знання здобуваються в результаті діяльності тоді, коли дитина створює реальні речі і одночасно працює над здобуттям нових знань. Навчання відбувається завдяки реалізації циклічного процесу: набуті знання дозволяють дитині створювати ще більш складні речі, які в свою чергу приносять додаткові знання, і так далі по циклу.

Кожне завдання реалізує циклічну модель, яка базується на чотирьох освітніх складових: взаємозв'язку, конструюванні, рефлексії та розвитку [7, с.162].

Взаємозв'язок – ключовий принцип навчання через дію. Досліджено, що діти краще навчаються, якщо вони можуть поєднати новий досвід з уже набутих або зробити його стимулом до нового етапу навчання та пізнання [7, с.163].

Конструювання – цей принцип передбачає і створення моделей, і генерування ідей. Учні поєднують знання та розуміння. Їм пропонуються особливі завдання, які заохочують їх планувати та після цього створювати моделі власної конструкції, які здатні вирішити поставлену задачу [7, с.163].

Рефлексія – осмислення того, що зроблено, створено, модифіковано; пошук словесного формулювання отриманого знання, способів представлення результатів набутого досвіду, шляхів його застосування в комплексі з іншими ідеями та рішеннями [7, с.163].

Розвиток – підтримка творчої атмосфери, задоволення від успішно виконаної роботи реалізуються при виконанні більш складних завдань. Це сприяє поглибленню отриманого досвіду, розвитку творчих та дослідницьких навичок [7, с.163].

Найкращими умовами для здобуття учнями знань є «будівельні матеріали», які використовуються для навчання, а також сприятливе освітнє середовище, в якому дані матеріали застосовувалися б найбільш ефективно. Як метод кейсів, так і проблемно-орієнтоване навчання (PBL) занурюють учнів у реальні проблеми, які виникають у суспільстві. Вони мають відкриті відповіді та багато варіантів вирішення, серед яких учні обирають найоптимальніші [7, с.163].

До прикладу, реалізація STEM-проекту у десятому класі (профільне вивчення фізики) під час вивчення теми «Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини» була здійснена через проблемно-орієнтоване навчання. Учні добре знають що повітря є основою життєдіяльності живих організмів. Зокрема, на уроках біології учні вивчали дихання рослин, дихання бактерій, дихання і газообмін тварин, на уроках хімії – кисень, склад повітря. Однак проблеми з PBL, як правило, є глибшими і потребують детального дослідження. Для більш ефективної організації процесу проблемно-орієнтованого навчання учням для роботи пропонуються спеціально створені учбові пакети — рекомендації для роботи над проектом, маршрутні листи та картки-завдання. Ці допоміжні матеріали підбираються базуючись на STEM підході до навчання, основне завдання заохочувати дітей до роботи, створюючи атмосферу пізнання, дослідження та пригод. Матеріал який вивчають у десятому класі не може забезпечити учнів достатньою кількістю знань та навичок, тому учні активно шукають та застосовують додаткові джерела інформації і ця діяльність перетворюється на проект із власним механізмом. Було організовано освітній інтенсив на тему «Аероіоніфікація в побуті українського школяра». Людині для отримання достатньої кількості кисню необхідно не просто дихати, а вдихати «вітамінізоване» повітря. Вітамінами повітря називають негативно заряджені аероіони (аніони), завдяки яким кисень краще всмоктується в кров, забезпечуючи людину запасом сил і енергії. Прилад який забезпечує утворення аероіонів - іонізатор повітря. В ході реалізації STEM проекту було розроблено модель нескладного домашнього іонізатора по схемі (рис. 1.). Прилад складається: перетворювач напруги мережі, основними елементами якого є неонові лампи HL і симістор VS1, індукційна котушка L1, елемент A1, створюючий озон, і вентилятор з електродвигуном M1. При включенні іонізатора в коло короткий імпульс струму створює на вторинній обмотці індукційної котушки високу напругу, що створює в елементі A1 розряд. У наступному напівперіоді напруги мережі цикл формування імпульсу повторюється. Прилад працює від мережі, підтримуючи в приміщенні нормальний іонний



баланс, даючи нам змогу дихати повноцінним

повітрям як в лісі або біля водоспаду.

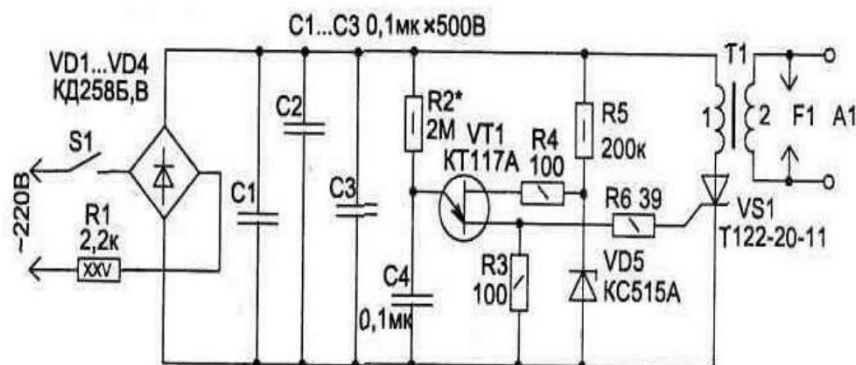


Рисунок 1. Іонізатор повітря

Проведене учнівське дослідження, на основі STEM підходу, сприяло інтеграції знань та глибокому концептуальному розумінню фізики, формуванню навичок дослідницько-експериментальної діяльності. Запропоновані методи дозволяють учневі вибрати більш прийнятні для нього способи діяльності, але участь в роботі є обов'язковою для всіх учнів. Зміст, методика і проведення проблемно-орієнтованого навчання на основі STEM підходу розроблені так, що для деяких учнів, які не мали інтересу до фізики, можуть бути точкою відліку у виникненні цього інтересу. Дані методи активізують діяльність учнів, роблять сприйняття більш активним, емоційним, творчим.

Вивчення педагогічних умов реалізації STEM-технологій при вивченні фізики через організацію дослідницько-експериментальної діяльності дозволило виокремити ряд суттєвих протиріч: існуюча традиційна система вивчення фізики в школі не повною мірою відповідає вимогам і запитам навчання і формування навичок XXI століття, тобто присутні проблеми з існуючою системою навчання підростаючого покоління технології, інженерії та математики. Знижується мотивація при вивченні STEM-предметів і у виборі професій такого типу. Спостерігається досить низький рівень успішності в дисциплінах фізичного профілю, а також відсутність здібностей вирішувати реальні проблеми, що вимагають знань і навичок STEM-дисциплін.

Для усунення окреслених протиріч, на основі огляду існуючих досліджень про набуття досвіду практичної й експериментальної діяльності при вивченні фізики через STEM вдосконалене навчальне середовище, можна виділити наступні напрями здійснення навчальної діяльності з фізики:

1. Представники першого напрямку пропонують здійснювати навчальну діяльність з фізики на основі STEM-підходу використовуючи проблемно-орієнтовану навчальну діяльність.

2. Представники другого підходу пропонують інтегрувати знання з фізики через STEM підхід, для більш глибокого розуміння змісту виучуваного матеріалу, що в підсумку

дозволить учневі в майбутньому вибрати технічний чи науковий напрямок кар'єри.

3. Представники третього підходу вважають, що при вивченні фізики з використанням STEM-технологій повинен переважати багатопрофільний підхід, який використовує інтегрованість у навчанні, як це робиться в реальних виробничих умовах. [6, с. 182].

4. Наступний підхід передбачає як впровадження інновацій в методику викладання фізики, так і інтегрований підхід до навчання, де основні поняття науки, технології, інженерії та математики перенесені в одну навчальну програму, яка називається STEM.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з розробкою методичного забезпечення кожного з зазначених напрямів діяльності вчителя та проектування системи заходів з підготовки і підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін до здійснення STEM-навчання.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н.Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті. Науковий огляд. 2016. №1 (22) С. 14- 21.
2. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Дослідницька робота учнів з фізики. Харків. Вид. група "Основа": "Тріада+", 2007. 192 с.
3. Завалевський Ю.І. Створення педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання з використанням ІТ- та STEM-технологій в закладах загальної середньої освіти. Наукові записки Малої Академії наук України.2021. № 2-3.
4. Коробова І.В. Організація дослідницької діяльності учнів на уроках фізики. Пошук молодих : матеріали Всеукр. студ. наук.- практ. конф., м. Херсон, 19-20 квітня 2012. Херсон, С. 73-75.
5. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти):кабінет міністрів України розпорядження від 5 серпня 2020р. №960-р. Київ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8> (дата звер-нення: 15.11.2022).
6. Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи: матеріали II Міжнародної науково-

практичної конференції, м. Запоріжжя, 05. 03. 2016р. Запоріжжя, 2016.

7. Пахачук С.С., Мартинюк О.С. Упровадження засобів робототехніки в навчальний процес та науково-дослідницьку роботу з фізики (на прикладі LEGO Mindstorms NXT) Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2014. №48. с.159 -164

8. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти: постановка кабінету міністрів України від 23.11.2011 р. №1392

9. Савченко І.М. Stem-освіта – провідний напрям діяльності Національного центру «Мала академія наук України. Інноваційні технології навчання обдарованої молоді : матеріали VI-ї Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ. 3–4 грудня 2015 р. Київ, 2015. С. 367- 377.

10. Стрижак О.Є., Сліпукхіна І.А., Поліхун Н.І., Чернецький І.С. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 6. С. 16–33.

11. Садовий М.І. Якість професійної підготовки майбутніх вчителів фізики. Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю : реферативні матер. міжнар. наук. Інтернет-конф., м.Кам'янець-Подільський, 27-28 вересня 2017 р. Кам'янець-Подільський, 2017. С. 6-7.

12. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. Наукові записки ЦДПУ ім. В. Винниченка. Педагогічні науки. 2018. Вип. 173. Ч. II. С. 221-225.

13. Шулікін Д.А. STEM-освіта: готувати до інновацій. Освіта України. 2015. №26. С.8-9.

14. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 року, м. Київ. Київ, 2017. 160 с.

15. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект. Херсон: Олді-Плюс, 2004. 190 с.

## REFERENCES

1. Balyk, N.R. (2016). Formuvannya informatsiinykh ta sotsialnykh kompetentnostei studentiv z metoiu yikh profesiinoi pidgotovky u pedahohgchnomu universyteti [Formation of informational and social competences of students for the purpose of their professional training at the pedagogical university]. *Naukovyi ohliad*, 1, 14-21 [in Ukrainian].

2. Halatiuk, Yu.M. & Tyshchuk V.I. (2007). *Doslidnytska robota uchniv z fizyky* [Research work of students in physics]. Kharkiv. [in Ukrainian].

3. Zavalevskiy, Yu.I. (2021) Stvorennia pedahohichnykh umov dlia vprovadzhennia doslidnytskoho metodu navchannia z vykorystanniam IT ta STEM-tekhnologii v zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Creation of pedagogical conditions for the implementation of the research method of education using IT and STEM technologies in general secondary education institutions]. *Naukovi zapysky maloi akademii nauk*, 2-3 [in Ukrainian].

4. Korobova, I.V. (2012). Orhanizatsiia doslidnytskoi diialnosti uchniv na urokakh fizyky [Organization of students' research activities in physics lessons]. Kherson. [in Ukrainian].

5. Kontsepsiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity) (2021) [The concept of the development of science and mathematics education

(STEM education)]. (n.d.). zakon.rada.gov.ua. [in Ukrainian].

6. Neperervna osvita novoho storichchia:dosiannennia ta perspektyvy (2016) [Continuing education of the new century: achievements and prospects] *Proceedings of the 2rd International Scientific and Practical Conference. Zaporizhzhia* [in Ukrainian].

7. Pakhachuk, S.S. & Martyniuk, O.S. (2014). Uprovadzhennia zasobiv robototekhniki v navchalnyi protses ta naukovu-doslidnytsku robotu z fizyky (na prykladi LEGO Mindstorms NXT) [Introduction of robotics tools into the educational process and research work in physics (for example LEGO Mindstorms NXT)]. *Pedahohichni nauky:realii ta perspektyvy*, 159 -164 [in Ukrainian].

8. Pro zatverdzhennia derzhavnoho standartu bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity [On the approval of the State standard of basic and full general secondary education]. (n.d.).zakon.rada.gov.ua.

9. Savchenko, I.M. (2015). STEM-osvita – providnyi napriam diialnosti natsionalnoho tsentru «Mala akademiia nauk Ukrainy» [Stem-education is a leading activity of the National Center "Small Academy of Sciences of Ukraine"]. Kyiv [in Ukrainian].

10. Stryzhak, O.Ye. & Slipukhina, I.A. (2017) STEM-osvita: osnovni definitsii [STEM education: basic definitions] *Informakhiini tekhnolohii i zasoby navchannia* , 6, 16-33 [in Ukrainian].

11. Sadovyi, M.I. (2017) Yakist profesiinoi pidgotovky maibutnikh vchyteliv fizyky [The quality of professional training of future physics teachers]. *Kamianets-Podilskyi* [in Ukrainian].

12. Tryfonova, O.M. (2018). Informatsiino-tsyfrova kompetentnist:zarubizhnyi ta vitchyzniani dosvid [Information and digital competence: foreign and domestic experience]. *Pedahohichni nauky*, 173, (pp. 221-225) [in Ukrainian].

13. Shulikin, D.A. (2015) STEM-osvita: hotuvaty do innovatsii [STEM education: preparing for innovation]. *Osvita Ukrainy*, 26, 8-9 [in Ukrainian].

14. STEM-osvita: vprovadzhennia ta perspektyvy pozvytku (2017) [STEM-education state of implementation and prospects for development]. Kyiv [in Ukrainian].

15. Sharko, V. D. (2004) Suchasnyi urok fizyky: tekhnolohichnyi aspekt [Modern physics lesson: technological aspect]. Kherson. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МАРТИНЮК Олександр Семенович** – професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, доктор педагогічних наук, Волинський національний університет імені Лесі Українки.

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

**МИРОНЧУК Галина Леонідівна** – професор, директор навчально-наукового фізико-технологічного інституту, доктор фізико-математичних наук, Волинський національний університет імені Лесі Українки.

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

**СТЕЦІУК Оксана Богданівна** – аспірантка кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій Волинський національний університет ім. Лесі Українки.

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

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**MARTYNIUK Oleksandr S.** - professor of the department of experimental physics, information and educational technologies, doctor of pedagogical sciences, Lesya Ukrainka Volyn National University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics).

**MYRONCHUK Galina** - doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Director of the Educational and Scientific Institute of Physics and Technology, Lesya Ukrainka Volyn National University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics).

**STETSIUK Oksana** - graduate student of the department of experimental physics, information and educational technologies, Lesya Ukrainka Volyn National University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics).

*Стаття надійшла до редакції 11.01.2023 р.*

УДК 372.851

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-43-50

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна –**

доктор історичних наук, професор,  
професор кафедри математики та методики її навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0923-9486>  
e-mail: [pasichnyk1809@gmail.com](mailto:pasichnyk1809@gmail.com)

**РІЖНЯК Ренат Ярославович –**

доктор історичних наук, професор  
професор кафедри математики та методики її навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1977-9048>  
e-mail: [rzhniak@gmail.com](mailto:rzhniak@gmail.com)

**РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ШКІЛЬНИХ ЗАДАЧ ІНТЕГРАТИВНОГО ЗМІСТУ:  
МАТЕМАТИКА ТА ЕКОНОМІКА**

*Стаття присвячена розкриттю особливостей формування у старшокласників умінь розв'язувати та досліджувати задачі інтегративного змісту, що пропонуються в курсах математики та економіки.*

*Проведене дослідження дало можливість розкрити зміст методичних умов для формування в учнів знань та умінь інтегративної діяльності.*

*Інтегративний підхід у навчанні математики та економіки доцільно реалізовувати з використанням творчих компонентів діяльності для моделювання та дослідження моделей в задачах інтегративного змісту.*

*Вибір обсягу реалізації інтегративного підходу проводиться з врахуванням загальної мети організації навчальної діяльності учнів (або суб'єктів навчання).*

*При реалізації інтегративного підходу вчитель (викладач) математики (економіки) організовує процес мисленого об'єднання компонентів математичних та економічних компетентностей за їх істотними ознаками; а тому при проведенні описаної навчальної роботи продуктивним для використання є метод узагальнення.*

**Ключові слова:** інтегративний підхід, задачі інтегративного змісту, математика, економіка, моделювання.

**PASICHNYK Natalia Oleksiivna –**

Doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of Mathematics and its Teaching Methods of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0923-9486>  
e-mail: [pasichnyk1809@gmail.com](mailto:pasichnyk1809@gmail.com)

**RIZHNIAK Renat Yaroslavovych –**

Doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of Mathematics and its Teaching Methods of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1977-9048>  
e-mail: [rzhniak@gmail.com](mailto:rzhniak@gmail.com)

**SOLVING SCHOOL PROBLEMS OF INTEGRATIVE CONTENT: MATHEMATICS AND ECONOMICS**

*The article is dedicated to the disclosure of the peculiarities of the formation of the skills of high school students to solve and investigate problems of integrative content offered in mathematics and economics courses. The purpose of the article is to*

highlight the methodology of implementing an integrative approach through the formation of high school students' skills to solve and investigate problems of integrative content with mathematical and economic components.

Theoretical methods were used during the research: an analysis of psychological and pedagogical literature on the research problem; empirical methods: pedagogical observation of the educational and cognitive activity of students, conversations with teachers of mathematics and economics.

The article analyzes the possibilities of implementing integrative connections between mathematics and economics using problems of integrative content. The authors focused their attention on the functional dependencies and their operations. The leading mathematical model of the article was the elasticity of the function, that is often used as a mathematical model in economic problems.

The conducted research made it possible to reveal the content of methodological conditions under which the use of the described integrative approach in the process of real learning will acquire methodological expediency in the context of the formation of students' knowledge and skills of integrative activity.

Firstly, it is advisable to implement an integrative approach in the teaching of mathematics and economics using creative components of activities for modeling and researching the models in the problems of integrative content.

Secondly, the selection of the scope of implementation of the integrative approach is carried out taking into account the general goal of organizing the educational activities of students (or subjects of education); in other words, the problem of choosing the type or extent is a kind of heuristic, and therefore it is the problem of the set goal and depends only on the teacher's planning of the possible (or necessary) breadth of the field of possibilities for the educational activities of the school students (or university students).

Thirdly, when implementing the integrative approach, the teacher (pedagogue) of mathematics (economics) organizes the process of mental unification of the components of mathematical and economic competences according to their essential features; and therefore, when carrying out the described educational work, the method of generalizing students' knowledge and skills is productive for use. At the same time, the components of the integrated material are divided into interconnected classes according to the most significant features of their similarity. At the final stage – the process of direct formation of integrative connections – there is a systematization, or the unification of the classes of the components of the integrated material into a single entity with the further synthesis of new knowledge.

**Keywords:** integrative approach, problems of integrative content, mathematics, economics, modeling.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Уміння учнів розв'язувати задачі інтегративного змісту [11; 12] набуває особливого значення в умовах зміни орієнтирів у системі нової української школи. Крім того, саме такі задачі пропонуються для розв'язування під час проведення обов'язкового зовнішнього незалежного оцінювання (наприклад, з математики) з метою виявлення рівня формування продуктивних та творчих умінь випускників. А тому досить важливого значення набуває формування в учнів не лише умінь орієнтуватися в наявних інтегративних зв'язках у навчанні математики, а й умінь та здатностей виявляти та опрацьовувати інтегративні зв'язки між математичними та іншими (наприклад, інформатика, фізика, економіка) дисциплінами. Предмети сучасної шкільної економічної освіти (економіка профільного рівня, фінансова грамотність, прикладні фінанси, фінансова культура, основи споживчих знань, основи підприємницької діяльності, економічний розділ курсу громадянської освіти) використовують математичні методи і моделі як природні й необхідні елементи. Використання математики в економічній освіті дає змогу виділити й формально описати найбільш важливі, істотні зв'язки економічних змінних і об'єктів, дозволяє точно й компактно формулювати положення економічної теорії, її поняття й висновки.

Актуальність проблеми реалізації інтегративного підходу до навчання математики (у контексті інтеграції між математикою та економікою) й зумовила організацію дослідження щодо формування у старшокласників умінь розв'язувати та досліджувати задачі

інтегративного змісту, що пропонуються в курсах математики та економіки.

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

Проблемою реалізації інтегративного підходу до шкільного навчання займалися різні вітчизняні науковці. Серед різноманіття праць виділимо програмну монографію Вознюк О.В., Дубасенюк О.В. [8], а також праці авторів Просіної О.В. [14], Філь Г., Жигайло М. [15], Ключко А.О. [10] та навчальний посібник Зимульдінової А. [9], у яких з різноманітних точок зору та на різному матеріалі обґрунтовується доцільність реалізації інтеграції у загальноосвітній школі. Автори дослідження також долучалися до розвитку цієї проблематики. У роботах [11] та [12] було визначено теоретично та проілюстровано на прикладах поняття задачі інтегративного змісту, у праці [6] представлений спосіб реалізації інтегрованого підходу до навчання математики через інтегровані образи, а в праці [7] описані на теоретичному рівні моделі реалізації інтегративного підходу до підготовки майбутніх вчителів. Нарешті, в статті [13] автори представили методику розв'язування математичних задач з реалізацією інтегративних (математика, інформатика, економіка) компонентів.

Проблемам інтеграції в шкільному навчанні присвячені дослідження вчених з різних країн. Nastja Cotič, Mara Cotič, Darjo Felda, Jurka Lepičnik Vodopivec розробили модель інтегрованого викладання математики та екологічної освіти [2], Nurulhuda Md Hassan, Saemah Rahman визначили взаємозв'язок між навичками вирішення проблем, метакогнітивною обізнаністю і досягненням математики [3], Piriya Somasundram, Sharifah Norul Akmar, Leong Kwan Eu. дослідили взаємозв'язки

між чисельним змістом і алгебраїчним мисленням [5], Farzam Rozita, Allahdadi Marzieh визначили, що інтегративний підхід до вивчення математики учнів початкової школи з використанням освітніх ігор є ефективним способом підвищення якості дитячого навчання [1], Pehoiu Gica підкреслила важливість інтегрованої освіти для формування правильного ставлення, відповідальності і мотивації в питанні щодо захисту навколишнього середовища [4].

У нашому дослідженні ми використаємо перелічені теоретичні напрацювання та доповнимо й уточнимо їхні положення практичною реалізацією інтегративного підходу до розв'язування задач з математики та економіки.

Отже, **метою статті** є висвітлення методики реалізації інтегративного підходу через формування у старшокласників умінь розв'язувати та досліджувати задачі інтегративного змісту з математичними та економічними компонентами.

**Методи дослідження.** В ході експериментального дослідження використовувалися теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження; емпіричні методи: педагогічне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю учнів, бесіди з вчителями математики та економіки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо детальніше можливості реалізації інтегративних зв'язків між математикою та економікою з використанням задач інтегративного змісту. Важливим інструментом для розв'язування економічних задач є використання функціональних залежностей та їхніх властивостей. Базовими темами розділу «Фундаментальні процеси та явища ринкової економіки» шкільного курсу економіки є теми присвячені взаємодії попиту й пропозиції та теорії еластичності. На прикладі цих тем проаналізуємо функціональні залежності. Залежність пропозиції відносно ціни товару, або залежність попиту від ціни є функціональними. Причому, моделями можуть виступати різні види функції – від лінійних до трансцендентних. В економічних моделях також використовуються операції над функціями, в тому числі диференціювання та інтегрування. Зупинимось на операції диференціювання функцій та проілюструємо потенціал цього розділу математики для реалізації інтегративного підходу до вивчення математики та економіки.

Відомо, що похідною функції називають границю відношення абсолютного приросту функції до абсолютного приросту її аргументу:

$$y'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Геометричним змістом похідної функції в деякій точці є тангенс кута нахилу (або кутовий коефіцієнт) дотичної до графіка функції, що проведена у даній точці. Фізичним змістом похідної функції в деякій точці є «миттєва

швидкість» зростання (або спадання) графіка функції у цій точці. Втім, у математиці обидві змінні (і незалежна, і залежна) всіх числових функцій вимірюються в одних одиницях. Зрештою, і фізики успішно користуються поняттям похідної, так як одиниці вимірювання величин у цій науці стандартизовані відповідною системою одиниць. У економіці маємо іншу ситуацію. Для повного розуміння проблеми наведемо приклад: а) «зниження ціни товару на 1 грн спричинило збільшення попиту продукції на 5 тонн». Здавалося б швидкість зростання попиту відносно зниження ціни товару має показник 5 і це наводить на думку про вдалий маркетинговий хід. Розглянемо ту ж задачу, але в іншому ракурсі: б) «зниження ціни товару на 100 коп. спричинило збільшення попиту продукції на 5 тонн». В результаті матимемо низьку швидкість зростання попиту відносно зниження ціни товару 0,05. Отже, в економіці при характеристиці процесів грають роль одиниці, якими ці процеси вимірюються. Тому для складання характеристик залежності попиту від вартості товару використовується не похідна, а поняття еластичності функції, яке означається як відношення відсоткової (або відносної) зміни значення функції до відсоткової (або відносної) зміни аргументу:

$$E_x(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y / y}{\Delta x / x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y} \right) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y} = y'(x) \cdot \frac{x}{y} \quad (1)$$

У результаті використання такої операції над функцією обидві попередні задачі можуть бути сформульовані так: а) «зниження ціни товару з 5 грн до 4 грн спричинило збільшення попиту продукції 10 до 15 тонн»; б) «зниження ціни товару з 500 коп. до 400 коп. спричинило збільшення попиту продукції 10 до 15 тонн» і в результаті використання поняття еластичності функції отримаємо однакові показники еластичності попиту (результуючий показник 2,5 в економіці вказує на еластичність попиту на відповідний товар):

$$E = \frac{50\%}{20\%} = 2.5$$

З'ясуємо геометричний зміст поняття еластичності функції. З рис. 1 визначимо значення невідомих з формули (1):

$$y'(x) = tg(180^\circ - \alpha) = -tg\alpha = -\frac{CX}{XA}, x = YC, y = CX$$

Тоді з формули (1) маємо:  $E_x(x) = -\frac{CX}{XA} \cdot \frac{YC}{CX} = -\frac{YC}{XA}$

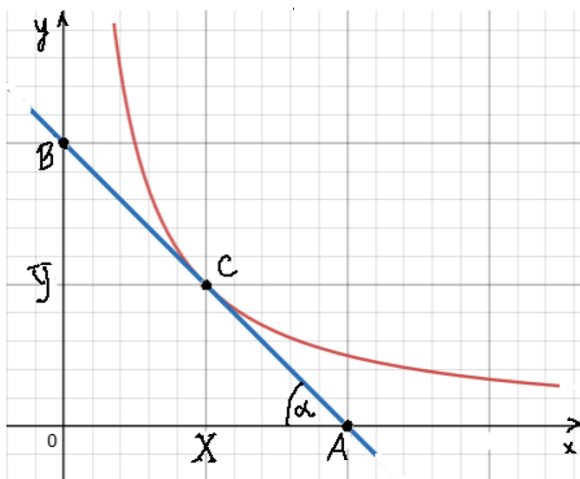


Рисунок 1. Геометрична ілюстрація еластичності функції

З подібності трикутників  $BYS$  та  $CXA$  маємо:  
 $E_x(x) = -\frac{CB}{CA}$ . Тобто, геометричний зміст еластичності функції у точці полягає у відношенні відрізків дотичної до графіка функції у точці, які сполучають точку дотику з точками перетину координатних осей. Якщо точки перетину дотичною координатних осей лежать по різні боки від точки дотику, то таке відношення береться зі знаком «-», якщо по один бік, то зі знаком «+». Відповідно, фізичний зміст еластичності функції слід розуміти як відношення відсоткового (відносного) приросту функції до відсоткового (відносного) приросту її аргументу.

В економіці знак перед відношенням, як правило, опускається і під еластичністю попиту розуміється модуль відношення відсоткового (відносного) приросту (падіння) попиту на товар до відсоткового (відносного) падіння (приросту) його ціни.

Розглянемо це на прикладі задачі: «Дано функцію попиту:  $Q_D = 200 - 2P$  та функцію пропозиції  $Q_S = 5P - 10$ . Завдання: визначити коефіцієнт цінової еластичності у точці рівноваги та охарактеризувати еластичність попиту».

Задача розв'язується просто – треба прирівняти праві частини рівнянь, отримавши таким чином значення рівноважної ціни:  $200 - 2P = 5P - 10$ . Тоді  $P_0 = 30$ . Відповідно,  $Q_0 = 140$ . Це і є точка рівноваги. За означенням еластичності знайдемо коефіцієнт цінової еластичності у точці рівноваги:

$$E_P^D = \frac{\frac{Q_D - Q_0}{Q_0}}{\frac{P - P_0}{P_0}} = \frac{200 - 2P - 140}{140} \cdot \frac{30}{P - 30} = -\frac{3}{7}$$

Отже, коефіцієнт цінової еластичності у точці рівноваги рівний  $\frac{3}{7} < 1$ , а тому можна зробити висновок про нееластичність попиту у точці рівноваги.

Переформулюємо умову задачі: «Задача 1. Дано функції:

$$f_1(x) = 200 - 2x; f_2(x) = 5x - 10$$

Знайти коефіцієнт еластичності функції  $f_1(x)$  в точці перетину їх графіків».

Подивимося на задачну ситуацію з точки зору її моделювання. Для цього використаємо Desmos. Це «розширений графічний калькулятор, реалізований як веб-додаток та мобільний додаток, написаний на JavaScript; його заснував Елі Люберов, проект був запущений як стартап на конференції TechCrunch Disrupt New York 2011 року» [16]. У Desmos цю задачу можна представити таким зображенням, яке, фактично, вже дає розв'язок задачі (рис. 2).

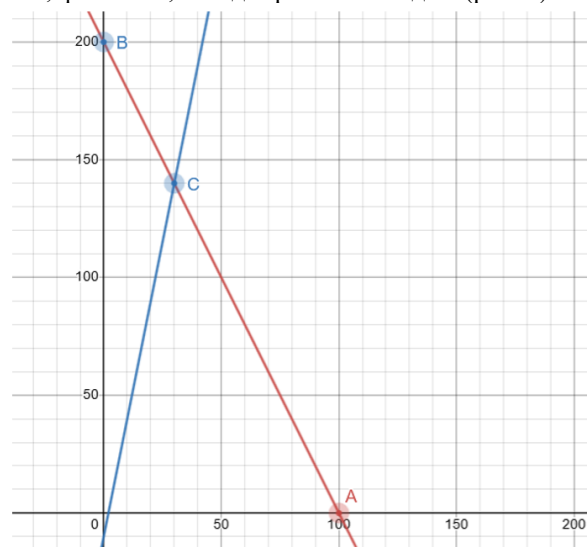


Рисунок 2. Графічне розв'язання задачі 1.

Точка  $C$  з координатами  $(30; 140)$  і є точкою перетину графіків функцій  $f_1(x)$  та  $f_2(x)$  і, виходячи з геометричного змісту еластичності функції  $f_1(x)$  залишається лише порахувати відношення відрізків:  $CB/CA$ . В пакеті є можливість це обчислити за допомогою інструменту «\operatorname{distance}» – маємо результат  $0,42857 \approx \frac{3}{7}$ .

Так як цей додаток має версію для мобільних телефонів із простим способом реєстрації користувача, то ми практикували організовувати роботу в підгрупах учнів у вигляді таких міні-проектів, наприклад: а) як змінити функцію попиту (у нашому випадку функцію  $f_1(x)$ ), щоб коефіцієнт еластичності став  $>1$ ; б) як змінити функцію пропозиції (у нашому випадку функцію  $f_2(x)$ ), щоб коефіцієнт еластичності став  $>1$ ; в) як змінити функцію попиту та функцію пропозиції (функції  $f_1(x)$  та  $f_2(x)$ ), щоб коефіцієнт еластичності став  $=1$ . У випадку (а), наприклад, достатньо змінити функцію  $f_1(x)$  так:  $f_1(x) = 200 - 5,5x$ . Тоді маємо в точці цінової рівноваги (на перетині графіків функцій) з координатами  $(20; 90)$  еластичність попиту (еластичність функції) з коефіцієнтом 1,222 (рис. 3).

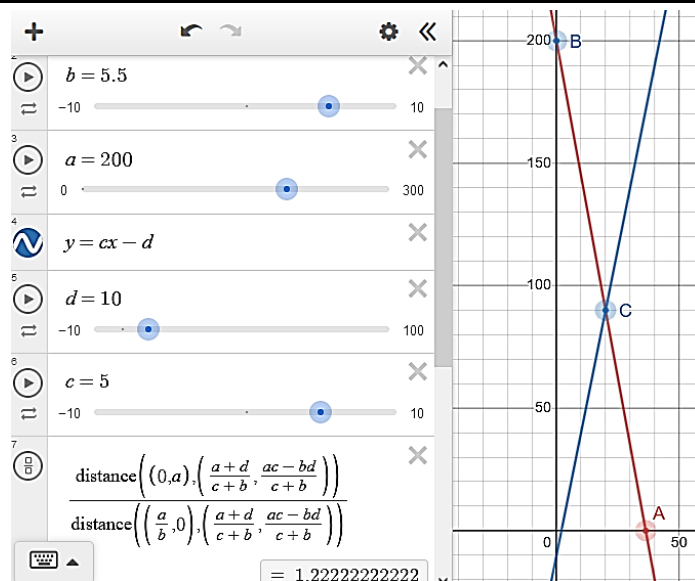


Рисунок 1. Варіант виконання творчого завдання (а).

У випадку (б), наприклад, достатньо змінити функцію  $f_2(x)$  так:  $f_2(x) = 0,8x - 10$ . Тоді маємо в точці цінової рівноваги (на перетині

графіків функцій) з координатами (75; 50) еластичність попиту (еластичність функції) з коефіцієнтом 3 (рис. 4).

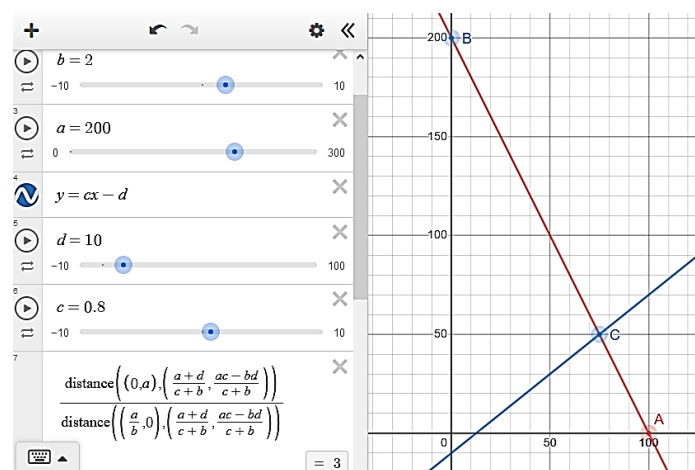


Рисунок 2. Варіант виконання творчого завдання (б).

У випадку (в), наприклад, достатньо змінити лише функцію  $f_2(x)$  так:  $f_2(x) = 2,2x - 10$ . Тоді маємо в точці цінової рівноваги (на перетині

графіків функцій) з координатами (50; 100) еластичність попиту (еластичність функції) з коефіцієнтом 1 (рис. 5).

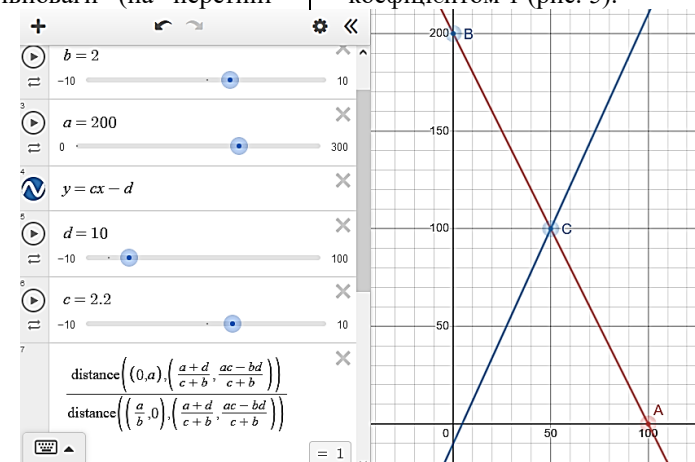


Рисунок 3. Варіант виконання творчого завдання (в).

Задача 2. Можна взяти складніші випадки функції  $f_1(x)$  (функції попиту), наприклад  $f_1(x) = \frac{2}{x+0.2}$ . Нехай функція  $f_2(x) = 2x$  (функція

пропозиції). В такій ситуації ми отримаємо коефіцієнт еластичності функції  $f_1(x)$  0,819, і, як наслідок, нееластичний попит (рис. 6).

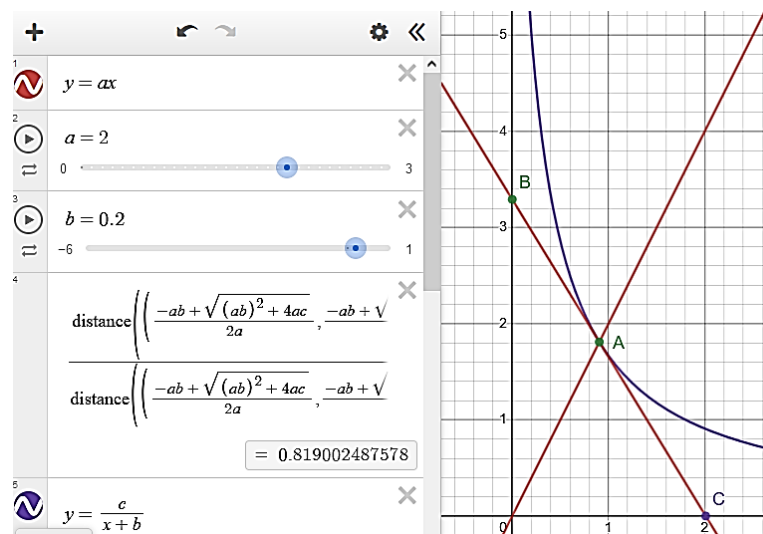


Рисунок 4. Графічне розв'язання задачі 2.

Спробуємо добитися так змінити функцію попиту (функцію  $f_1(x)$ ), щоб коефіцієнт еластичності став  $>1$  (тобто, щоб попит став еластичним). Це, наприклад, можна зробити так:

$f_1(x) = \frac{2}{x-0.2}$ . Графічне розв'язання зміненої задачі (з коефіцієнтом еластичності 1,22) зображене на рис. 7.

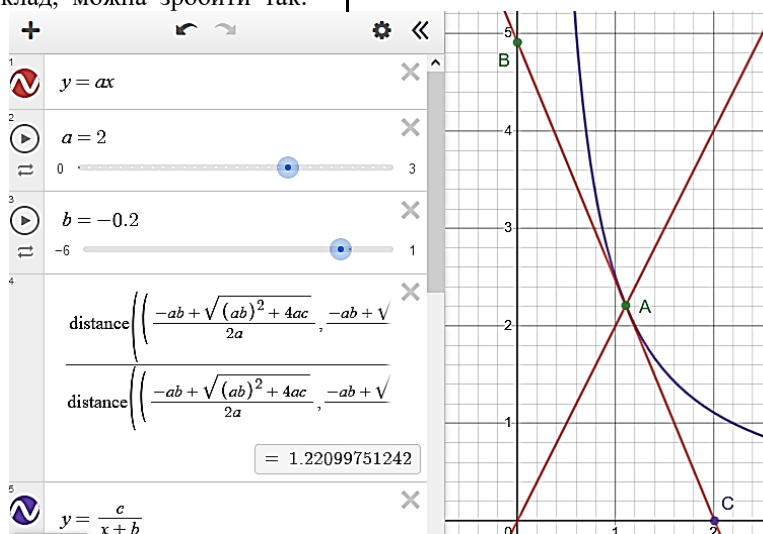


Рисунок 5. Графічне розв'язання зміненої задачі 2.

Дуже цікавий варіант функції зі сталою еластичністю на всій її області визначення може бути досліджений як практично, так і доведений теоретично:

$$E_x(x) = y'(x) \cdot \frac{x}{y} = \left(\frac{c}{x}\right)' \cdot \frac{x}{\frac{c}{x}} = -\frac{c}{x^2} \cdot \frac{x^2}{c} = -1$$

У цьому випадку, говорячи мовою економіки, якщо залежність пропозиції товару від його ціни виражається функцією  $y = \frac{c}{x}$ , то еластичність пропозиції в будь-якій точці цінової рівноваги буде рівною 1.

Використання такої організації творчої співпраці дає змогу вчителю значно інтенсифікувати спілкування з учнями та учнів між

собою, приділити більше уваги постановці задач, побудові їхніх математичних моделей, розробці й дослідженню методів розв'язування задач, розгляду розв'язків, логічному аналізу умов задач, пошуку нестандартних підходів до розв'язування задач, виявленню закономірностей у досліджуваних процесах і явищах. Описана в статті технологія розв'язування та дослідження задач забезпечує можливість використання у процесі навчання задач інтегративного змісту, робота з якими є складовою і важливою частиною формування в учнів умінь орієнтуватися у наявних інтегративних зв'язках між компонентами змісту шкільного курсу математики та між математикою та економікою, між різними способами діяльності,



необхідної для формування математичних та економічних компетентностей.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Таким чином, проведене дослідження дає можливість розкрити зміст методичних умов, при яких використання у процесі реального навчання описаного інтегративного підходу буде набувати методичної доцільності у контексті формування в учнів знань та умінь інтегративної діяльності. У якості згаданих умов за матеріалами дослідження можна вказати такі.

По-перше, інтегративний підхід у навчанні математики та економіки доцільно реалізовувати з використанням творчих компонентів діяльності для моделювання та дослідження моделей в задачах інтегративного змісту.

По-друге, вибір обсягу реалізації інтегративного підходу проводиться з урахуванням загальної мети організації навчальної діяльності учнів (або суб'єктів навчання); інакше кажучи – проблема вибору типу чи обсягу є свого роду евристикою, а отже проблемою поставленої мети і залежить лише від планування вчителем можливої (або необхідної) широти поля можливостей навчальної діяльності учнів (або студентів).

По-третє, при реалізації інтегративного підходу вчитель (викладач) математики (економіки) організовує процес мисленого об'єднання компонентів математичних та економічних компетентностей за їх істотними ознаками; а тому при проведенні описаної навчальної роботи продуктивним для використання є метод узагальнення знань та умінь учнів. При цьому здійснюється розподіл компонентів інтегрованого матеріалу на взаємопов'язані класи за найбільш істотними ознаками по їхній подібності. На завершальному етапі – процесі безпосереднього формування інтегративних зв'язків – відбувається систематизація, або об'єднання класів компонентів інтегрованого матеріалу у єдину цілісність з подальшим синтезом нових знань.

Таким чином, проведене дослідження розкриває сутність запропонованої методики у процесі формування у старшокласників узагальнених умінь розв'язування математичних та економічних задач інтегративного змісту. Результатом такої діяльності буде синтез нових знань, що формуватимуться на базі зв'язків між отриманими класами компонентів та самими компонентами. Продовження цього дослідження ми бачимо у розробці системи задач інтегративного змісту з використанням більш складних математичних моделей, які застосовуються в економіці.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Farzam Rozita, Allahdadi Marzieh. Developing a Framework for Designing Educational Aids through Games Method in Order to Facilitate Teaching Mathematics for

Elementary Students. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2018. 10 (3), 77–90.

2. Nastja Cotič, Mara Cotič, Darjo Felda, Jurka Lepičnik Vodopivec. An Example of Integrated Teaching of Mathematics and Environmental Education in the Second Grade of Basic School. *The New Educational Review*. 2015. Vol. 41.

3. Nurulhuda Md Hassan, Saemah Rahman. The Problem Solving Skills, Metacognitive Awareness, and Mathematics Achievement: A Mediation Model. *The New Educational Review*. 2017. Vol. 49.

4. Pehoiu Gica. Percept of Teachers Regarding Integration of Education for Environment and Sustainable Development in Primary Schools. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2019. 11 (2), 256–269.

5. Piriya Somasundram, Sharifah Norul Akmar, Leong Kwan Eu. Year Five Pupils' Number Sense and Algebraic Thinking: the Mediating Role of Symbol and Pattern Sense. *The New Educational Review*. 2019. Vol. 55.

6. Rizhniak R., Pasichnyk N., Zavitrenko D., Akbash K., Zavitrenko A. The Implementation of an integrative Approach to Learning with use of integrated Images. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 2021. 13(1). <https://doi.org/10.18662/rem/13.1/373>

7. Rizhniak R., Pasichnyk N., Krasnoshchok I., Botuzova Yu., Akbash K. Construction of Theoretical Model for Sustainable Development in Future Mathematical Teachers of Higher Education. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. 8(5): 2079–2089. DOI: 10.13189/ujer.2020.080546

8. Вознюк О.В., Дубасенюк О.В. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід: [монографія]. Житомир, Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 684 с.

9. Зимульдінова А. Інтегроване вивчення предметів за галузями знань: навч. пос. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2011. 86 с.

10. Ключко А.О. Інтегрований підхід як сучасна форма організації навчального процесу. *Science and Education a New Dimension*. 2013. Vol. 1. С. 85–87. [Електронний ресурс] URL: [http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/klochko\\_a\\_integrated\\_approach\\_as\\_a\\_modern\\_form\\_of\\_learning\\_process.pdf](http://seanewdim.com/uploads/3/2/1/3/3213611/klochko_a_integrated_approach_as_a_modern_form_of_learning_process.pdf) (дата звернення 04.01.2023р.)

11. Кушнір В.А., Ріжняк Р.Я. Формування в учнів складних умінь використовувати моделювання у процесі розв'язування математичних задач інтегративного змісту. *Математика в школі*. 2009. 5. С. 13–17.

12. Кушнір В.А., Ріжняк Р.Я. Розв'язування математичних задач інтегративного змісту засобами комп'ютерного моделювання. *Математика в школі*. 2009. 10. С. 34–39.

13. Пасічник Н.О., Ріжняк Р.Я. Розв'язування математичних задач з реалізацією поліпредметних (економіка, інформатика, математика) інтегративних компонентів. *Фізико-математична освіта*. 2020. 2 (24). 113–122. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-024-2-016>.

14. Просіна О.В. Інтеграція в НУШ. Інтегрований підхід в освітньому процесі. Тематичний випуск журналу «Методист». 2018. 2 (74). С. 68–71.

15. Філь Г., Жигайло М. Інтегроване вивчення предметів гуманітарного циклу за галузями знань як важлива передумова розвитку сучасної науки. Актуальні питання гуманітарних наук. 2015. Вип. 11. С. 310–316.

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/apgnd\\_2015\\_11\\_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/apgnd_2015_11_46) (дата звернення 04.01.2023р.)

## REFERENCES

1. Rozita, Farzam, Marzieh, Allahdadi (2018). Developing a Framework for Designing Educational Aids through Games Method in Order to Facilitate Teaching Mathematics for Elementary Students. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 10 (3), 77–90.
2. Cotič, Nastja, Cotič, Mara, Felda, Darjo, Lepičnik Vodopivec, Jurka (2015). An Example of Integrated Teaching of Mathematics and Environmental Education in the Second Grade of Basic School. *The New Educational Review*. Vol. 41.
3. Hassan, Nurulhuda Md, Rahman, Saemah (2017). The Problem Solving Skills, Metacognitive Awareness, and Mathematics Achievement: A Mediation Model. *The New Educational Review*. Vol. 49.
4. Gica, Pehoiu (2019). Percept of Teachers Regarding Integration of Education for Environment and Sustainable Development in Primary Schools. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 11 (2), 256–269.
5. Somasundram, Priya, Norul Akmar, Sharifah, Kwan Eu, Leong (2019). Year Five Pupils' Number Sense and Algebraic Thinking: the Mediating Role of Symbol and Pattern Sense. *The New Educational Review*. Vol. 55.
6. Rizhniak, R., Pasichnyk, N., Zavitrenko, D., Akbash, K., Zavitrenko, A. (2021). The Implementation of an integrative Approach to Learning with use of integrated Images. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 13(1). <https://doi.org/10.18662/rem/13.1/373>
7. Rizhniak, R., Pasichnyk, N., Krasnoshchok, I., Botuzova, Yu., Akbash, K. (2020). Construction of Theoretical Model for Sustainable Development in Future Mathematical Teachers of Higher Education. *Universal Journal of Educational Research*. 8(5): 2079–2089. DOI: 10.13189/ujer.2020.080546
8. Vozniuk, O.V., Dubaseniuk, O.V. (2009). Tsilovi oriientyry rozvytku osobystosti u systemi osvity: intehratyvnyi pidkhyd: monohrafiia [The objective guidelines for personality development in the education system: an integrative approach: (A monograph)]. Zhytomyr [in Ukrainian].
9. Zymuldinova A. (2011). Intehrovane vyvchennia predmetiv za haluziamy znan: navch. pos. [Integrated study of the subjects by fields of knowledge: study guide]. Drohobych, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University [in Ukrainian].
10. Klochko, A.O. (2013). Intehrovanyi pidkhyd yak suchasna forma orhanizatsii navchalnoho protsesu [An integrated approach as a modern form of organization of the educational process]. *Science and Education a New Dimension*. Vol. 1. C. 85–87. [in Ukrainian].
11. Kushnir, V.A., Rizhniak, R.Ya. (2009). Formuvannia v uchniv skladnykh umin vykorystovuvaty modeliuvannia u protsesi rozviazuvannia matematychnykh zadach intehratyvnoho zmistu [Formation of the complex skills in students to use modeling in the process of solving

mathematical problems of integrative content]. *Matematyka v shkoli* [in Ukrainian].

12. Kushnir, V.A., Rizhniak, R.Ya. (2009). Rozviazuvannia matematychnykh zadach intehratyvnoho zmistu zasobamy kompiuternoho modeliuvannia [Solving the mathematical problems of integrative content by means of computer modeling]. *Matematyka v shkoli* [in Ukrainian].
13. Pasichnyk, N.O., Rizhniak, R.Ya. (2020). Rozviazuvannia matematychnykh zadach z realizatsiieiu polipredmetnykh (ekonomika, informatyka, matematika) intehratyvnykh komponentiv [Solving mathematical problems with the implementation of multi-subject (economics, informatics, mathematics) integrative components]. *Fyzyko-matematychna osvita*. [in Ukrainian].
14. Prosina, O.V. (2018). Intehratsiia v NUSh. Intehrovanyi pidkhyd v osvitnomu protsesi [Integration in NUS. An integrated approach in the educational process]. *Tematychnyi vypusk zhurnal «Metodyst»* [in Ukrainian].
15. Fil, H., Zhyhailo, M. (2015). Intehrovane vyvchennia predmetiv humanitarnoho tsykladu za haluziamy znan yak vazhlyva peredumova rozvytku suchasnoi nauky [An integrated study of the humanitarian cycle subjects by the fields of knowledge as an important prerequisite for the development of modern science]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk* [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ПАСІЧНИК Наталя Олексіївна** – доктор історичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

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

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

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

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

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

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

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

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*

УДК 373.5.016:537.8

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-51-56

**СІЛЬВЕЙСТР Анатолій Миколайович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри фізики і методики навчання фізики астрономії  
Вінницького державного педагогічного університету  
імені Михайла Коцюбинського.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3633-3910>

e-mail: silvestram@gmail.com

**МОКЛЮК Микола Олексійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики і методики навчання фізики астрономії  
Вінницького державного педагогічного університету  
імені Михайла Коцюбинського.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8717-5940>

e-mail: mokljuk@gmail.com

**ЛИСИЙ Михайло Вікторович** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри загальної фізики  
Вінницького національного технічного університету.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5155-966X>

e-mail: m.lysyi64@gmail.com

## ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В КУРСІ ФІЗИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

*У статті проаналізовано стан проблеми енергозбереження у психологічній, методичній, науковій, спеціальній літературі та інтернет ресурсів і зроблено порівняльну характеристику. Розкрито теоретичну сутність поняття енергоефективності, енергозбереження, проблеми енергозбереження учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) на уроках фізики. Розглянуто структуру, особливості та обґрунтовано шляхи реалізації проблеми енергозбереження у курсі фізики профільної школи. З'ясовано, що поняття енергозбереження формується в шкільному віці, а тому і наявність звичок в дорослому житті є результатом сформованості поняття та дотримання всіх раніше набутих навичок на підсвідомості. Проблема питання енергозбереження вивчається учнями на уроках, але на жаль матеріалу для вивчення більш детально даного питання бракує. Вивчення даного питання варто включити в загальне планування до розробок уроків. Це дасть змогу сформулювати в учнів цілісне сприйняття та сформулювати звички енергозбереження в побуті.*

**Ключові слова:** енергозбереження, енергоефективність, проблема енергозбереження, учні, фізика, уроки фізики, профільна школа, фактори енергозбереження.

**SILVEISTR Anatolii Mykolaiovych** –

doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Physics and Teaching Methods  
of Physics and Astronomy

at the Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3633-3910>

e-mail: silvestram@gmail.com

**MOKLIUK Mykola Oleksiiovych** –

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Physics  
and Teaching Methods of Physics, Astronomy,  
at the Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8717-5940>

e-mail: mokljuk@gmail.com

**LYSYI Mykhailo Viktorovich** –

candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor, Associate Professor of the Department  
of General Physics of the Vinnytsia National Technical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5155-966X>

e-mail: m.lysyi64@gmail.com

## STUDY OF ENERGY CONSERVATION PROBLEMS IN THE PHYSICS COURSE OF A PROFESSIONAL SCHOOL

*The article analyzes the state of the problem of energy saving in psychological, methodical, scientific, special literature and Internet resources and makes a comparative characteristic. The theoretical essence of the concept of energy efficiency, energy*

saving, problems of energy saving of students of general secondary education institutions in physics lessons is revealed. The structure, features and ways of implementing the problem of energy conservation in the physics course of a specialized school are substantiated. It was found that the concept of energy saving is formed at school age, and therefore the presence of habits in adult life is the result of the formation of the concept and observance of all previously acquired skills on the subconscious. The problem of energy saving is studied by students in lessons, but unfortunately there is a lack of material for studying this issue in more detail. The study of this issue should be included in the general planning for the development of lessons. This will make it possible to form a holistic perception in students and to form habits of energy saving in everyday life.

The formation of concepts at school age will give an opportunity to influence the energy-saving industry in general, and students' assimilation of knowledge of energy efficiency, self-monitoring and self-evaluation of the performance of all components of this industry. The method of forming the concept of energy conservation in students in physics lessons ensures the use of methodological approaches and adherence to principles, observance of pedagogical conditions for the formation of a culture of energy conservation in students. This concept includes the presence of competent approaches to the study of this subject, the presence of an in-depth literary base, the presence of methodical literature for the teacher, improvement of the physics course with energy-saving materials, and the involvement of specialized specialists in the lessons.

A number of practical tasks on energy conservation problems based on traditional and innovative approaches have been proposed and developed, the use of which contributes to the implementation of the energy conservation problem in the physics course of students of a specialized school. It has been proven that various types of research excursions have shown effective results. Pupils became actively interested in the topic of energy conservation, studied with interest all the physical measuring devices in the school, conducted experiments, wrote conclusions and proposed measures to conserve energy in the school premises.

**Key words:** energy saving, energy efficiency, energy saving problem, students, physics, physics lessons, specialized school, energy saving factors.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Середовище життєдіяльності - це стійке організоване поєднання природних і техногенних об'єктів, що протікають у природі, а також реальні умови, за яких вони створюються, використовуються, розвиваються, утворюються з метою реалізації всіх форм людської діяльності. У той же час вище сказане базується на твердженні про те, що одним із основних компонентів у процесі формування життєдіяльності є поняття енергозбереження. Реалізація енергозбереження у всіх сферах життєдіяльності вимагає від людини адекватної свідомості, яку необхідно формувати вже в дошкільному віці і продовжувати розвивати та підтримувати через систему неперервної освіти протягом усього життя. Вирішальне значення у забезпеченні цього процесу належить зокрема, учителям фізики, які своїм завданням повинні ставити як одним з пріоритетів формування уявлень енергозбереження у викладанні навчального предмета «Фізика».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Поняттям енергозбереження займалися та досліджували такі вчені, як А.М. Андреев, Н.Б. Бондзюх, Є.В. Вербицький, І.П. Задорожна, В.А. Жовтянський, Л.О. Клименко, М.М. Кулик, Л.М. Маркович, О.В. Мельникова, А.А. Петрушин, І.М. Санковська, К.Р. Сафіуліна, Б.С. Стогній, В.Д. Шарко та ін.

У роботі [2] С.П. Денисюк проаналізував вихідні умови та бар'єри на шляху формування політики енергозбереження та підвищення енергоефективності в Україні та світі. Розглянув дефініції поняття «енергоефективність» та похідні від цього поняття, розкрив сутність поняття «енергоефективність» та межі його застосування. Проаналізував стан енергопостачання та енерговикористання в Україні. Поза увагою науковця не залишився потенціал енергозбереження в Україні та еволюція

державного управління у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності, умови реалізації наявного потенціалу енергозбереження. Автором оцінено механізми формування політики підвищення енергоефективності в Європейському Співтоваристві, можливості їх застосування в нашій країні. Науковцем представлено складові формування державної політики у сфері підвищення енергоефективності на сучасному етапі.

Науковці праці [4] розглядають питання, що стосуються енергозбереження, енергоефективності та принципів сталого розвитку з урахуванням природних і соціально-економічних особливостей України. Робота відноситься до збереження та раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітніх шкіл створена екологічним клубом «Еремурус» в рамках міжнародної шкільної освітньої програми SPARE (School Project for Application of Resources and Energy) для школярів.

Результати розвідок із окресленого питання підкреслюють, що на сучасному етапі розвитку промисловості, за існуючих техногенних навантажень на навколишнє середовище, є важливим гармонічний розвиток економіки, енергетики і екології. Тому у дослідженні [3] звертається увага на необхідність запровадження заходів щодо зменшення вартості і економії паливно-енергетичних ресурсів, впровадження нових технологій на основі альтернативних і відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), зменшення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище. На думку автора, що в зв'язку з великим обсягом імпортованих енергоносіїв, вирішення вказаних завдань, відіграє вирішальну роль у питанні енергетичної безпеки нашої країни.

Спираючись на основні нормативно-правові документи («Енергетична стратегія України до 2030 року», «Закон про електроенергетику»,

«Закон про засади функціонування ринку електричної енергії України», «Енергетична стратегія ЄС до 2020 року») Є.В. Вербицький [3] визначає основні нормативно-правові, організаційні, технічні та технологічні заходи з енергозбереження та енергоефективності, перспективні сучасні напрямки, окремі технології та обладнання технічної реалізації заходів з енергозбереження і енергоефективності в енергетичних та електротехнічних системах, використання для цих цілей пристроїв силової електроніки. Розглядає принцип роботи і методику використання основних видів відновлювальних джерел енергії.

Варто звернути увагу на низку праць методичного змісту. Зокрема у праці К.Р. Сафіуліної [7] розглянуто проблеми виробництва енергії з використанням викопних невідновлюваних і альтернативних джерел енергії та її споживання в Україні та світі. Авторка подає загальні відомості про теплову та електричну енергію, температуру та електрику, способи передачі енергії. Частина уроків присвячено викладенню технічних та фінансових проблем підприємств енергопостачання, пов'язаних із наданням комунальних послуг, із метою виховання майбутнього свідомого та відповідального споживача. Значну увагу авторка приділяє проблемі збереження та раціонального використання теплової та електричної енергії. Під час останніх уроків учні навчаються проводити енергетичний аудит вдома й у школі, а також розробляти проєктні пропозиції з підвищення енергоефективності шкільних приміщень. Робота є складовою навчально-методичного комплексу курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» для учнів 6-8 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Аналіз педагогічної теорії і практики свідчить, що у роботі [4] розглянуто питання, що стосуються енергозбереження, енергоефективності, пом'якшення змін клімату та принципів сталого розвитку з урахуванням природних і соціально-економічних особливостей України. Автори у своїй діяльності запропонували ввести в освітній процес дисципліну, що дає реалізувати сучасні доробки педагогів відповідно до сучасних поглядів на енергоефективність. Згадана праця [4] у вигляді посібника дає можливість професійно-технічним навчальним закладам ввести у навчальні плани курс «Основи енергоефективності».

Авторка І.П. Задорожна у своїй праці [5] доповнює методичні доробки науковців. У роботі розглядає питання, що стосуються енергозбереження, енергоефективності, пом'якшення змін клімату та принципів сталого розвитку з урахуванням природних і соціально-економічних особливостей України. Дана праця ознайомлює учнів з найкращою практикою ефективного використання природних ресурсів у

різних країнах світу, застосування національних та сучасних технологій, способів і методів підтримання природного балансу.

Результати аналізу науково-методичної літератури та періодичних видань дають можливість стверджувати, що перед педагогічними колективами різних рівнів є дуже важлива проблема: формування нових ресурсо- та енергозберезувальних понять та цінностей виховання і навчання учнів, студентів та молоді. Зокрема, вчителі Нової української школи мають взяти за мету стати головними провідниками вивчення та формування понять і цінностей енергозберігаючих технологій, залучивши учнів та студентів до активної життєвої позиції з даного питання.

**Мета статті:** теоретично обґрунтувати та описати шляхи реалізації проблеми енергозбереження у курсі фізики профільної школи.

**Методи дослідження.** Для реалізації поставлених завдань було використано наступні методи:

- теоретичні: вивчення, аналіз і узагальнення наукової, психолого-педагогічної й методичної літератури з предмету дослідження для з'ясування методики організації навчально-пізнавальної діяльності учнів профільної школи з проблеми енергозбереження у курсі фізики; проаналізувати, визначити та описати основні компоненти моделі формування проблеми енергозбереження у курсі фізики профільної школи;

- емпіричні: цілеспрямоване спостереження за освітнім процесом; вивчення й узагальнення педагогічного досвіду для обґрунтування цілей і напрямів підготовки учнів профільної школи з курсу фізики в умовах реформування середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Військова агресія з боку Росії проти України викликає протиріччя у розвитку енергоструктури. Це призводить до зниження рівня використання енергоносіїв для життєдіяльності людини та виробництва. Завдяки такій ситуації енергоспоживання у промисловості, сфері соціальних послуг та побуті в декілька разів знизилася від загальносвітових показників. Це в свою чергу призводить до проблеми енергетичного колапсу в країні. Вітчизняне виробництво потерпає від недоотримання значної кількості електроенергії, необхідної для випуску продукції.

Повномасштабне вторгнення загарбників на територію України та їхні плани щодо знищення енергетичної інфраструктури нашої держави, стає на стільки очевидним, що прояв цієї агресії починає викликати тривогу навіть у простих людей, не говорячи про спеціалістів та вчених. Виникає суспільний рух у підтримку енергозбереження у всій нашій державі. Цей рух підтримується більш змістовними і діючими заходами політиків, державних діячів і

спеціалістів. Отримує розвиток законодавча діяльність державних документів щодо енергетичної структури, ведеться розробка національних систем, формуються міжуправлінські угоди і міжнародні правові акти, спрямовані на об'єднання та координацію зусиль із розв'язання даної проблеми, яка пов'язана із поняттями «енергозбереження» або «енергоефективність». Ці терміни, на сьогодні визначають одну із важливих проблем людської цивілізації для нашої держави. Адже розумне енергоспоживання, дбайливе ставлення до енергетичних і паливних ресурсів є складовою енергозберігаючої технології.

Вивчення, змістовне обґрунтування та реалізація ідей щодо вирішення цього питання, на наш погляд, вимагає більш пильного розвитку методологічних, методичних та психолого-педагогічних аспектів цієї технології. Це забезпечується коригуванням та оновленням освітніх програм з метою формування в учнів профільної школи установок на раціональне оволодіння відповідними знаннями. Вивчення питань пов'язаних з енергозберігаючими технологіями у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) стає особливо актуальним у сфері підготовки фахівців технічного профілю у закладах вищої освіти (ЗВО), оскільки їм частіше за інших доводиться приймати енергозберігаючі рішення у професійній діяльності.

Відповідно до завдання, фізика як наука, включає здатності демонструвати поінформованість про вплив природничих наук та технологій на матеріальну, інтелектуальну та культурну сфери життя суспільства, виявляти активну громадянську позицію з питань, пов'язаних із енергозбереженням [1].

Чітке поняття подається в Законі України про енергозбереження [6], всі джерела мають різну трактовку, але сутність поняття та його зміст збігаються в кожному визначенні. Саме з цієї позиції спробуємо проаналізувати поняття «енергозбереження» у контексті глобалізаційних процесів. У законі України «Про енергозбереження» [6] та дослідженнях деяких науковців розглянуто визначення даного поняття: «енергозбереження» – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

На думку Є.В. Вербицького [3, с. 6] «енергозбереження» – впровадження правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів спрямованих на зменшення споживання електричної енергії споживачами і на збільшення частки енергії, що споживається від відновлювальних джерел енергії.

Сафіуліна К.Р. [7, с. 18] під енергозбереженням розуміє діяльність, спрямовану

на економію та раціональне використання енергії і природних енергетичних ресурсів, тобто на підвищення енергоефективності.

Аналіз визначень науковців засвідчує, що їхні погляди на визначення поняття «енергозбереження» мають різну трактовку, але за своїм змістом не відрізняються. З аналізу означень, можна зробити висновок, що енергозбереження у будь-якій сфері зводиться, по суті, до зниження марних енерговитрат.

На думку вище згаданих науковців існують дві групи факторів, що впливають на енергозбереження, – об'єктивні та суб'єктивні. До об'єктивних відносяться:

- енерго- та ресурсозберігаючі технології;
- цілеспрямована зміна структур економіки, громадського та особистого споживання енергії.

Під суб'єктивними факторами енергозбереження розуміють:

- марнотратне ставлення більшості населення до витрат палива та енергії внаслідок недостатньої екологічної компетентності;
- нерозуміння громадянами зростаючого дефіциту палива та енергії;
- відсутність у світовій практиці енергетичного кодексу, тобто зведення правил, норм професійної поведінки, що регулюють виробництво та споживання енергії.

Крім того, можна ще звернути увагу на байдуже або нейтральне ставлення кожного громадянина держави до енергозбереження. Зокрема, для нашого дослідження мають вплив наступні фактори:

- пагубне ставлення до природних ресурсів у тому чи іншому регіоні держави;
- ігнорування нормативних та законодавчих актів щодо даної проблеми;
- особливий, відмінний від європейців менталітет в області даної проблеми;
- відсутність системи енергозберігаючої освіти та виховання.

У нашому дослідженні має місце саме методична сторона цього поняття, а саме, формування уявлень енергозбереження в учнів профільної школи на уроках фізики. Відмітимо, що шкільний курс фізики у цьому аспекті виконує системотворчу функцію, закладаючи фундамент наукового підходу до розуміння сутності проблеми раціонального використання енергії, основи усвідомленого ставлення до енергозбереження.

Учням необхідно наголошувати, що сьогодні людство витрачає дуже багато енергії. При використанні таких джерел енергії як, вугілля, нафта, сланці, торф, докільля настільки забруднюється, що це викликає серйозне занепокоєння учених у всьому світі. Зниження енергоспоживання – один зі способів поліпшити становище. Ще більш перспективним щодо збереження якості довкілля є зменшення використання непоновлюваних джерел і збільшення частки поновлювальних джерел

енергії. Адже, використовуючи поновлювані джерела енергії, ми зменшуємо кількість шкідливих викидів у атмосферу [4, с. 23].

Учнів можна ознайомити з трьома основними напрямки енергозбереження [5, с. 25]:

- корисне використання (утилізація) енергетичних втрат;
- модернізація устаткування з метою зменшення втрат енергії;
- інтенсивне енергозбереження.

Доцільно звертати увагу учнів на заходи, що проводяться з енергозбереження [4, с. 13]:

- впровадження новітніх технологій виробництва та споживання енергетичних ресурсів;
- використання енергії Сонця та геотермальної енергії;
- видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ і сланцевого газу як альтернативних видів палива;
- виробництво та використання біопалива;
- розвиток вітроенергетики, малої гідроенергетики і біоенергетики;
- модернізація газотранспортної системи, систем тепло- та водопостачання, теплових електростанцій та теплоелектроцентралей;
- здійснення заходів щодо зменшення обсягу споживання енергоресурсів установами, які фінансуються з державного бюджету;
- створення сприятливих умов для залучення вітчизняних та іноземних інвестицій у сферу енергоефективності та енергозбереження;
- проведення структурної перебудови підприємств, спрямованої на зниження матеріало- та енергоємності виробництва.

На завершення, як приклад, наведемо питання для оцінки уявлення про енергію як фізичну величину, види енергії, одиниці вимірювання енергії, знання основних понять та законів термодинаміки, які взяті із джерела [1]:

1. Сформулюйте визначення енергії як фізичної величини.

2. Назвіть усі відомі Вам одиниці вимірювання енергії. Наведіть приклади, що показують у яких випадках і які одиниці зручніше використати.

3. Які види енергії Вам відомі? За можливості, вкажіть основу, на основі якої вони виділені.

4. Наведіть приклади ситуацій із повсякденного життя, коли Вам може знадобитися підрахувати витрачену або отриману енергію. У яких одиницях зручніше це зробити?

5. Чи правда, що енергоефективний тепловий двигун має ККД понад 100%?

6. Чи правда, що енергоефективний тепловий двигун має ККД, що дорівнює 100%?

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, з приведенного аналізу наукових праць, присвячених уявленням про енергозбереження в учнів під час навчання фізики у профільній школі, можна зробити висновок, що в

основному вони мають прикладний характер. Тому розглядаючи теми пов'язані з елементами енергозбереження на уроках фізики у профільній школі, на нашу думку, необхідно звертати увагу ще і на методичну складову формування в учнів цих уявлень.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бакало А.В., Безпала І.В., Сільвейстр А.М. Формування уявлень енергозбереження в учнів профільної школи на уроках фізики. Психологія та педагогіка: методика та проблеми практичного застосування: Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 24-25 грудня 2021 року). Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2021. С. 73-74.
2. Денисюк С.П. Формування політики підвищення енергетичної ефективності – сучасні виклики та європейські орієнтири. Енергетика: економіка, технології, екологія, 2013. №2. С. 7-22.
3. Енергозбереження і енергоефективність. Конспект лекцій для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» / Уклад.: Є.В. Вербицький. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 106 с.
4. Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи / О.В. Мельникова та ін. Вид. 2-ге (виправ. та допов.). Київ, 2004. 104 с.
5. Задорожна І.П. Основи енергоефективності: навчально-методичний посібник для ПТНЗ. Львів, 2011. 78 с.
6. Закон України «Про енергозбереження». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text>. (дата звернення 10.01.2023р.)
7. Сафіуліна К.Р. Про енергопостачання та енергозбереження для майбутнього споживача: посібник до курсу за вибором для учнів 6-8 класів. К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2016. 312 с.

## REFERENCES

1. Bakalo, A.V., Bezpala, I.V., Silvestr, A.M. (2021) Formuvannia uiaavlennia enerhozberezhennia v uchniv profilnoi shkoly na urokakh fizyky [Formation of ideas about energy saving among students of a specialized school in physics lessons]. Lviv. [in Ukrainian].
2. Denisyuk S.P. (2013) Formuvannia polityky pidvyshchennia enerhetychnoi efektyvnosti – suchasni vyklyky ta yevropeiski oriientyry [Formation of the policy of increasing energy efficiency - modern challenges and European guidelines]. Energy: economy, technologies, ecology. № 2. 7-22. [in Ukrainian].
3. Verbytskyi, E.V. (2014). Enerhozberezhennia i enerhoefektyvnist [Energy saving and energy efficiency]. NTUU «KPI». [in Ukrainian].
4. Melnikova, O.V. and others (2004). Enerhozberezhennia [Energy saving]. Kyiv. [in Ukrainian].
5. Zadorozhna I.P. (2011) Osnovy enerhoefektyvnosti [Basics of energy efficiency]: educational and methodological manual for vocational training. Lviv. 78.
6. Zakon Ukrainy «Pro enerhozberezhennia» [Law of Ukraine «On Energy Saving»]. [in Ukrainian].
7. Safiulina K.R. (2016) Pro enerhopotachannia ta enerhozberezhennia dlia maibutnoho spozhyvacha [About energy supply and energy saving for the future consumer] K. [in Ukrainian].

# ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СІЛЬВЕЙСТР** **Анатолій Миколайович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики навчання фізики астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Наукові інтереси:** використання інформаційних технологій у закладах загальної середньої освіти; навчання фізики у студентів закладів вищої освіти.

**МОКЛЮК** **Микола Олексійович** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Наукові інтереси:** використання інформаційних технологій під час вивчення фізики у закладах загальної середньої та вищої освіти.

**ЛИСИЙ** **Михайло Вікторович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Вінницького національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** використання інформаційних технологій під час вивчення фізики у закладах вищої освіти.

# INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SILVEISTR** **Anatolii Mykolaiovych** – doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Teaching Methods of Physics and Astronomy at the Mykhailo Kotsyubynsky State Pedagogical University of Vinnytsia.

**Scientific interests:** the use of information technologies in institutions of general secondary education; teaching physics to students of higher education institutions.

**MOKLIUK** **Mykola Oleksiiovych** - candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Teaching Methods of Physics, Astronomy, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskyi.

**Scientific interests:** the use of information technologies in institutions of general secondary and higher education.

**LYSYI** **Mykhailo Viktorovych** - candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of General Physics of the Vinnytsia National Technical University.

**Scientific interests:** the use of information technologies during the study of physics in institutions of higher education.

Стаття надійшла до редакції 10.01.2023 р.

УДК 378.14

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-56-63

**САДОВИЙ** **Микола Ілліч** –

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>  
e-mail: [smikdpu@i.ua](mailto:smikdpu@i.ua)

**ТРИФОНОВА** **Олена Михайлівна** –

доктор педагогічних наук, професор,  
доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>  
e-mail: [olenatrifonova82@gmail.com](mailto:olenatrifonova82@gmail.com)

## АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ОСВІТНЬОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

Ефективність управління освітнім процесом у значній мірі залежить від структурно-логічної взаємодії змісту та структури навчальних дисциплін. Тож виникає потреба науково обґрунтованого підходу до організації освітнього процесу. У статті на основі узагальненого графового зображення процесу управління освітнього процесу засобами стандарту спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології), освітньо-професійної програми, навчального плану побудовані моделі формалізованого підходу до аналізу інтегральної, загальних і фахових компетентностей, навчальних досягнень спеціальності, що дозволяє структурувати нормативні документи у вигляді трикомпонентної структури: вхідний вплив; вихідний вплив; об'єкт. Розглянуто методика дворівневої кількісної та якісної оцінки взаємозв'язків у окресленій структурі. Приведена контент-аналітична методика оцінки термінологічної оцінки взаємозв'язків у змісті нормативних документів, зроблено певний акцент на методика оцінки смислового взаємозв'язку на основі теоретичних основ теорії графів.

**Ключові слова:** освітній процес, нормативні документи, структурно-логічний аналіз, аналітичний підхід, якість освіти.

**SADOVYI** **Mykola Illich** –

doctor of pedagogical sciences, professor,  
Head of the department of technological and professional education



of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-6506>  
e-mail: smikdpu@i.ua

**TRYFONOVA Olena Mykhaylivna** –  
doctor of pedagogical sciences, professor,  
Associate Professor, department of natural sciences and methods  
of their training of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6146-9844>  
e-mail: olenatryfonova82@gmail.com

## ANALYTICAL APPROACH TO THE FORMATION OF THE NORMATIVE BASE OF EDUCATIONAL TRAINING OF STUDENTS

*The effectiveness of managing the educational process largely depends on the structural and logical interaction of the content and structure of educational disciplines. Therefore, there is a need for a scientifically based approach to the organization of the educational process. The outlined problem also becomes relevant in connection with the introduction of industry and professional standards, where the relationships are poorly defined, especially when the profiles of bachelors' training are introduced, the methodology for quantitative assessment of the relationships between the disciplines of the curriculum of specialties has not been developed. The purpose of the article is to solve an important task of managing the educational process - modeling the educational process in the curriculum of the Vocational Education (Digital Technologies) specialty. At the same time, the effectiveness of not only the management of the educational process, but also its quality should be ensured. Highlighting the principle of modular construction of educational subjects, it is expedient to form a graph-tree of the goals of training a specialist, to determine the rules for assessing the relationships between educational disciplines. In the article, models of a formalized approach to the analysis of integral, general and professional competencies, educational achievements of the specialty are built on the basis of a generalized graphical representation of the process of managing the educational process by means of the Professional Education (Digital Technologies) specialty standard, educational and professional program, curriculum. The outlined approach makes it possible to structure regulatory documents in the form of a three-component structure: input impact; initial impact; object. In the study, we considered the methodology of two-level quantitative and qualitative assessment of relationships in the outlined structure. The content-analytic method of evaluating the terminological evaluation of relationships in the content of regulatory documents is presented, a certain emphasis is placed on the method of evaluating the semantic relationship based on the theoretical foundations of graph theory. Research should be continued in the direction of practical use of findings for graph analysis of general and special (professional) competencies and learning outcomes, which will make it possible to avoid a subjective approach to the formation of educational and professional programs and curricula of specialties.*

**Keywords:** educational process, regulatory documents, structural and logical analysis, analytical approach, quality of education.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Нормативно-правова база освітньої галузі в Україні визначається множиною офіційних документів, починаючи з Законів України і завершуючи окремими інструкціями закладів освіти. Серед них важливого практичного значення мають галузеві освітні Стандарти спеціальностей, від яких беруть початок освітні програми, навчальні плани, навчальні програми, що регламентують всю гаму освітнього життя держави.

Ефективність управління освітнім процесом у значній мірі залежить від структурно-логічної взаємодії змісту та структури навчальних дисциплін. Методологічну взаємодію мають забезпечити освітні та професійні Стандарти. Конкретну взаємодію визначають Освітні програми й навчальні плани як нормативні документи, де виокремлюється логічно-пов'язані між собою навчальні дисципліни: визначають кількість кредитів і годин на їхнє вивчення, логіку та послідовність вивчення змісту за роками, потижневе та річне навантаження, форми контролю й атестації та ін. При їх розгляді необхідно виділяти дві функції: когнітивну та процесуальну.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Структуруванню навчального матеріалу приділяли увагу М.І.Садовий [5; 6], С.М.Стадніченко [7] та ін. При цьому заслуговує на увагу проблема застосування структурно-логічного аналізу до організації освітнього процесу.

У дослідженнях О.М.Трифонові [8], розглядаються методи оцінки взаємозв'язків між навчальними дисциплінами, що дає можливість виявити стан освітнього процесу, побачити проблемні місця, вибудувати порядок їхнього вивчення тощо. Проте це лише окремі дослідження, а відповідно знаходження та оцінка взаємозв'язків між навчальними дисциплінами майже не проводиться, здебільшого фіксується наявність або відсутність епізодичних зв'язків на основі експертної оцінки вчених.

Окреслена проблема набуває актуальності й у зв'язку з введенням галузевих та професійних стандартів [1; 2; 3], де взаємозв'язки означені слабо, особливо, коли вводяться профілі підготовки бакалаврів, не розроблена методика кількісної оцінки взаємозв'язків між дисциплінами навчального плану спеціальностей. Потребує вирішення є проблема підвищення ефективності управління освітнім процесом. Таке наукове

дослідження виконується в рамках науково-дослідної програми фонду іменної стипендії Верховної Ради України для молодих учених – докторів наук за 2022 рік на тему «Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів природничих наук» (держ. реєстр. № 0122U201930 з 2022 р.) [4].

**Метою статті** є розв'язання важливого завдання управління освітнім процесом – моделювання освітнього процесу в навчальному плані спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології). При цьому має забезпечитися ефективність не лише управління освітнім процесом, а і його якості. Виокремлюючи принцип модульної побудови навчальних предметів доцільно сформувати граф-дерево цілей підготовки фахівця, визначити правила оцінки взаємозв'язків між навчальними дисциплінами.

**Методи дослідження.** Аналіз нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу; використання структурно-логічного аналізу для моделювання та управління освітнім процесом.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Є загальновідомим, що традиційно навчальні програми складаються за значної кількості обмежень щодо кількості кредитів; співвідношення лекційних, практичних, самостійних навчальних годин плану; тижневого навантаження; сумарної та семестрової кількості дисциплін у плані, іспитів, курсових, класифікаційних робіт тощо. Вказані та інші показники, як правило, забезпечують формування навчального плану вручну, здебільшого на основі досвіду.

Досягнення визначеної мети забезпечується наступними етапами: аналіз освітнього стандарту спеціальності → формування інтегральної, загальних і фахових компетентностей і кількісних характеристик оцінки якості підготовки майбутніх фахівців → створення моделі управління освітнім процесом згідно освітньої програми та навчального плану на основі виділення взаємозв'язків між навчальними дисциплінами → розробка методики

реалізації створеної моделі управління освітнім процесом → реалізація створеної методики та перевірка її ефективності.

Методологічне забезпечення виконання поставлених завдань і підвищення на цій основі педагогічної ефективності ми вбачаємо у використанні системного аналізу. Відповідно системний підхід розглядається, як аналітичний розгляд цілісних за своєю суттю об'єктів, як системи взаємодіючих елементів, що створюють єдину теоретичну основу освітньої програми. Освітня (освітньо-професійна (ОПП), освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма розглядає визначений стандартом комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення передбачених результатів навчання. Тоді стандарт і навчальний план виступають нормативними документами, в якому регламентуються компетентності, перелік дисциплін, кількість годин, послідовність вивчення дисциплін за роками, тижневе та річне навантаження тощо. Зміст підготовки фахівця є комплексною цільовою програмою зорієнтованою на кінцеві результати, а зміст кожної навчальної дисципліни розглядається частиною цілісного змісту всебічної підготовки спеціаліста.

Розглянемо деякі параметри досліджуваних нормативних документів. Зміст навчання ( $3H$ ) визначається множиною компетентностей навчальних дисциплін ( $D$ ) кожної спеціальності  $3H = \{D_1, D_2, D_3, \dots, D_i, \dots, D_m\}$ . Результати навчання цього змісту мають враховувати, насамперед процес забуття, який описується рівнянням:  $\varphi(l_1, l_2, t) = A_0(1 - e^{-tl_1})e^{-l_2t}$ , де  $\varphi$  – функція від часу  $t$ ;  $l_1, l_2$  – параметри, що залежать від кількості й якості асоціативних зв'язків і статистичних характеристик забування. На рис. 1, а показана залежність забуття від часу за одиничної подачі інформації, а на рис. 1, б, в – коли маємо повторення.

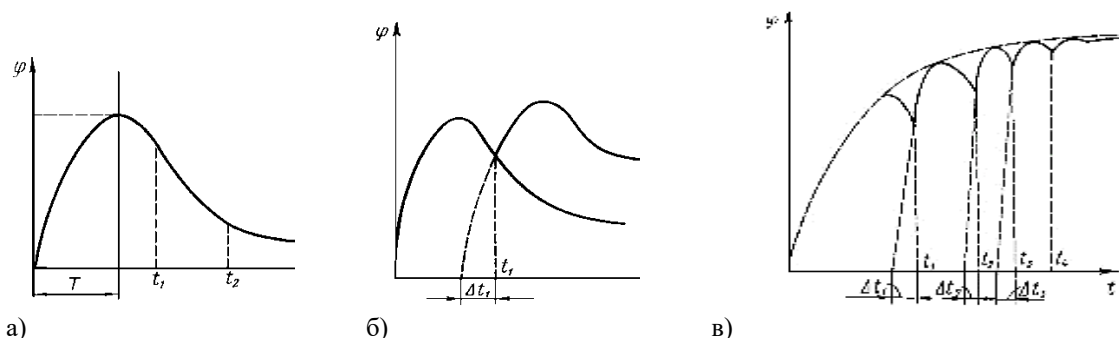


Рис. 1. Залежність забуття від часу за одиничної подачі інформації

У дослідженні стандарту, навчальних планів та ОПП ми використовували можливості теорії графів:

– аналізувати й ілюструвати логічну структуру досліджуваного матеріалу, зокрема навчального плану;

- кількісно описувати графову модель навчального плану;
- будувати матриці таких графів і обробляти їх за допомогою комп'ютерних програм;
- аналізувати логічну структуру навчального плану спеціальності;
- аналізувати освітній процес факультету, університету (в освітній логіці).

Крім цього, побудова структурно-логічної схеми ОПП певної спеціальності дає можливість зрозуміти сутність поняття системного підходу та структурно-логічного аналізу, як методологічної основи оцінки досліджуваного явища, процесу, об'єкту тощо. З точки зору структурно-логічного аналізу аналізується оцінка тісноти зв'язку між різними дисциплінами певної спеціальності з використанням коефіцієнта кореляції Спірмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)},$$
де  $d$  – квадрат різниці рангів;  $n$  –

число спостережень (число пар рангів). Коефіцієнт Спірмена приймає значення від -1 до +1. Значення коефіцієнта перевірки здійснюється на основі  $t$  критерія Стюдента:  $t_{\text{розп}} = \sqrt{\frac{\rho^2(n-2)}{1-\rho^2}}$ .

Розрахункові значення співставляється з табличним.

Графові зображення вказаних нормативних документів дає можливість виявити ефективність його елементів  $X$ . Зокрема, можна виявити «холості» елементи – навчальні дисципліни, які не мають ніякого відношення до компетентностей стандарту та результатів навчання і є зайвими. На графі до таких елементів відноситься елемент  $X_3$ . Досить наочно видно, що елемент  $X_7$  не впливає на формування результатів навчання  $X_8$  і губиться в системі графа. Пунктиром виокремлені явно не виражені ребра графа, що показує обмежений вплив на результати навчання елементів  $X_1$ , та  $X_5$ .

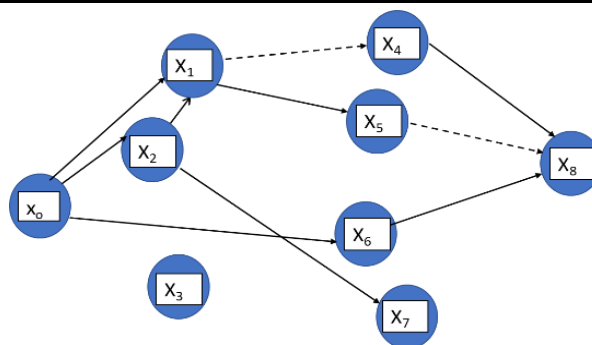


Рис. 2. Перший етап виконання структурно-логічного аналізу (макроаналіз)

Перераховані елементи здебільшого орієнтовані на штучне запровадження у навчальному плані вузької наукової підготовки викладачів чи наукової теми кафедри. Зміст ОПП має ґрунтуватися лише на компетентностях стандарту.

Виходячи з вищевикладеного ми розглянули графові зображення стандарту спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології) (ПО(ЦТ)). Графи передбачають, що будь-яке зображення інформації є процесом логічним (причинно-наслідковим), спрямованим, послідовним і когнітивно-накопичувальним. За основу моделі освітнього процесу ми прийняли граф процесу послідовного формування компетентності студента шляхом усвідомлення й накопичення інтегративної, загальних і фахових компетентностей через потенційні можливості здатностей, що в цілому приводить до нормативного змісту підготовки бакалавра за вказаною спеціальністю. Цей процес для стандарту ПО(ЦТ) можна подати у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 3).

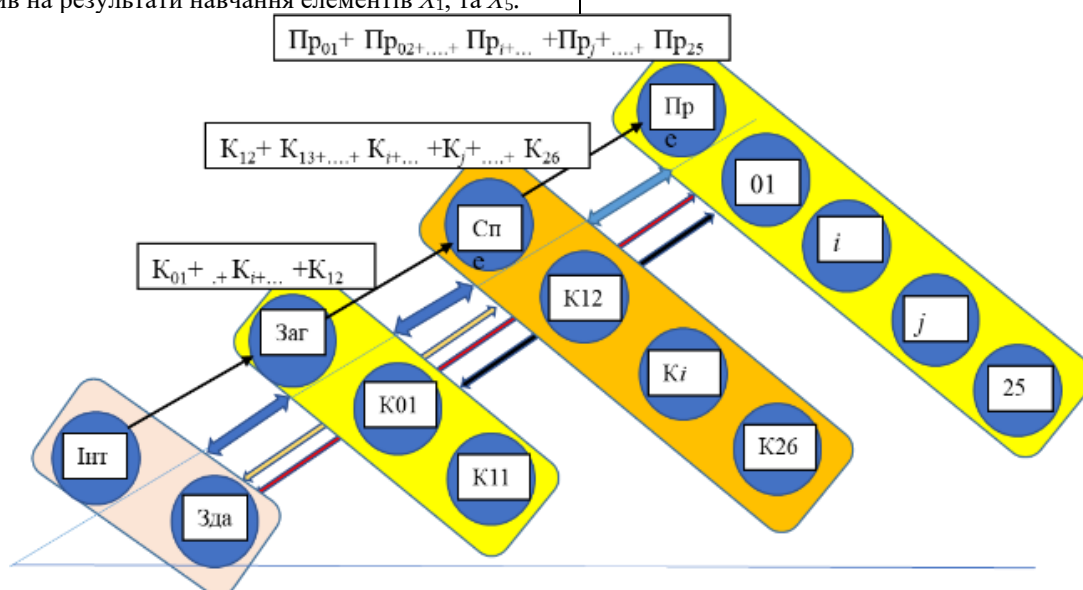


Рис. 3. Інт. – інтегральна компетентність, Заг. – загальні компетентності, Сп – спеціальні (фахові) компетентності, К01-26 – здатності, ПР01-25 – програмні результати

В основі моделі покладено накопичення здатностей, що переходять у результати навчання,

а стрілки характеризують зв'язки між ними. Похила пряма показує, як накопичення фахових

знань, так і хід розвитку особистості з урахуванням особливостей освітнього процесу й якості сформованих компетентностей. Максимальний кут між горизонтальною та похилою прямими визначається за психофізичною спроможністю студентів засвоїти фахові знання. Складність кожної підсистеми компетентностей встановлюється через параметри, які характеризують зміст компетентностей і час, відведений на їх формування. Час  $t$  є функцією від  $n$  – кількості вивчених понять, суджень, явищ  $t = f(n)$ . Відомо, що за 45 хвилин у довготривалу пам'ять здобувачів освіти може в середньому перейти до 5 нових понять. Тому  $t$  буде визначатися через співвідношення  $n/5$  ( $t = 1$  хв).

На цьому макроструктурному етапі побудови структурно-логічної схеми (СЛС) виконуються такі завдання:

– визначається система компетентностей Стандарту, ОПП, навчального плану. Аналогічно таку систему можна визначити в підручниках, програмах профільного навчання. В цьому випадку маємо різновидності підсистем, які складають модель формування компетентного фахівця;

– виділяються системоутворюючі компоненти (основні здатності, фундаментальні закономірності), ієрархічні рівні підсистем (вихідні факти, ядро системи, теоретичні наслідки, експериментальні результати, практичні застосування);

– визначалися системоутворювальні зв'язки на основі властивостей, логічних закономірностей, причинно-наслідкових відношень між компонентами;

– фіксувалися входи і виходи системи, що дозволили вивчити її поведінку в загальній системі формування фахівця;

– встановлювалися межі існування системи.

На мікроструктурному етапі побудуємо структурно-логічну схему ОПП ПО(ЦТ) за таким алгоритмом:

1. Читаємо текст розділу 4 Стандарту «Перелік компетентностей випускника рівня бакалавра». Починаємо з «Інтегральна компетентність» і виділяємо всі поняття (з практичної точки зору в стовпчик).

2. Із виділених понять обираємо первинне, на якому будуть ґрунтуватися всі поняття інтегральної компетентності. Таке поняття не завжди чітко виражене, але при побудові графа воно обов'язково «випливе».

3. Обираємо загальне, об'єднуюче поняття інтегральної компетентності. Якщо не вдається його визначити в тексті визначеної компетентності, то таке «випливе» при побудові графа.

4. Заносимо виділені компоненти в прямокутнички (для зручності).

5. Розставляємо прямокутнички з поняттями за логікою «від первинного до більш загального». Під первинним компонентом розуміємо те, на якому ґрунтуються наступні за логікою змісту.

6. Визначаємо напрямки ребер СЛС (графа) – від первинного до більш загального, від причини до наслідку.

7. Вибираємо теоретично значиме поняття, на якому будуть сходитися всі ребра графа. Це і є об'єднуюче, підсумкове поняття.

8. Вибираємо поняття, від якого відходять ребра графа. Це буде початкове поняття. Елементи на СЛС можна пронумерувати для зручності користування.

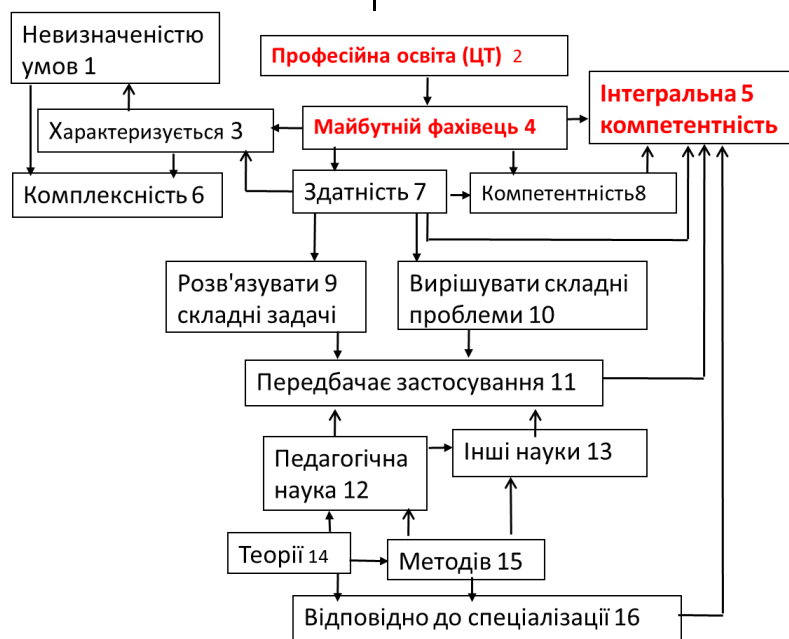


Рис. 4. Структурно-логічна схема інтегративної компетентності

На рис. 4 приведена структурно-логічна схема (граф) інтегративної компетентності розділу 4 «Перелік компетентностей випускника рівня бакалавра» стандарту ПО (ЦТ).

За означенням графу навколо первинного поняття «майбутній фахівець» мають групуватися всі узагальнюючі поняття. Кінцевим поняттям є «інтегральна компетентність». З аналізу графа можна визначити ознаки помилок:

а) наявністю замкнених контурів тільки з додатною або від'ємною напрямленістю ребер. Додатня спрямованість допускає напрямком усіх ребер контура за годинниковою стрілкою, від'ємна – проти годинникової стрілки;

б) наявністю вершин, які не мають вхідних ребер і не є вихідними для побудови СЛС;

в) наявністю вершин, які не мають вихідних ребер і не являються кінцевими поняттями, судженнями або діями;

г) наявністю незамкнених, напівзамкнених контурів, які включають поняття, судження або дії, що мають бути логічно прямо або непрямо пов'язані.

Такий граф можна характеризувати кількісно: кількість елементів  $n = 16$ , кількість зв'язків –  $m = 28$ , кількість замкнутих контурів  $k = 12$ , степінь упорядкування графа  $p = 2m/n = 3,5$ .

Крім цього, графове представлення навчальної інформації через визначені елементи

дає змогу виділити кількісні характеристики оцінки навчальної інформації:

а) семантична характеристика  $I_n$  показує число елементів у даній логічній структурі – графі. Вона визначає кількість елементів у структурі, визначає число відношень між елементами знань  $I_m$  та число замкнутих контурів логічної системи  $k$ ;

б) ентропійна характеристика  $I_e$  показує відносний ступінь упорядкування елементів у даній структурі за елементами  $I_{en} = I_n \cdot \log(I_n + 1)$ ,

за відношеннями  $I_{em} = I_m \cdot \log(I_m + 1)$ , за контурами  $I_{ek} = k \cdot \log(I_k + 1)$ ;

в) за формулою  $w = \log(I_n + 1)$  визначається відносний ступінь логічного впорядкування елементів структури графа;

г) відносний об'єм інформації, що міститься в побудованій структурі визначається  $U_n = I_n I_e n w$ ;

д) відносна інформаційна насиченість елементів структури обчислюється  $k = \log U$ ;

є) складність об'єму інформації визначаємо  $s = kt = t \log U$ .

За приведеним прикладом структурування освітнього процесу створено СЛС процесу підготовки майбутніх фахівців на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Природничі науки) (рис. 5).

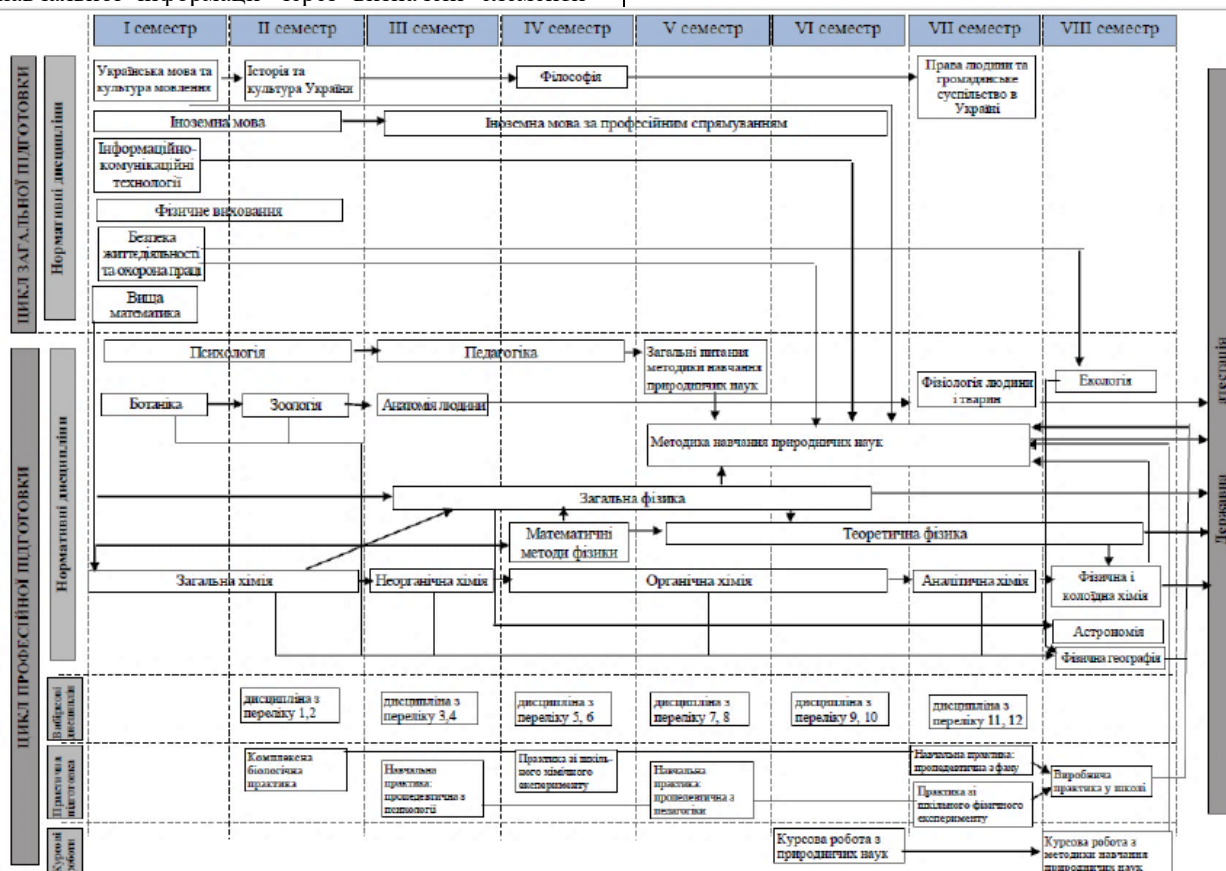


Рис. 5. Структурно-логічна схема ОПП Середня освіта (Природничі науки)



**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** У статті на основі узагальненого графового зображення процесу управління освітнього процесу засобами стандарту спеціальності ПО (ЦТ), ОПП, навчального плану побудовані моделі формалізованого підходу до аналізу інтегральної, загальних і фахових компетентностей, що дозволяє структурувати нормативні документи у вигляді трикомпонентної структури: вхідний вплив; вихідний вплив; об'єкт. Розглянуто методіку дворівневої кількісної та якісної оцінки взаємозв'язків у окресленій структурі. Приведена контент-аналітична методика оцінки термінологічної оцінки взаємозв'язків у змісті нормативних документів, зроблено певний акцент на методіку оцінки смислового взаємозв'язку на основі теоретичних основ теорії графів. Дослідження варто продовжити в напрямку практичного використання наробок для графового аналізу загальних і спеціальних (фахових) компетентностей та результатів навчання, що дасть можливість уникнути суб'єктивного підходу до формування ОПП та навчальних планів спеціальностей.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. ДСТУ 2015.
2. Локшина О.І. Зміст шкільної освіти в країнах Європейського Союзу: теорія і практика (друга половина XX – початок XXI ст.): монографія. Київ: Богданова А.М., 2009. 404 с.
3. Про затвердження та введення в дію Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020, № 584. URL: [http://edu-mns.org.ua/img/news/8982/Metodichni\\_rekomendacii\\_2020\\_z\\_Nakazom.pdf](http://edu-mns.org.ua/img/news/8982/Metodichni_rekomendacii_2020_z_Nakazom.pdf) (дата звернення: 11.01.2023).
4. Про призначення у 2022 році іменних стипендій Верховної Ради України для молодих учених – докторів наук: Постанова Верховної Ради України від 01.12.2022, № 2791-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2791-IX#Text> (дата звернення 13.01.2023)
5. Садовий М.І. Про обчислення порівняльної інформації відрізка навчального матеріалу. *Методика викладання фізики*. Київ, 1982. Вип. 16. С. 26–34.
6. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи: монографія. Кіровоград: Прінт-Імідж, 2001. 396 с.
7. Стадніченко С.М. Методика вивчення молекулярної фізики на основі особистісно орієнтованої технології в умовах профільного навчання: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Стадніченко Світлана Миколаївна. Київ, 2007. 209 с.
8. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін у закладах вищої освіти: монографія. Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2019. 508 с.

#### REFERENCES

1. Dokumentatsiya. DSTU (2015). Zvity u sferi nauky i tekhniki. Struktura i pravyla oformlennya [Reports in the field of science and technology. Structure and design rules]. [in Ukrainian].
2. Lokshina, O.I. (2009) Zmist shkil'noyi osvity v krayinakh Yevropeys'koho Soyuzu: teoriya i praktyka (druga polovyna XX – pochatok XXI st.) [The content of school education in the countries of the European Union: theory and practice (the second half of the 20th - the beginning of the 21st century)]. Kyiv. [in Ukrainian].
3. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 584 (2020) Pro zatverdzhennya ta vvedennya v diyu Metodychnykh rekomendatsiy shchodo rozroblennya standartiv vyshchoyi osvity [On the approval and implementation of Methodological recommendations for the development of higher education standards]. [in Ukrainian].
4. Postanova Verkhovnoyi Rady Ukrainy vid 01.12.2022, № 2791-IX (2022) Pro pryznachennya u 2022 rotsi imennykh stypendiy Verkhovnoyi Rady Ukrainy dlya molodykh uchenykh – doktoriv nauk [On the appointment of named scholarships of the Verkhovna Rada of Ukraine for young scientists – doctors of science in 2022].
5. Sadovyi, M.I. (1982) Pro obchyslennya porivnyal'noyi informatsiyi vidrizka navchal'noho materialu [About the calculation of comparative information of a segment of educational material]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Sadovyi, M.I. (2001) Stanovlennia ta rozvytok fundamentalnykh idei dyskretnosti ta neperervnosti u kursy fizyky serednoi shkoly [Formation and development of the fundamental ideas of discreteness and continuity in the course of high school physics]. Kirovohrad. [in Ukrainian].
7. Stadnichenko, S.M. (2007) Metodyka vyvchennya molekulyarnoy fizyky na osnovi osobystisno oriyentovanoi tekhnolohiyi v umovakh profil'noho navchannya [The methodology of studying molecular physics based on personally oriented technology in the conditions of specialized training]. Kyiv. [in Ukrainian].
8. Tryfonova, O.M. (2019) Metodychna systema rozvytku informatsiyno-tsyfrovyoi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv komp'yuternykh tekhnolohiy u navchanni fizyky i tekhnichnykh dystsyplin u zakladakh vyshchoyi osvity [Methodical system for the development of information and digital competence of future specialists in computer technologies in the teaching of physics and technical disciplines in institutions of higher education]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**САДОВИЙ Микола Ілліч** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

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

**ТРИФОНОВА Олена Михайлівна** – доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** цифровізація освітнього процесу.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SADOVYI Mykola Illich** – doctor of pedagogical sciences, professor, Head of the department of technological

and professional education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and labor training).

**TRYFONOVA Olena Mykhaylivna** – doctor of pedagogical sciences, professor, Associate Professor, department of natural sciences and methods of their training

of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** digitization of the educational process.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК: 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-63-68

**ФЕДІВ Володимир Іванович** –

доктор фізико-математичних наук, професор,  
завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5033-1356>  
e-mail: [vfediv@ukr.net](mailto:vfediv@ukr.net)

**ОЛАР Олена Іванівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2467-6932>  
e-mail: [elena.olar@ukr.net](mailto:elena.olar@ukr.net)

**БІРЮКОВА Тетяна Вікторівна** –

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4112-7246>  
e-mail: [tanokbir@ukr.net](mailto:tanokbir@ukr.net)

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

У статті розглянуто психолого-педагогічні аспекти викладання дисципліни «Медична та біологічна фізика». У здобувачів освіти медичних напрямів існує проблема «предметної стійкості» щодо дисциплін природничого профілю, яка потребує вирішення, вироблення алгоритмів та інструментів для викладачів цих дисциплін у медичних ЗВО. Викладання медичної та біологічної фізики, як дисципліни природничо-математичного циклу, повинно забезпечувати зв'язок фізичного явища чи процесу з діагностичними, лікувальними або профілактичними заходами в медицині. Одна з основних проблем щодо опанування дисциплін природничого напрямку студентами першого курсу медичних ЗВО - відсутність мотивації. Причина - низький базовий рівень знань, нерозуміння студентами концептуальних зв'язків між фізикою, математикою та медициною. Основне завдання викладача - подання матеріалу теми практичного заняття з огляду на майбутню кваліфікацію студентів, акцентування уваги на використанні набутих практичних навиків у майбутній професійній діяльності.

**Ключові слова:** викладач, студент, освіта, мотивація, фізика, медицина.

**FEDIV Volodymyr Ivanovich** –

Doctor of Sciences, Professor,  
Head of Department of Biological Physics and  
Medical Informatics,  
Bukovinian State Medical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5033-1356>  
e-mail: [vfediv@ukr.net](mailto:vfediv@ukr.net)

**OLAR Olena Ivanivna** –

PhD in Physical and Mathematical Sciences,  
associate Professor of Department of Biological Physics and  
Medical Informatics,  
Bukovinian State Medical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2467-6932>  
e-mail: [elena.olar@ukr.net](mailto:elena.olar@ukr.net)

**BIRIUKOVA Tetiana Viktorivna** –

PhD in Technical Sciences,  
associate Professor of Department of Biological Physics and  
Medical Informatics,  
Bukovinian State Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4112-7246>

e-mail: tanokbir@ukr.net

## PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF TEACHING MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS.

*The article examines the psychological and pedagogical aspects of teaching the disciplines of the natural and mathematical cycle using the example of the discipline "Medical and Biological Physics". Today, there is a problem of "subject stability" among students of medical education in relation to the disciplines of the natural sciences, and it requires a solution, the development of algorithms and tools for teachers of these disciplines in medical higher education institutions. Conducting practical classes in medical and biological physics involves the performance of practical tasks that ensure a clear understanding by students of the physical phenomenon underlying the physical process, which is the subject of the class and is directly related to its application in clinical practice. Teaching the disciplines of the natural and mathematical cycle, medical and biological physics, in turn, ensures a close connection of one or another physical phenomenon or process with its application in medicine for the purpose of diagnosis, treatment and prevention of diseases. To facilitate the perception and understanding of physical phenomena and processes, it is advisable to use demonstration physical models, measure physical quantities, process measurement results, and form conclusions. During the explanation of the main physical laws or phenomena, the teacher emphasizes the students' attention on aspects related to medicine, which serves to definitely increase the motivation of first-year students to study physical and mathematical disciplines, in particular, medical and biological physics. After all, today the problem of lack of motivation among students to study natural sciences, in particular physics and mathematics, is acutely felt. The reason for this is a weak base, students' misunderstanding of the conceptual connections between physics, mathematics and medicine. The main task of the teacher remains to present the material of the topic of a practical or lecture class, taking into account the future qualification of students and emphasizing the use of acquired practical skills in future professional activities.*

*Educational and cognitive motivation most actively motivates students to find answers to problematic questions, if they are related to their professional training, therefore it is necessary to take into account the future specialization of students when teaching a discipline, to focus on problematic issues in this field.*

**Keywords:** teacher, student, education, motivation, physics, medicine.

### Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.

Існує термін «математична стійкість», який визначається як здатність здобувача освіти продовжувати вивчати математику незважаючи на невдачі та виклики [8]. Використання такого терміну цілком придатне щодо будь-якої природничої дисципліни. Здобувач освіти, який демонструє вищу предметну стійкість, як правило, має набір особистих навичок і характеристик, які допомагають йому адаптуватися та позитивно справлятися з труднощами, усвідомлювати свої сильні сторони та обмеження, це спонукає його прогресувати в мисленні, навичках, знаннях й стратегіях навчання та досягнення успіху в дисциплінах [9].

Сьогодні існує проблема «предметної стійкості» у здобувачів освіти медичних напрямів щодо дисциплін природничого профілю і вона потребує вирішення, вироблення алгоритмів та інструментів для викладачів цих дисциплін у медичних ЗВО.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Виходячи з аналізу вітчизняних та зарубіжних публікацій [2, с. 100; 3, с.12], власного досвіду викладання дисциплін природничо-математичного циклу [1, с. 24; 4 с. 114; 5, с. 113], можна зробити наступні висновки, які необхідно враховувати викладачеві при викладанні медичної та біологічної фізики:

— студенти-першокурсники мають низький базовий рівень знань з фізики (відсутність розуміння базових фізичних явищ, процесів, фізичних законів);

— відсутність розуміння студентами-першокурсниками необхідності знань медичної та

біологічної фізики в їх майбутній професійній діяльності.

Таким чином, актуальність досліджень психологічної готовності студентів вищих медичних закладів до вивчення біофізики та педагогічної підготовки до процесу навчання залишається до кінця невизначеною і потребує подальшого вивчення.

**Мета статі.** Дослідити психолого-педагогічні аспекти викладання дисципліни «Медична та біологічна фізика».

**Методи дослідження.** Теоретичні (аналіз публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів) та емпіричні (опитування студентів).

### Виклад основного матеріалу дослідження.

Психологічний «портрет» сучасного здобувача вищої освіти з його позитивними та негативними якостями був розглянутий у [6, с. 224]. Слід зазначити, що початок студентського життя – складний період у житті молодої людини, перед якою постає завдання переорієнтації більшості напрямків своєї діяльності. Очевидно, що це викликає соціальний і психологічний дискомфорт, проте перехід інтересів у площину майбутньої професії, безперечно сприяє їх адаптації до нових умов навчання та самостійності дій, у тому числі того, що стосується процесу навчання. Проте виникають питання, по-перше, наскільки готовий здобувач освіти опановувати дисципліни з їх фахово-орієнтованою компонентою зі свого навчального плану, якщо при здобутті середньої освіти споріднені дисципліни не входили до переліку пріоритетних, тобто вважалися такими, що не мають відношення до майбутнього фаху, і як наслідок отримано низький рівень знань. По-друге, чи вміє здобувач



освіти навчатися? По-третє, чи зможе зацікавленість у набутті фаху (мотиваційна складова) мобілізувати внутрішні сили для опанування дисципліни? Одним із прикладів такої ситуації є шкільний курс фізики і його наступниць – дисциплін «Медична та біологічна фізики», «Біологічна фізика, з фізичними методами аналізу» для здобувачів освіти за напрямом підготовки «Охорона здоров'я» за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія», «Фармація, промислова фармація», «Медична психологія», «Технології медичної діагностики та лікування», «Медсестринство». Ці та інші дисципліни природничого циклу відіграють ключову роль у формуванні причинно-наслідкових зв'язків у комплексі «конкретна життєва ситуація професійного спрямування - умови, що сприяли її появі», що є базою формування професійних компетентностей.

Вища школа в процесі підготовки здобувача освіти передбачає поєднання трьох компонент:

1. Виховання, яке впродовж процесу навчання має на меті формування впродовж навчання у вищому навчальному закладі морально-психологічної готовності самовіддано працювати за обраним фахом. Особливим змістом це наділено в галузі медичної освіти. Історично і традиційно студенти-медики дають Клятву лікаря, що виражає основні морально-етичні принципи його поведінки. Основні заходи з виховної роботи ЗВО чітко пов'язані з професійними святами «День медичного працівника», «День стоматолога», «День фармацевтичного працівника», «День медичної сестри» та ін.

2. Професійну освіту, яка передбачає володіння загальними і професійними знаннями, уміннями і навичками, що забезпечують у майбутньому компетенції фахівця. ЗВО нарощують матеріально-технічну базу, інтенсивно інтегрують у навчальний процес різні інформаційно-комунікаційні, комп'ютерні, симуляційні та інші технології, нарощують бібліотечні фонди та доступ до мережових бібліотек, якій відкриває доступ до новітніх наукових відкриттів провідних фахівців галузі.

3. Навчання - процес фахової підготовки фахівця, з вищою освітою, знання якого завжди можуть бути застосовані на практиці, формування розуміння безперервної освіти через специфіку професій пов'язаних з охороною здоров'я.

Взаємозв'язок між внутрішніми проблемами людей і соціальною динамікою їхнього середовища визначає те, як вони сприймають події та реагують на них, як вони зможуть адаптуватися до нових реалій. Можна сформулювати наступні фактори, які впливають на освітній процес студента першокурсника: перебування в незнайомому місті, новий колектив, відмінні від попередніх норми поведінки і види діяльності, іноді відсутність впевненості у своїх силах та ін. (соціально-психологічні проблеми); принципово інші методи і

форми організації навчального процесу, великий об'єм самостійної роботи, різноманітність джерел підготовки (дидактичні проблеми); складності в орієнтуванні у фаховій спрямованості дисциплін, що вивчаються, відсутність розуміння внутрішньопроектних та міжпредметних зв'язків, недостатнє вміння працювати у команді (професійні проблеми). І як наслідок виникають запитання: «Чи достатньо я підготовлений, щоб опанувати цю дисципліну і бути успішним у ній?», «Чи оцінять мої зусилля при опануванні цієї дисципліни викладач та інші студенти?» та ін.

Тому слід звернути увагу на адаптаційний період для студента пешокурсника. Як показує практика, більшість студентів потребують 2-3 місяці адаптаційного періоду, деякі півроку-рік. Саме у цей період важливо допомогти студенту пристосуватися до нових реалій і виробити оптимальні умови для адаптації: допомогти організувати і спланувати самостійну роботу, ознайомити із сучасними освітніми технологіями, ознайомити з особливостями при опануванні конкретної дисципліни, активізувати їх під час заняття розглядом ситуацій близьких до реальних, пов'язаних з даною дисципліною, сформувати оптимальний контакт студент-викладач, та ін. оскільки лише незначна частина студентів першого курсу чітко усвідомлює мету і прагне самовдосконалюватися. Тому методи навчання студентів першокурсників обов'язково повинні враховувати психологічні особливості адаптаційного періоду.

За відношенням до навчання студентів можна розділити на три категорії [7, с. 78]:

— успішно опановують все, що передбачено навчальним планом, прагнуть до різних видів активності;

— цікавляться одним напрямком, але усвідомлюють, що опановувати потрібно різні дисципліни навчального плану;

— цікавляться переважно одним напрямком, нехтуючи іншими дисциплінами, через що опиняються часто серед студентів, які «не встигають».

Якщо проаналізувати ставлення до навчальних дисциплін, то орієнтовно теж можна розподілити студентів на такі групи [4, с. 264]:

— захоплюються теоретичною основою і практичною спрямованістю дисципліни, уважні на лекціях, мають осмислені і глибокі запитання;

— цікавляться теорією, проблемами науки;

— цікавляться практикою, не особливо бажають вникати у теорію, не розуміючи, що саме теоретична база дозволить формувати висновки;

— не цікавляться дисципліною.

Багаторічне спостереження за контингентом студентів, які вступають до медичного ЗВО показало, що на початку першого року навчання великий відсоток студентів, незалежно від спеціальності, не зовсім очікували побачити в

своєму навчальному плані дисципліну, яка пов'язана зі шкільним курсом фізики, хоча вона й має фахово-орієнтовану компоненту.

Багаторічний досвід викладання дисциплін «Медична та біологічна фізика», «Біофізика і фізичні методи аналізу» дозволяє оцінити вміння студентів першокурсників навчатися. Слід відзначити, що для більшості студентів (з опитування) вивчити матеріал означає прочитати, заповнити робочий зошит, вивчити напам'ять тести або визначення, формули з тексту підручника. Але, на жаль, всі ці дії не забезпечують кінцевої мети підготовки до заняття – вивчення теми (матеріалу). Однією зі значних проблем сьогоденної середньої освіти в багатьох навчальних закладах – це відсутність парадигми навчати учнів навчатися. І якщо для гуманітарних напрямків це не так відчутно, то для природничих дисциплін це одна з основних перешкод для опанування знаннями відповідних напрямків разом з відсутністю якісної базової підготовки з цих дисциплін.

І коли студент-першокурсник починає опановувати дисципліну «медична та біологічна фізика» в медичному ЗВО відсутність базової підготовки разом з відсутністю вмінь до навчання ускладнюють шлях до розуміння матеріалу.

Тому одним з першочергових завдань викладача кафедри природничих дисциплін є навчання студентів вмінням вчитися і контроль за їх використанням.

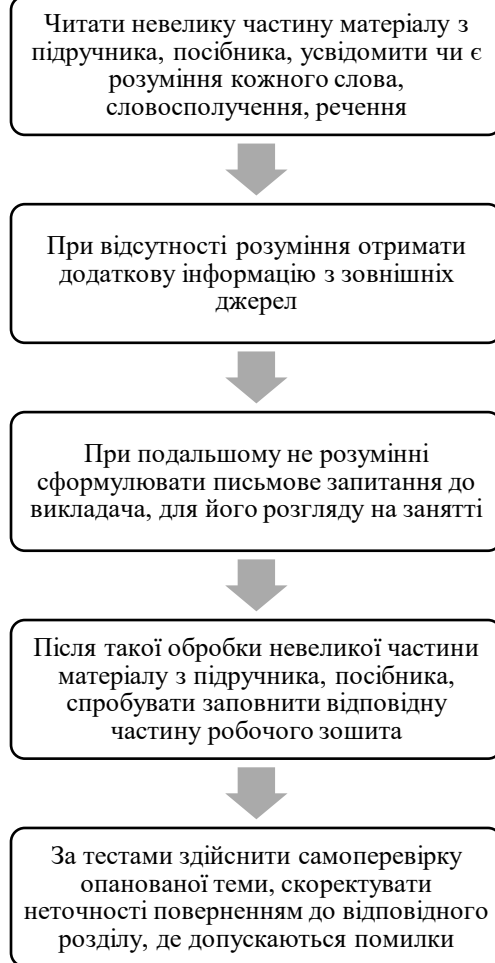
Наведемо схему, яка пропонує студентам опанувати вміння вчитися, яку використовує колектив кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету.

Для опанування тем студенту пропонується робота з трьома джерелами інформації, до яких студент має доступ на постійній основі, оскільки всі матеріали представлені у паперовій та електронній формі у фондах бібліотеки університету та на платформі MOODLE: навчальний посібник, робочий зошит та тести з правильними відповідями. Переважна більшість студентів при підготовці до заняття акцентує увагу на заповненні робочого зошита та вивченні тестів (часто напам'ять). І це вважається повною підготовкою до заняття. Але незначна кількість студентів при оцінці якості підготовки до заняття орієнтується на те яка частина матеріалу зрозуміла, а яка – ні (з результатів опитування).

Але важливо відмітити, що навіть серед тих студентів які так оцінюють підготовленість до заняття при аудиторному опитуванні виявляється, що більшість з них не реально оцінили якість підготовки. Тобто виявляється їх нерозуміння слів і словосполучень без яких неможливо опанувати тему.

Тому для опанування вмінь навчатися пропонується така схема, яка не є догмою, але

закладає основи цих вмінь з подальшою індивідуальною модифікацією.



Для контролю якісної підготовки незалежно від базових знань рекомендується такий поділ студентів за рівнем розуміння матеріалу:

1. Якщо студент у зв'язку із недостатнім базовим рівнем не зміг зрозуміти матеріал, але готувався до заняття, то студент повинен підготувати чітко сформульовані запитання до слова, словосполучення або речення, але ні в якому разі запитань типу, «я не зрозумів підпараграф», і т. ін.

2. Студент, який повністю опанував тему, і вільно відповідає на запитання викладача і підтримує дискусію по темі, не має жодних запитань.

3. Студенти з частковим розумінням матеріалу повинні мати певну кількість письмових запитань.

Для стимулювання студентів формулювати запитання пропонується їх також використовувати для «захисту» від запитань викладача, що підвищує оцінку за заняття. Такий підхід дозволяє студенту навчитися усвідомлювати причини, які перешкоджають якісно опанувати матеріал, і подальше навчання буде зосереджуватися на опануванні конкретних знань, які дозволять сформулювати цілісні знання.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, викладач повинен акцентувати свою увагу не тільки на розробці різноманітних технологій навчання, а й звертати увагу на особливостях сприйняття здобувачем освіти навчальної інформації, організації самостійної роботи студента. Це особливо важливо для природничих дисциплін, де на загальні психологічні проблеми студента першокурсника накладаються особливості їх опанування (недостатня базова підготовка, нерозуміння місця дисципліни в освітній траєкторії майбутньої професії). Перспективи подальшої роботи полягають у пошуку нових форм зацікавленості, вмотивованості до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бірюкова Т.В., Микитюк О.Ю., Олар О.І. Проблеми фундаментальної підготовки студентів-медиків при вивченні медичної і біологічної фізики. Сучасна освіта – доступність, якість, визнання: збірник наукових праць міжнародної науково-методичної конференції, 14–15 листопада 2018 року, м. Краматорськ. Краматорськ: ДДМА, 2018, 281.
2. Паласюк Б.М. Дидактичні аспекти викладання медичної фізики у вищому медичному навчальному закладі. DOI: 10.11603/me.2414-5998.2019.4.10866. 2019.
3. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук. Київ, 2008, 42 с.
4. Федів В.І. Медична і біологічна фізика у процесі формування професійної компетентності лікаря. Актуальні проблеми сучасної медицини. Т.18, вип.1 (61). 2018. С. 263-266.
5. Федів В., Микитюк О., Олар О., Бірюкова Т. Вивчення фізики і математики в середній школі як передумова успішного опанування професії лікаря. DOI: 10.15330/msuc.2018.19.
6. Федів В.І., Олар О.І., Бірюкова Т.В. Психолого-педагогічні інструменти викладача природничих дисциплін при підготовці здобувача вищої медичної освіти. DOI:10.32342/2522-4115-2022-1-23-26.
7. Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Кульчинський В.В., Микитюк О. Ю. Актуалізація фізико-математичної освіти в підготовці лікаря шляхом використання навчальних кейсів. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2020. Випуск 2(16.) С. 76-85.
8. Johnston-Wilder, Sue and Lee, Clare (2010). Developing mathematical resilience. In: BERA Annual Conference 2010, 1-4 Sep 2010, University of Warwick.
9. Thomas E Hunt, Charles Magoba Muwonge, Farzana Ashraf, Faramarz Asanjarani Psychological barriers in maths education: Insights from Iran, Pakistan, and Uganda. DOI:10.13140/RG.2.2.36106.59844/1.

#### REFERENCES

1. Biriukova, T.V., Mykytiuk, O.Yu., Olar, O.I. (2018). Problemy fundamentalnoi pidhotovky studentiv-medykiv pry vyvchenni medychnoi i biolohichnoi fizyky. [Problems of fundamental training of medical students in the

study of medical and biological physics]. Kramatorsk : DDMA, 281.

2. Palasiuk, B.M. (2019). Dydaktychni aspekty vykladannia medychnoi fizyky u vyshchomu medychnomu navchalnomu zakladi. [Didactic aspects of teaching medical physics in a higher medical educational institution]. DOI: 10.11603/me.2414-5998.2019.4.10866.

3. Stuchynska, N.V. (2008). Intehratsiia fundamentalnoi ta fakhovoi pidhotovky maibutnikh likariv u protsesi vyvchennia fizyko-matematychnykh dystsyplin. [Integration of fundamental and professional training of future doctors in the process of studying physical and mathematical disciplines]. Kyiv.

4. Fediv, V.I. (2018). Medychna i biolohichna fizyka u protsesi formuvannia profesiinoi kompetentnosti likaria. [Medical and biological physics in the process of forming the professional competence of a doctor]. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny.

5. Fediv, V., Mykytiuk, O., Olar, O., Biriukova, T. (2018). Vyvchennia fizyky i matematyky v serednii shkoli yak peredumova uspishnoho opanuvannia profesii likaria. [Studying physics and mathematics in high school as a prerequisite for successfully mastering the profession of a doctor]. DOI: 10.15330/msuc.2018.19.

6. Fediv, V.I., Olar, O.I., Biriukova, T.V. (2022). Psykholoho-pedahohichni instrumenty vykladacha pryrodnychkh dystsyplin pry pidhotovtsi zdobuvacha vyshchoi medychnoi osvity. [Psychological and pedagogical tools of a teacher of natural sciences in the preparation of a student of higher medical education]. DOI:10.32342/2522-4115-2022-1-23-26.

7. Fediv, V.I., Olar, O.I., Biriukova, T.V., Kulchynskyi, V.V., Mykytiuk, O.Yu. (2020). Aktualizatsiia fizyko-matematychnoi osvity v pidhotovtsi likaria shliakhom vykorystannia navchalnykh keisiv. [Actualization of physical and mathematical education in the training of a doctor by using educational cases].

8. Johnston-Wilder, Sue and Lee, Clare (2010). Developing mathematical resilience. In: BERA Annual Conference 2010, 1-4 Sep 2010, University of Warwick.

9. Hunt, Thomas E, Magoba Muwonge, Charles, Ashraf, Farzana, Asanjarani, Faramarz. (2022). Psychological barriers in maths education: Insights from Iran, Pakistan, and Uganda. DOI:10.13140/RG.2.2.36106.59844/1.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ФЕДІВ Володимир Іванович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Наукові інтереси:** нанотехнології, біофізика, медицина, педагогіка

**ОЛАР Олена Іванівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Наукові інтереси:** нанотехнології, біофізика, медицина, педагогіка.

**БІРЮКОВА Тетяна Вікторівна** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

**Наукові інтереси:** біофізика, медицина, педагогіка.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**FEDIV Volodymyr Ivanovich** – Doctor of Sciences, Professor, Head of Department of Biological Physics and Medical Informatics, Bukovinian State Medical University

**Scientific interests:** nanotechnology, biophysics, medicine, pedagogy.

**OLAR Olena Ivanivna** – PhD in Physical and Mathematical Sciences, associate Professor of Department of Biological Physics and Medical Informatics, Bukovinian State Medical University

**Scientific interests:** nanotechnology, biophysics, medicine, pedagogy.

**BIRIUKOVA Tetiana Viktorivna** – PhD in Technical Sciences, associate Professor of Department of Biological Physics and Medical Informatics, Bukovinian State Medical University

**Scientific interests:** biophysics, medicine, pedagogy.

*Стаття надійшла до редакції 26.11.2023 р.*

УДК 373.5.022

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-68-72

**ЧУМАК Микола Євгенійович** –

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9956-9429>

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

**ЗАГОРОДНЯ Тетяна Миколаївна** –

кандидат технічних наук, асистент кафедри електроенергетики, Сумського державного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9348>

e-mail: [t.zagorodnya@etech.sumdu.edu.ua](mailto:t.zagorodnya@etech.sumdu.edu.ua)

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ**

*Технологічний підхід у навчально-виховному процесі як феномен сучасної педагогічної освіти на сьогодні є об'єктивним процесом, який постійно розвивається. Одне з фундаментальних тлумачень технологічного підходу у навчанні фізики ототожнюється з упровадженням в освітню практику системного способу мислення.*

*Для обліку внутрішніх потреб учнів запропонована технологія рівневої диференціації, яка застосовується при проведенні навчальних занять з фізики. Технологія спрямована на індивідуалізацію навчального процесу, перш за все, у визначенні цілей. Специфіка дидактичної технології у тому, що в ній навчальний процес може будуватися так, щоб гарантувати досягнення поставлених цілей, а результати навчання з використанням цієї технології могли би відтворюватись. Основою послідовної орієнтації навчання при цьому є оперативний зворотний зв'язок, який наскрізь пронизує весь навчальний процес.*

**Ключові слова:** технологія навчання, дидактична технологія, технологічний процес, технологічний підхід, дидактична система.

**CHUMAK Mykola Yevheniiiovych** –

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of General Physics and Methods of Teaching Physics, Ukrainian State Dragomanov University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9956-9429>

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

**ZAHORODNIA Tetiana Mykolaivna** –

Candidate of Engineering Science, Assistant of the Department of Electrical Power Engineering Sumy State University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9348>

e-mail: [t.zagorodnya@etech.sumdu.edu.ua](mailto:t.zagorodnya@etech.sumdu.edu.ua)

**THEORETICAL FOUNDATIONS OF LEARNING TECHNOLOGY**

*Technological approach in the educational process as a phenomenon of modern pedagogical education today is an objective process that is constantly evolving. Its realization has become possible on the basis of a systematic approach, which makes it possible to compare various pedagogical skills and influences that collectively guarantee a certain educational result. One of the fundamental interpretations of the technological approach in the teaching of physics is identified with the introduction of a systematic way of thinking into educational practice.*

To consider the internal needs of students, the technology of level differentiation is proposed, which is used in conducting training sessions in physics. The technology is aimed at individualizing the educational process by creating conditions for students to assimilate educational material depending on their abilities, interests, needs at three different, pre-planned levels of complexity («A», «B», «C»), but not lower than level «C» – mandatory learning outcomes – state standard.

The difference between the new teaching technology and the traditional approach to the educational process is primarily in the definition of goals: according to the traditional system of teaching, the teacher formulates educational, developmental and educational goals for each type of training session, based on the peculiarities of its content, while didactic technologies require determining the purpose of studying of the whole topic (and based on it, of each lesson) through the final result of the students' activities.

In addition, the technological process of learning is cyclical. The carrier of the fragment of the education content, which covers one didactic cycle, is the educational topic or section of physics. The specificity of didactic technology is that the educational process can be built in such a way as to guarantee the achievement of the set goals, and the results of training using this technology could be reproduced. The basis for a consistent orientation of learning in this case is operational feedback, which permeates the entire learning process.

It is concluded that the theory and practice of teaching physics indicate that this level of mastery of the teaching material in physics allows students to have a basis for further mastering the curriculum and moving to higher levels of complexity of studying physics («A» or «B») when interest or needs arise.

To implement level differentiation, the class is divided into mobile groups. The work of these groups can take place within the framework of the traditional lesson in accordance with the resolution of the tasks of the lesson, the selection of content, methods, and forms of organizing work with students on the assimilation of educational material for each level.

**Keywords:** teaching technology, didactic technology, technological process, technological approach, didactic system.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Відмінною ознакою сучасних педагогічних процесів у дидактиці є їх технологізація. Історично поняття *технологія* (грец. *techne* – мистецтво, майстерність і *logos* – слово, вчення) в педагогіці ввійшло з виробництва та означає фактично алгоритмічний процес з гарантованим результатом. Однак специфічні особливості педагогічного процесу, а також неможливість ототожнення навчання з виробництвом, обумовили розбіжності в розумінні й вживанні цього поняття (на сьогодні налічується близько 300 його визначень). Дискусія з приводу того, чи існує *педагогічна (дидактична) технологія* як певний інструмент організації навчально-виховного процесу, яким може оволодіти кожен педагог, триває дотепер. Одні фахівці переконані, що навчання й виховання є творчими процесами, інтуїтивним осягненням світу іншої людини і відповідним впливом на цей світ. Їх опоненти доводять, що педагогічний процес має інструментальний характер і полягає у формуванні особистості із заздалегідь заданими властивостями.

Таким чином, актуальними питаннями є дослідження того, що таке «технологія навчання», які є дидактичні підходи до формування дефініції, його істотних ознак.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Поняття «технологія навчання» сформулювалося в рамках певного педагогічного напрямку, який у дидактиці має назву раціоналістичної чи технократичної моделі навчання.

Запровадження педагогічних технологій у практику розпочинається у 60-х роках ХХ ст. В зарубіжній теорії і практиці воно пов'язане з іменами Б. Блума, Д. Брунера, Дж. Керола, С. Сполдінга, Д. Хамбліна, Ю. Бабанського, В. Беспалька, П. Гальперина, Н. Щуркової, а в українській науці – А. Алексюка, В. Бондаря, В. Вонсович, В. Лозової, І. Підласого, А. Фурмана та ін.

Основне завдання, яке розв'язують педагогічно-раціоналісти, зробити навчальний процес повністю керованим. У рамках цієї моделі в 50-і роки на Заході спочатку виникли пошуки можливих шляхів застосування технічних засобів навчання, які пізніше перейшли у розробку принципів технології навчання, що схоже на індустріальну структуру: школа – фабрика, учень – сировина, випускник – готова продукція, яка володіє точно окресленими параметрами якості у вигляді набору певних загальнонавчальних та спеціальних умінь і навичок. Таким чином, школа технократичної моделі навчання повинна ставити перед собою лише такі цілі, які можуть бути розпізнані в результаті конкретних дій учня. Крім того, технологічний процес навчання повинен носити циклічний характер. Носієм фрагменту змісту освіти, який охоплює один дидактичний цикл, є навчальна тема чи розділ фізики. Специфіка дидактичної технології у тому, що у ній навчальний процес може будуватися так, щоб гарантувати досягнення поставлених цілей, а результати навчання з використанням цієї технології могли б відтворюватись. Основою послідовної орієнтації навчання при цьому є оперативний зворотний зв'язок, який пронизує весь навчальний процес [1].

У практиці навчання для укрупнення організаційної навчальної одиниці (скорочення предметів, що вивчаються в один день, до двох-трьох; спарені сорокахвилинні уроки; додаткові індивідуальні заняття з предметів наприкінці тижня; вивчення навчальних предметів за семестрами) можна рекомендувати скористатися науково-методичними працями [2; 4].

Сучасний зміст освіти та закономірності процесу навчання в цілому та засвоєння, зокрема, визначають ряд неодмінних вимог до навчального заняття, які необхідно враховувати. Однією з таких вимог є зміна способів діяльності учнів –

контекстне (активне), ігрове (за О. В. Сергєєвим, О. І. Іваницьким, Д. В. Чернилевським) [3].

**Мета статті.** Метою статті є опис запропонованої «Технології рівневої диференціації» до проведення навчальних занять з фізики. Для обліку внутрішніх потреб учнів використовується технологія рівневої диференціації, яка спрямована на індивідуалізацію навчального процесу шляхом створення для учнів умов засвоювати навчальний матеріал залежно від їх здібностей, інтересів, потреб на трьох різних, задалегідь спланованих рівнях складності («А», «В», «С»), але не нижче рівня «С» – обов'язкових результатів навчання – державного стандарту.

**Методи дослідження.** У роботі використовувалися такі методи дослідження – педагогічне тестування, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, метод узагальнення незалежних характеристик.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У визначенні цілей позиція вчителів, які застосовують технологічний підхід у навчанні, однозначна: ніяких педагогічних цілей, які не можливо буде розпізнати в діях учня за поданим зразком. Такий детальний опис цілей у дидактиці називається специфікацією. При специфікації цілі описуються дієсловами доконаного виду «дати визначення», «описати», «відтворити», «обчислити» тощо. Згідно з класифікацією категорій навчальних (дидактичних) цілей у пізнавальній області за Б. Блумом, в яких ця ціль може бути розпізнана, у спрощеному вигляді можуть бути подані таким чином (таблиця 1):

Таблиця 1.

Співвідношення навчальних цілей та дій учня

| Навчальна мета | Навчальна мета в діях учня                                                                                           |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знання         | Запам'ятовує та відтворює факти, методи, процедури, поняття, правила, принципи                                       |
| Розуміння      | Інтерпретує словесний матеріал, схеми, графіки, діаграми                                                             |
| Застосування   | Використовує конкретний матеріал у конкретних ситуаціях і в нових умовах                                             |
| Аналіз         | Виділяє приховані (неявні) припущення, виявляє помилки в логіці судження, визначає різницю між фактами та наслідками |
| Синтез         | Описує і пояснює явища і процеси, пропонує план проведення експерименту, використовує знання для розв'язання проблем |

Практика показує, що таке цілепокладання краще підходить до навчального процесу, в якому вивчаються фрагменти навчального матеріалу, які чітко можна виділити. Отже, відмінність нової технології навчання від традиційного підходу до

навчального процесу, перш за все, у визначенні цілей: за традиційною системою навчання вчитель формулює освітню, розвивальну і виховну цілі для кожного типу уроку, виходячи із особливостей його змісту, тоді як дидактичні технології вимагають визначати мету вивчення цілої теми (а виходячи з неї, і кожного уроку) через кінцевий результат діяльності учнів.

Виходячи із зазначеного вище, в технологічному підході до навчання виділяються такі компоненти:

1. Постановка цілей та їх максимальне уточнення, формування навчальних цілей з орієнтацією на досягнення результатів.

2. Вибір змісту навчання, методів, форм, засобів навчання та організацію всього навчального процесу у відповідності з навчальними цілями.

3. Оцінка поточних результатів, корекція навчання, спрямована на досягнення поставленої мети.

4. Заключне оцінювання результатів.

Взаємозв'язок та взаємозумовленість указаних компонентів навчання – цільового, змістовного, операційно-діяльнісного, контрольно-коригуючого – дає підставу сказати, що технологічний підхід у навчанні – системний спосіб організації навчання.

Оскільки в існуючих наукових джерелах єдиного підходу до дефініції «дидактична технологія» ще немає, наведені судження дають нам можливість так визначити досліджуване поняття. Дидактична технологія – це системний спосіб організації навчання, який має детально розроблені всі компоненти дидактичної системи: цілі, задачі, зміст, методи, форми, засоби навчання, доведені в своїй деталізації до конкретних дій та операцій учня та вчителя, що гарантують досягнення результатів, які відтворюються за ідентичних умов. Теорія навчання стверджує, що дидактична характеристика сучасних технологій навчання виходить з таких позицій:

1. Зміна підходів до подання змісту навчання – проблемне, концентроване, модульне.

2. Врахування внутрішніх потреб учнів – розвивальне, диференційоване, особистісно-орієнтоване.

За зміною підходів до подання змісту навчального матеріалу з фізики виділяють такі технології: технологія концентрованого навчання; технологія модульного навчання; технологія інтегративного навчання.

За врахуванням внутрішніх потреб учнів основними дидактичними технологіями є: технології розвивального навчання; технології диференційованого навчання; особистісно-орієнтовані технології.

За зміною способів навчальної діяльності учнів виділяють наступні технології: технології контекстного навчання; технології ігрового навчання.

Із викладеного вище, можна зробити висновок, що прийнятій у школах України предметно-орієнтованій моделі навчання можуть відповідати багато різних дидактичних технологій.

Наведемо, як приклад, дидактичні та методичні основи двох технологій навчання, що добре зарекомендували себе у шкільній практиці – технології концентрованого навчання та технології рівневої диференціації.

Технологія концентрованого навчання – це системний спосіб навчання, в основі якого знаходиться укрупнення як організаційної навчальної одиниці (навчальний день, навчальний тиждень, навчальне півріччя), так і змістової навчальної одиниці – одиницею змісту є не один урок, а блок інформації (тема або розділ на 10–16 годин).

Психологи стверджують, що структура навчання, яка базується на ідеї укрупнення, найбільше відповідає психологічним особливостям сприйняття учнів. Для укрупнення змістової навчальної одиниці рекомендуємо керуватися такими основними ідеями: блочне компонування змісту навчального процесу; етапність функціонування блоків; згортання інформації.

Наприклад, зміст інформації навчального блоку (розділу чи теми на 12–16 годин) вивчається в 5 етапів, які йдуть послідовно, один за одним:

1. Первинна подача інформації.
2. Первинний (діагностичний) контроль.
3. Відпрацювання, глибоке засвоєння нового матеріалу.
4. Підсумковий тематичний контроль.
5. Корекція знань, умінь, навичок, повторення та узагальнення навчального матеріалу.

У процесі вивчення наступного блоку змісту програми, вся технологія знову повторюється. Згортання інформації блоку відбувається шляхом застосування логічних операцій аналізу, синтезу, виділення головного, класифікації, структурування, якими учні оволодівають на уроках цілеспрямовано. Яскравим прикладом згортання інформації для учнів може слугувати пояснення нового матеріалу вчителем трикратно (замість закріплення) на основі генералізації знань.

Отже, при використанні технології концентрованого навчання склад навчального блоку буде такими:

1. Лекції (ввідна, проблемна, інформаційна).
2. Самостійна робота учнів – поглиблене засвоєння лекційного матеріалу, його подальше осмислення, формування загальнонавчальних умінь: виділення головного, складання плану, конспекту, встановлення причинно-наслідкових зв'язків за матеріалами підручника та довідкової літератури.

3. Практичні заняття – формування умінь застосовувати нові знання на практиці, закріплення знань.

4. Діагностичний контроль і тематична атестація – це контроль і оцінка ступеня засвоєння

основних понять та провідних ідей, сформованості навичок роботи, загальнонавчальних та фахових умінь. Активне застосування самоаналізу, самоконтролю, взаємоконтролю та самооцінки.

5. Узагальнення та систематизація знань учнів – це підсумкова лекція вчителя з розділу або учнівська конференція.

Наприклад, в умовах традиційного навчання вчитель фізики перед вивченням закону Ома звичайно ставить таку мету: учень повинен знати закон Ома. Та що означає знати? Учень повинен запам'ятати і відтворити визначення? Ось так і ставлять мету при використанні технології навчання. А, можливо, він повинен уміти читати формулу, яка математично описує закон Ома і переводити її у вербальний вираз, уміти пояснити фізичний зміст цієї формули? Тоді це вже буде інша мета уроку. Тому, пропонуємо «технологію рівневої диференціації», яка застосована до навчального процесу.

*Технологія рівневої диференціації.* Для обліку внутрішніх потреб учнів використовується технологія рівневої диференціації, яка спрямована на індивідуалізацію навчального процесу шляхом створення для учнів умов засвоювати навчальний матеріал залежно від їх здібностей, інтересів, потреб на трьох різних, заздалегідь спланованих рівнях складності («А», «В», «С»), але не нижче рівня «С» – обов'язкових результатів навчання – державного стандарту [2; 5].

Теорія і практика навчання фізики свідчать, що цей рівень оволодіння навчальним матеріалом з фізики дозволяє учням мати базу для подальшого засвоєння навчальної програми та переходу на більш високі рівні складності вивчення фізики («В» чи «А»), коли з'являється інтерес чи потреби.

Оцінювання учнів за рівнями наступне:

- знання рівня «С» (базового рівня – обов'язкового для оволодіння кожним учнем) оцінюються балами 4–6;
- рівня «В» (прикладного рівня) балами 7–9;
- рівня «А» (поглибленого вивчення предмета) балами 10–12.

Для реалізації технології рівневої диференціації рекомендується вчителям фізики виконувати такі педагогічні вимоги:

1. Виділені в програмі рівні засвоєння навчального матеріалу повинні бути відомі учням до початку вивчення нової теми.

2. Кожний учень повинен пройти через повноцінний навчальний процес. (Пояснення ведеться на високому рівні для всіх учнів, різним залишається рівень вимог до засвоєння цього матеріалу кожним учнем).

3. У навчанні повинна бути забезпечена послідовність та етапність у просуванні учня за рівнями – «А», «В», «С». (Наприклад, учень не може працювати за рівнем «А», якщо він не засвоїв більш низькі рівні – «С» і «В»).

4. Рівень засвоєння і звітності перед учителем повинні бути добровільними (і це гуманно, бо інтелектуальні здібності та інтереси у дітей різні!).

Для реалізації рівневої диференціації клас ділиться на мобільні групи. Робота цих груп може проходити в рамках традиційного уроку при відповідності постанови завдань уроку, відбору змісту, методів та форм організації роботи з учнями щодо засвоєння навчального матеріалу для кожного рівня. Відповідно до виділених рівнів, учитель добирає рівневі пізнавальні завдання: вправи, задачі, тести тощо.

Так, виконуючи пізнавальні завдання рівня «С», учень оволодіває навчальним матеріалом з означеної теми на рівні його відтворення. Пізнавальні завдання рівня «В» – складніші за попередні на 2–4 логічних кроки, вони формують вміння застосовувати знання учнем у нестандартних ситуаціях. Пізнавальні завдання рівня «А» дозволяють формувати застосування знань у нестандартних ситуаціях.

У якості прикладу можна привести наступні формулювання пізнавальних завдань на різних рівнях:

1. Рівень С – «Штампують монету діаметром 24 мм. Яка сила удару по заготовці? Границя текучості металу  $200 \text{ Н/мм}^2$ .»

2. Рівень В – «Із скількох сталевих дротин діаметром 2 мм повинен бути виготовлений трос, розрахований на піднімання вантажу масою  $3,14 \cdot 10^3 \text{ кг}$ , якщо запас міцності становить 2,9, а границя міцності сталі дорівнює  $5,8 \cdot 10^8 \text{ Па}$ ?»

3. Рівень А – «Гиря масою 10 кг, прив'язана до дротини, обертається з частотою 2 Гц навколо вертикальної осі, яка проходить через кінець дротини, ковзаючи при цьому без тертя по горизонтальній поверхні. Довжина дротини дорівнює 1,2 м, а площа поперечного перерізу дорівнює  $2 \text{ мм}^2$ . Знайти напругу металу дротини. Масою знехтувати.»

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Запропонована «Технологія рівневої диференціації» до проведення навчальних занять з фізики. Для обліку внутрішніх потреб учнів використовується технологія рівневої диференціації, яка спрямована на індивідуалізацію навчального процесу шляхом створення для учнів умов засвоювати навчальний матеріал залежно від їх здібностей, інтересів, потреб на трьох різних, заздалегідь спланованих рівнях складності («А», «В», «С»), але не нижче рівня «С» – обов'язкових результатів навчання – державного стандарту. Для реалізації рівневої диференціації клас ділиться на мобільні групи. Робота цих груп може проходити в рамках традиційного уроку при відповідності постанови завдань уроку, відбору змісту, методів та форм організації роботи з учнями щодо засвоєння навчального матеріалу для кожного рівня.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Біла книга національної освіти України / АПН України за ред. В. Г. Кременя. Київ, 2009. 185 с.
2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.
3. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 254 с.
4. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.С. Сучасні педагогічні технології. Київ : Вид. центр «Просвіта», 2000. 368 с.
5. Психолого-педагогічні та методичні засади розв'язування задач із основ фізики / [М.А. Віднічук, М.А. Бордин, С.В. Шнайдер, Т.М. Шевчук]. Рівне : Ассоль, 2010. 400 с.

## REFERENCES

1. Kremen, V.G. (Eds.). (2009). Bila knyga natsional'noyi osvity Ukrainy APN Ukrainy [The white book of national education of Ukraine]. Kyiv. [in Ukrainian]
2. Dychkivska, I.M. (2004). Innovatsiyni pedagogichni tehnologiyi : navch. posibnik [Innovative pedagogical technologies: tutorial]. Kyiv : Akademvydav. [in Ukrainian]
3. Ivanytskiy, O.I. Tkatchenko, S.P. (2010). Tehnologiyi navtchannja fizyki : navch. posibnik [Physics teaching technology]. Zaporizhzhia : ZNU. [in Ukrainian]
4. Nisimtchuk, A.S., Padalka, O.S. & Shpak O.S. (2010). Sutchasni pedagogichni tehnologiyi [Modern teaching technology] Kyiv : Prosvita. [in Ukrainian]
5. Vidnichuk, M.A., Bordin, M.A., Shneider, S.V. & Shevchuk, T.M. (2010). Psykholoho-pedahohichni ta metodichni zasady rozv'язuvannja zadach iz osnov fizyky [Psychological and pedagogical and methodical principles for resolve exercise from the basics of physics]. Rivne : Assol. [in Ukrainian]

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ЧУМАК Микола Євгенійович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики, Український державний університет імені Михайла Драгоманова.

**Наукові інтереси:** історія педагогіки, теорія та методика навчання (фізики та астрономії), теорія та методика викладання у вищій школі

**ЗАГОРОДНЯ Тетяна Миколаївна** – кандидат технічних наук, викладач кафедри електроенергетики Сумського державного університету.

**Наукові інтереси:** теорія та методика викладання точних наук.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**CHUMAK Mykola Yevheniiyovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of General Physics and Methods of Teaching Physics, Ukrainian State Dragomanov University.

**Scientific interests:** history of pedagogics, theory and methodology of teaching (physics and astronomy), theory and methodology of teaching in higher education.

**ZAHORODNIA Tetiana Mykolaivna** – Candidate of Engineering Science, Assistant of the Department of Electrical Power Engineering, Sumy State University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching exact sciences.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.



УДК 371.322.9

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-73-78

**БАБКОВА Олена Олексіївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри дидактики та методик  
навчання природничо-математичних дисциплін  
комунального закладу «Запорізький  
обласний інститут післядипломної педагогічної  
освіти» Запорізької обласної ради  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9214-8883>,  
e-mail: [zcm.2370@gmail.com](mailto:zcm.2370@gmail.com)

**ПОЛЮГА Світлана Ігорівна** –

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри дидактики та методик  
навчання природничо-математичних дисциплін  
комунального закладу «Запорізький  
обласний інститут післядипломної педагогічної  
освіти» Запорізької обласної ради  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9053-533X>,  
e-mail: [veta9932@gmail.com](mailto:veta9932@gmail.com)

**СТАДНИЧЕНКО Кіра Валентинівна** –

старший викладач кафедри інформатичної та технологічної освіти  
комунального закладу «Запорізький  
обласний інститут післядипломної педагогічної  
освіти» Запорізької обласної ради  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8542-3763>,  
e-mail: [avikett@gmail.com](mailto:avikett@gmail.com)

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ НА ОНЛАЙН-УРОКАХ

*Сучасні умови в Україні створюють перед педагогами виклики щодо запровадження формувального оцінювання в умовах онлайн-навчання. На підставі міжнародних і вітчизняних досліджень, власної практики авторами визначено та адаптовано для онлайн-уроку стратегії оцінювання, до кожної з яких запропоновано вебінструменти формувального оцінювання. У статті представлено опис планування оцінювальної діяльності, обґрунтовано можливість налагодження кооперативного навчання та конкретизовано механізми оцінювання результатів і процесу групової роботи.*

*Особливу увагу приділено залученню учнів до самооцінювання процесу навчання та сформованих ними навчальних досягнень. Надано комплекс педагогічних дій щодо формування адекватної учнівської самооцінки.*

*Визначені онлайн-інструменти дозволяють реалізувати всі стратегії оцінювання й оцінювати школярів різнопланово. При цьому вони оптимізують оцінювальну діяльність, що дуже важливо для онлайн-уроку, візуалізують її та надають швидкий зворотний зв'язок усім суб'єктам освітнього процесу.*

**Ключові слова:** формувальне оцінювання, вебресурси, онлайн-інструменти, онлайн-урок, стратегії оцінювання.

**BABKOVA Olena Olexiiivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of didactics  
and teaching methods of natural-mathematical disciplines,  
Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing  
Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9214-8883>,  
e-mail: [zcm.2370@gmail.com](mailto:zcm.2370@gmail.com)

**POLIUGA Svitlana Igorivna** –

PhD in Physico-mathematical sciences,  
Associate Professor of the Department of didactics  
and teaching methods of natural-mathematical disciplines,  
Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing  
Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9053-533X>,  
e-mail: [veta9932@gmail.com](mailto:veta9932@gmail.com)

**STADNYCHENKO Kira Valentynivna** –

Senior Lecturer of the Department of Informatics  
and Technological Education,

Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8542-3763>,  
e-mail: avikett@gmail.com

## FEATURES OF FORMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS' EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS IN ONLINE LESSONS

*Reforms in education involve changes in approaches to the organization of the educational process, evaluation of the results of students' educational activities. The methodological recommendations of the Ministry of Education and Culture specify the types of assessment that teachers should plan and implement in educational activities. Among them are current, final and formative. The latter differs from the previous ones in that it actively involves students in evaluating their own initial results, provides support, is positively oriented, and is constantly implemented in class.*

*Modern conditions in Ukraine create challenges for teachers regarding the introduction of formative assessment in online learning. On the basis of international and domestic research and own practice, the authors have determined and adapted an assessment strategy for the online lesson, for each of which web-based formative assessment tools are offered. The article presents a description of the planning of evaluation activities, substantiates the possibility of establishing cooperative learning, and specifies the mechanisms for evaluating the results and process of group work.*

*Special attention is paid to the involvement of students in the self-evaluation of the learning process and their educational achievements. A set of pedagogical actions for the formation of adequate student self-esteem is provided. The identified online tools allow you to implement all assessment strategies and assess students in a variety of ways. At the same time, they optimize the evaluation activity, which is very important for an online lesson, visualize it and provide quick feedback to all subjects of the educational process.*

*The authors see the development of a training course for teachers on the introduction of formative assessment of students' educational achievements in online lessons as a promising direction for further research.*

**Keywords:** formative assessment, web resources, online tools, online lesson, assessment strategies.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Реформування освіти передбачає підвищення її якості, яка визначається за результатами навчання здобувачів освіти відповідно до стандарту та факторами, які її забезпечують (якість системи освіти, якість освітньої діяльності юридичних та фізичних осіб, які надають освітні послуги). Оцінювання освітніх результатів, навіть проведене педагогом відповідно до нормативних документів, залишається певною мірою суб'єктивним та може мати негативний вплив на формування внутрішньої мотивації учнів до навчання.

Традиційні підходи до оцінювання навчальних досягнень орієнтовані лише на фіксацію отриманих результатів або збір певної інформації. При цьому оцінки не відбивають динаміку навчання і не мають достатнього впливу на процес їхнього формування. Через це у 1967 році в роботі М. Скрівена «The methodology of evaluation» («Методологія оцінювання») [14] поряд з традиційним був запропонований інший підхід до оцінювання, при якому результати досягнень кожного проміжного кроку навчання мають слугувати для аналізу успішності саме процесу та бути підставою для внесення корекцій у освітні дії; ним були виокремлені формувальне (formative) та підсумкове (summative) оцінювання. На відміну від традиційного, при формувальному оцінюванні учні активно долучаються до оцінювальної діяльності, а педагоги використовують отриману інформацію для коригування стратегій навчання. Таке оцінювання заохочує дітей до навчання та сприяє формуванню їхньої внутрішньої мотивації.

Вперше потрапивши у фокус українського педагогічного поля у 2013-2014 роках з програмою

«Інтел: навчання для майбутнього», формувальне оцінювання донедавна було цікавим доповненням до урочної та позаурочної проєктної діяльності. Але поступово, починаючи з 2016 року (прийняття концепції реформування НУШ – 2016, Державний стандарт початкової освіти – 2018, Закон України «Про повну загальну середню освіту» та Державний стандарт базової середньої освіти – 2020) воно перетворюється на обов'язковий елемент навчання.

Також, починаючи з 2020 року, у зв'язку з карантинними заходами та під час воєнного стану в Україні, більшість українських школярів навчаються дистанційно, що поставило перед вчителями проблему онлайн-реалізації формувального оцінювання. На вибір ефективних інструментів формувального оцінювання на онлайн-уроках спрямовано це дослідження.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питанню формувального оцінювання присвячена значна кількість наукових робіт, в яких визначені його сутність, зміст і функції, запропоновані методичні рекомендації щодо запровадження у шкільній освіті. Увагу зарубіжних науковців сфокусовано на практику застосування в навчанні цього виду оцінювання [10, 11] та його ефективність [13].

Так, Дж. Хетті здійснив синтез масивів даних з 52 тисяч досліджень, отриманих у різних країнах, узагальнив і конвертував результати до загальної одиниці вимірювання, отримавши розмір ефекту – величину, що дозволяє порівняти значимість факторів впливу на успішність у навчанні. Зі 118 факторів Дж. Хетті обрав 29 топових, серед яких перше місце посідає здатність учителя оцінювати досягнення учня (розмір ефекту становить 1,44);

третє – самооцінка оцінок (відповідно – 1,33); двадцять третє – самооцінювання і рефлексія (відповідно – 0,75) [15]. Ці дані констатують значну роль оцінювання для успішного навчання.

Вітчизняні науковці забезпечили значний внесок у дослідження означеного питання. Зокрема, А. Гривко, Л. Ващенко здійснили порівняння поточного і формуального оцінювання та довели можливість й необхідність їхнього поєднання в базовій та старшій профільній школі [1]; О. Щербак, Н. Софій, Б. Бович визначили теоретичні підходи до практики оцінювання навчальних досягнень [9]; Л. Кабан розкрила сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів початкових класів на різних етапах навчання [2]; Н. Морзе, О. Барна, В. Вембер описали технологію формуального оцінювання на уроках інформатики [6], Л. Михайленко визначила сучасні підходи до впровадження формуального оцінювання на уроках математики на основі аналізу міжнародного досвіду [4], Н. Шиян, А. Криворучко, С. Стрижак обґрунтували методику формуального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії [8] тощо.

Водночас у теоретичному дискурсі бракує досліджень щодо реалізації формуального оцінювання на онлайн-уроках.

**Метою статті** є вибір ефективних вебінструментів формуального оцінювання на онлайн-уроках.

**Методи дослідження.** Аналіз, узагальнення, систематизація педагогічних, психологічних та практичних підходів щодо досліджуваної проблеми.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для раціонального вибору інструментів

формуального оцінювання мають бути враховані певні складові, які визначають стратегії оцінювання: його мета та способи її реалізації, навчальні потреби учнів, дидактичні прийоми тощо.

Д. Вільям пропонує п'ять стратегій, які, на його думку, є ключовими для успішної практики формуального оцінювання в класі: уточнення, обмін і розуміння навчальних намірів та критеріїв успіху; розробка ефективних обговорень у класі, діяльності та навчальних завдань, які виявляють докази навчання; надання зворотного зв'язку, який просуває навчання вперед; активізація учнів як навчальних ресурсів один для одного; активізація учнів як власників власного навчання [12].

Адаптуючи ці стратегії до онлайн-уроків, плануємо наступне:

- визначення навчальних потреб учнів на початку уроку з метою вимірювання та визначення рівня сформованості попередніх знань, потреб, інтересів учнів, прогалин з попередніх тем;
- розвиток взаємодії та самостійності впродовж уроку (маркерами для оцінювання є самостійна діяльність учнів у процесі реалізації власних планів, уміння співпрацювати з іншими);
- відстеження прогресу в навчанні, що спонукає учнів до самостійного виконання завдань різних рівнів складності;
- перевірка розуміння та самопізнання, що має на меті формування розуміння особливостей власного мислення, сильних та слабких сторін мислення.

Визначені стратегії оцінювання орієнтують педагогів на структуру онлайн-уроку та добір інструментів (табл.1).

Таблиця 1

Планування формуального оцінювання на онлайн-уроках з огляду на структуру особистісно орієнтованого уроку [7]

| Стратегія оцінювання / етапи уроку                                                                  | Приклад інструмента формуального оцінювання | Приклад онлайн-інструмента                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Визначення навчальних потреб учнів / орієнтація, цілепокладання (на початку уроку)</i>           | мозковий штурм                              | інтерактивні дошки Jamboard, Canva, Miro, Mural, Classroomscreen, IDroo, Scribblar карти знань Bubll.us, Coogle, Mind42, MindMeister, Mindomo |
|                                                                                                     | інтерактивні вправи, ігри                   | Liveworksheets, Kahoot, Classtime, LearningApps, H5P, WordWall, PurposeGames, Genially                                                        |
|                                                                                                     | контрольні списки                           | хмарні онлайн-документи, Canva                                                                                                                |
|                                                                                                     | миттєві та попередні опитувальники          | Mentimeter, Google Форми, Quizalize, Plickers, Socrative, Formative                                                                           |
| <i>Розвиток взаємодії та самостійності / проєктування, організація, реалізація (впродовж уроку)</i> | робочі аркуші                               | Liveworksheets, Canva, хмарні онлайн-документи                                                                                                |
|                                                                                                     | інструктивні алгоритми                      | Scribblar + Wolfram Alpha, хмарні онлайн-документи                                                                                            |
|                                                                                                     | шаблони, схеми                              | карти знань BubllUs, Coogle, MindMeister, Mind42, Mindomo, Google Малюнки                                                                     |
| <i>Відстеження прогресу в навчанні / контроль-корекція (впродовж уроку)</i>                         | інтерактивні вправи, ігри                   | Kahoot, Plickers, Quizizz, Quizalize; Classtime, Genially, Google-форми, MozaWeb, PhET                                                        |
|                                                                                                     | щоденники, портфоліо                        | NetboardMe, Microsoft OneNote Google Сайти                                                                                                    |
|                                                                                                     | таблиці (шаблони)                           | хмарні онлайн-документи                                                                                                                       |

| Стратегія оцінювання / етапи уроку                                     | Приклад інструмента формульованого оцінювання | Приклад онлайн-інструмента                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Перевірка розуміння та самопізнання / оцінка (наприкінці уроку)</i> | інструменти рефлексії                         | Mentimeter, Jamboard, Padlet, Miro, Mural, Classroomscreen, Canva, Zoom, LinoIt |
|                                                                        | підсумкові опитування                         | Classtime, Quizalize, Online TestPad, Plickers                                  |

Становить інтерес розглянути детальніше стратегії оцінювання у взаємозв'язку з застосуванням зазначених онлайн-інструментів на окремих етапах уроку.

Визначення навчальних потреб учнів є цільовим компонентом уроку, що реалізується на етапах орієнтації та цілепокладання. Важливим є долучення учнів до уточнення, обміну і розуміння навчальних намірів й критеріїв успіху (учні дійсно розуміють, яким буде їх досвід у класі та як вимірюватимуть їхній успіх) [12]. Задля генерування ідей, активного залучення учасників освітнього процесу до обговорення певної проблеми, розвитку комунікації між ними, надання їм можливості самореалізовуватись та самовиражатися, за рекомендаціями психологів [5], ефективним методом є зворотний мозковий штурм. За визначенням педагогів [8] він же є інструментом формульованого оцінювання. На онлайн-уроці його проведення уможлиблюють яскраві шаблони Canva, опитувальники Mentimeter, Google-форми, Quizalize, Plickers, Socrative, Formative; спільні інтерактивні віртуальні дошки Jamboard, Padlet, Miro, Mural, Classroomscreen, IDroo; Scribblar. Особливостями останніх є те, що вони надають потужні можливості для вивчення природничо-математичних дисциплін, що потребують написання формул (математика, фізика, хімія, біологія, астрономія). Крім того до дошки Scribblar інтегровано Wolfram Alpha – базу знань і набір обчислювальних алгоритмів для викладання цих предметів, а IDroo містить повний набір інструментів для введення математичних формул.

На будь-якому з етапів уроку діти залюбки долучаються до інтерактивних вправ та ігор, реалізованих у сервісах LearningApps, H5P, WordWall, PurposeGames, Genially. Вікторини Kahoot, Plickers; Quizizz, Quizalize, Socrative, Formative, командні ігри Classtime активізують індивідуальну та групову діяльність, оскільки містять елементи змагання та нагороди. Змістове наповнення завдань орієнтує учнів на освітні потреби та навчальні цілі до конкретної теми. Інтерактивні аркуші Canva у доступі колективного редагування дозволяють школярам індивідуально долучатися до вирішення певних завдань, а вчитель має можливість надавати коментарі, поради щодо їх виконання. Швидкий візуалізований зворотний зв'язок надають Google Форми. Дошка Classroomscreen має інструменти формульованого оцінювання «світлофор» та «опитування», за допомогою яких учні можуть зазначати свій прогрес у навчанні.

На етапах проєктування, організації, реалізації потрібно приділяти окрему увагу плануванню та забезпеченню командної учнівської взаємодії. Для організації кооперативного навчання вчитель має попередньо розробити інструкції, в яких запропоновано алгоритм дій та ролі кожного члена команди, а також критерії оцінювання, що враховують індивідуальний внесок кожного і результат роботи команди в цілому. Способами оцінювання такої роботи є самооцінювання, взаємооцінювання і оцінювання педагогом. За будь-якого способу М. Курвітс вказує на необхідність сумісної розробки критеріальної матриці (табл. 2) [3].

Таблиця 2  
Критеріальна матриця оцінювання  
групової роботи

| Критерії / Бали        | 3                                                        | 2                                                                                   | 1                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Внесок в роботу групи  | Кожен брав активну участь у роботі над завданням         | Один учень не брав участі                                                           | Більшість учнів була пасивна                                             |
| Озвучування думок      | Кожен озвучив                                            | Один учень мовчав                                                                   | Учасники не ділилися думками, ідеями щодо розв'язування задачі.          |
| Вислуховування думок   | Думки кожного були почуті                                | Ідеї деяких учнів були не почуті                                                    | Узгодженості в роботі не було. Хтось один приймав рішення.               |
| Результат роботи групи | Завдання група виконала відповідно до поставленої задачі | Група виконала завдання відповідно до поставленої задачі, але були певні неточності | Завдання виконано некоректно і місцями не відповідає поставленій задачі. |

З метою залучення учнів до оцінювання власних освітніх результатів можна запропонувати комплекс педагогічних дій:

1. Розроблення з учнями інтерактивних аркушів для самооцінювання до уроків з певної теми і розміщення їх в електронному освітньому середовищі.

2. Пропонування та нагадування протягом уроку школярам після завершення виконаних завдань оцінювати їх правильність певними знаками, наприклад, «+» – все правильно і зрозуміло; «-» – неправильно і незрозуміло; «?» – є помилки і залишились питання у чаті. Це також можуть бути реакції, які пропонують Canva, Zoom, Mentimeter тощо, попередньо обговоривши з дітьми їх значення.

3. Розроблення учнівського портфоліо з кращими учнівськими роботами.

4. Включення до структури уроку на етапі оцінки онлайн-рефлексії з використанням сервісів Mentimeter, Jamboard, Padlet, LinoIt; знову реакцій, що пропонують Canva, Zoom, Mentimeter.

5. Запровадження в кінці теми міні-огляду з визначення найбільш важливих понять; питань, що залишились незрозумілими або найкраще засвоєними; наявних утруднень. З цією метою можна скористатися дошками Jamboard, Padlet, Migo.

Таким чином, наведені онлайн-інструменти дозволяють різнопланово реалізувати всі стратегії оцінювання, оптимізувати оцінювальну діяльність, що дуже важливо для онлайн-уроку, візуалізувати її та надати швидкий зворотний зв'язок усім суб'єктам освітнього процесу. Для учнів такий фідбек забезпечує підтримку та формування внутрішньої мотивації до навчальної діяльності, бо має позитивне спрямування, виконує навчальну функцію, під час групової роботи розвиває навички командної взаємодії; а для педагогів – є основою для коригування процесу навчання.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Раціонально організований процес оцінювання найбільше впливає на успішність навчання учнів. Традиційно педагоги здійснюють поточне та підсумкове оцінювання, але доведено, що застосування формуального оцінювання значно сприяє покращенню процесу й результату навчання. Сучасні діти мобільні, швидко адаптуються до електронного освітнього середовища, із задоволенням працюють у команді. А наявність великої кількості онлайн-інструментів просто вимагає їх запровадження для здійснення формуального оцінювання упродовж всього уроку з урахуванням всіх стратегій оцінювання.

Подальшим розвитком викладених результатів дослідження можна вважати розробку тренінгового курсу для педагогів математичної, природничої та інформатичної освітніх галузей щодо запровадження формуального оцінювання навчальних досягнень учнів на онлайн-уроках.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гривко А., Ващенко Л. Поточне та формувальне оцінювання в базовій та старшій школі. Український педагогічний журнал. 2021. № 2. С. 72-83. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/288> (дата звернення 24.11.2022).
2. Кабан Л.В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у Новій українській школі. Електронне наукове видання "Народна освіта". Випуск 1(31). 2017. С. 88-95. URL: <https://repository.kristti.com.ua/handle/eiraise/992> (дата звернення 24.11.2022).
3. Курвітс М. Майстерня Марини Курвітс. URL: [http://marinakurvits.com/category/blog/innovative\\_scenarios/](http://marinakurvits.com/category/blog/innovative_scenarios/) (дата звернення 24.11.2022).
4. Михайленко Л. Сучасні підходи до впровадження формуального оцінювання на уроках математики. Науковий журнал "Фізико-математична освіта". Т. 37. № 5. 2022. URL: <https://fmo-journal.org/index.php/fmo/article/view/206> (дата звернення 24.11.2022).
5. Мосол Н.А. Інтерактивні методи навчання у вищій школі. URL: [https://nmv.zsmu.edu.ua/upload/doc\\_nmv/pk/sman\\_interaktyvni\\_metody\\_navch\\_u\\_vyshchii\\_shk\\_oli.pdf](https://nmv.zsmu.edu.ua/upload/doc_nmv/pk/sman_interaktyvni_metody_navch_u_vyshchii_shk_oli.pdf) (дата звернення 24.11.2022).
6. Морзе Н.В., Барна О.В., Вембер В.П. Формувальне оцінювання: від теорії до практики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2013. № 6. С. 45-57.
7. Подмазін С. Технологія особистісно орієнтованого уроку. Завуч. 2001. № 20-21. С. 29-31.
8. Шиян Н.І., Криворучко А.В., Стрижак С.В. Методика формуального оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Педагогіка. Соціальна робота". 2022. Вип. 1(50). С. 324-327. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/44020> (дата звернення 24.11.2022).
9. Щербак О.І. Теорія і практика оцінювання навчальних досягнень : навчально-методичний посібник / Щербак О.І., Софій Н.З., Бович Б. Ю. ; за наук. ред. О. І. Щербак. Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2014. 136 с.
10. Andrade H., Bennett R. and Cizek G., Handbook of Formative Assessment in the Disciplines. Routledge, New York, 2019.
11. Bennett R., "Formative assessment: a critical review", Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, vol. 18, no. 1, pp. 5-25, 2011. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0969594X.2010.513678>
12. Wiliam D. Embedded Formative Assessment. Solution Tree Press, 2011. p. 189.
13. Lane R. Formative Assessment Evidence and Practice Literature Review, AITSL:Melbourne, 2019.
14. Scriven, M., 1967, The methodology of evaluation, In Tyler, R.W., Gagné, R.M. and Scriven, M. (Eds.), Perspectives on curriculum evaluation (pp. 39-83), Rand McNally, Chicago
15. Hattie, J. The applicability of Visible Learning to higher education. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, 1(1), 79-91. Available: <https://psycnet.apa.org/record/2015-13426-005> (дата звернення 24.11.2022).

## REFERENCES

1. Hryvko, A., Vashchenko, L. (2021) Potochne ta formuvalne otsiniuvannia v bazovii ta starshii shkoli [Current and formative assessment in elementary and high school]. Kyiv.
2. Kaban, L.V. (2017) Formuvalne otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv u Novii ukrainskii shkoli [Formative assessment of educational achievements of students in the New Ukrainian School]. Kyiv.
3. Kurvits, M. (2022) Maisternia Maryny Kurvits [Workshop of Marina Kurvits]. Talin.
4. Mykhailenko, L. (2022) Suchasni pidkhody do vprovadzhennia formuvalnoho otsiniuvannia na urokakh matematyky [Modern approaches to the implementation of formative assessment in mathematics lessons]. Sumy.
5. Mosol, N.A. (2022) Interaktyvni metody navchannia u vyshchii shkoli. [Interactive methods of learning in higher education]. Zaporizhzhia.
6. Morze, N.V., Barna, O.V., Vember V.P., (2013) Formuvalne otsiniuvannia: vid teorii do praktyky [Formative assessment: from theory to practice]. Kyiv.
7. Podmazin, S.I. (2001) Tekhnolohiia osobystisno oriietovanoho uroku [Technology of a personally oriented lesson]. Kharkiv.
8. Shyian, N.I., Kryvoruchko, A.V., Stryzhak, S.V. (2022) Metodyka formuvalnoho otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv z khimii [Methodology of formative assessment of students' academic achievements in chemistry]. Uzhhorod.
9. Shcherbak, O.I. (2014) Teoriia i praktyka otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen [Theory and practice of assessment of educational achievements]. Ivano-Frankivsk.
10. Andrade H., Bennett R. and Cizek G. (2019) Handbook of Formative Assessment in the Disciplines.
11. Bennett, R. (2011) Formative assessment: a critical review.
12. Wiliam, D. (2011) Embedded Formative Assessment.
13. Lane, R. (2019) Formative Assessment Evidence and Practice Literature Review.
14. Scriven, M. (1967) The methodology of evaluation.
15. Hattie, J. (2015). The applicability of Visible Learning to higher education.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БАБКОВА Олена Олексіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін Комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (хімія і біологія).

**ПОЛЮГА Світлана Ігорівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика).

**СТАДНИЧЕНКО Кіра Валентинівна** – старший викладач кафедри інформатичної та технологічної освіти Комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (інформатика та інформаційні технології).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BABKOVA Olena Oleksiivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of didactics and teaching methods of natural-mathematical disciplines, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (chemistry and biology).

**POLIUGA Svitlana Igorivna** – PhD in Physico-mathematical sciences, Associate Professor of the Department of didactics and teaching methods of natural-mathematical disciplines, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (mathematics).

**STADNYCHENKO Kira Valentynivna** – Senior Lecturer of the Department of Informatics and Technological Education, Municipal Institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education» of Zaporizhzhia Regional Council.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (informatics and information technologies).

Стаття надійшла до редакції 25.11.2022 р.

УДК 378.015.31.+021.4+930.25

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-79-86

**БАРАБАШ Вікторія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри історії, археології, інформаційної та архівної справи  
Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8560-0851>  
e-mail: [viktoria-k67@ukr.net](mailto:viktoria-k67@ukr.net)

**ГЛЕБОВА Людмила Василівна** –

кандидат філологічних наук, доцент кафедри історії, археології, інформаційної та архівної справи  
Центральноукраїнського національного технічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8865-7442>  
e-mail: [gleboval1980@gmail.com](mailto:gleboval1980@gmail.com)

**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)

## ВИХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДІЯЛЬНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ УСТАНОВ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД

*У статті проаналізовано діяльність інформаційних установ м. Кропивницький у воєнний період у контексті патріотичного виховання студентської молоді. Здійснено комплексний аналіз діяльності Обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Д. І. Чижевського та Державного архіву Кіровоградської області в умовах воєнного стану.*

*Обґрунтовано значущість діяльності культурно-інформаційних центрів регіону, визначено їх потужний виховний потенціал, спрямований на підвищення престижу і безпеки держави, що і є одним з головних завдань сучасного патріотичного виховання.*

**Ключові слова:** інформаційні установи, російська агресія, патріотичне виховання, студентська молодь, безпека і захист держави.

**BARABASH Viktoriia Anatoliyivna** –

PhD in Pedagogy, Associate Professor  
at the Department of History, Archaeology,  
Information and Archival Affairs  
Central Ukrainian National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8560-0851>  
e-mail: [viktoria-k67@ukr.net](mailto:viktoria-k67@ukr.net)

**GLIEBOVA Liudmyla Vasylivna** –

PhD in Philology, Associate Professor at the Department of History,  
Archaeology, Information and Archival Affairs  
Central Ukrainian National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8865-7442>  
e-mail: [gleboval1980@gmail.com](mailto:gleboval1980@gmail.com)

**MYTSENKO Valerii Ivanovych** –

PhD in 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)

## EDUCATIONAL POTENTIAL OF THE ACTIVITIES OF INFORMATION INSTITUTIONS DURING THE WAR PERIOD

*The article presents the analysis of the activity of information institutions in the city of Kropyvnytskyi during the war period in the context of patriotic education of student youth. A comprehensive analysis of the activities of Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library and the State Archive of Kirovohrad region under martial law was made.*

*The significance of the activity of cultural and informational centres of the region is substantiated, their powerful educational potential aimed at increasing the prestige and security of the state, which is one of the main tasks of modern patriotic education, is determined.*

*The historiography of the study includes three thematic groups: the first group includes sources dedicated to contemporary issues of patriotic education; the second group of works consists of materials on issues of social communication and information resources, and the third group of scientific works is devoted to highlighting the activities of archival institutions.*

*The activity of cultural and information centres is aimed at increasing the prestige and security of the state, because only under the condition of balanced cooperation of information institutions, Ukraine is able to decently resist Russian occupation both on the battlefield and in the information war. Modern cultural and information centres, acting as powerful repeaters of the state ideology and social ideas of the Ukrainians, on the one hand, form, protect and spread the Ukrainian information space, fitting it into the European context, and on the other hand, realizing a powerful educational potential, fulfil super-tasks in the field of development of young individuals – forming a new Ukrainian national-patriotic elite.*

**Keywords:** information institutions, Russian aggression, patriotic education, student youth, security and defence of the state.

### **Problem statement and substantiation of its relevance.**

The martial law introduced in Ukraine on February 24, 2022 made serious changes not only in everyday life, but also in all areas of the social and economic sectors, making them militarily adapted to new conditions [20]. Therefore, Russian aggression actualized the problem of patriotic education of the Ukrainian youth.

The state targeted social programme of national-patriotic education for the period until 2025, approved in June 2021, defines the main goal to improve and develop a comprehensive national policy of national-patriotic education through the formation and affirmation of Ukrainian civic identity based on unified public-state (national) values (identity, will, unity, dignity) and universal human values, principles of love and pride for one's own state, its history, language, achievements in the field of culture, economy, science, sports, effective assistance to state authorities and local self-government bodies in the protection of the national statehood of the Ukrainian people, readiness to protect the state independence and territorial integrity of Ukraine, awareness of the civic duty to develop a successful country and ensure one's well-being in it [17].

In the context of national-patriotic education, cultural and information centres form a national context that will become a point of support and foundation of self-identification, playing a special role in the process of becoming a free and independent state at the European level.

### **Analysis of latest research and publications.**

The historiography of our study includes three thematic groups: the first group includes sources dedicated to contemporary issues of patriotic education; the second group of works consists of materials on the issues of social communication and information resources, and the third group of scientific works is devoted to highlighting the activities of archival institutions.

In modern national pedagogical theory and practice, the problem of transition to a fundamentally new system of educational relations is covered by the studies of I. Bekh [3], O. Vyshnevs'kyi [4], I. Zyazyun [9] and others. Thus, O. Vyshnevs'kyi emphasizes three types of patriotism: ethnic patriotism, which is based on the sense of belonging to one's people, culture, and history; territorial patriotism, the foundation of which is love for the place on earth, terrain, landscape, climate, etc., where a person was born; statecraft patriotism has a unifying force: if the ultimate goal of the nation is to build its own state – its

state self-determination, then the main goal of education is the development of a statecraft worldview and feeling in our children the higher patriotism that is based on state ideology and is connected with the concept of citizenship [4, P. 269–271].

The historical aspect of philosophical and worldview prerequisites for the development of patriotic education in Ukraine is presented in the work of V. Kulchyskyi [11]. I. Dudka considers the main aspects of patriotic education of student youth as a component of social activities of a higher educational institution [8]. The essence of national-patriotic education as a component of the formation of the Ukrainian state, as well as pedagogical reflections on the fact that patriotic education is a need or requirement of the time are contained in the scientific research of M. Shcherban [22].

In the context of our research, we focus on the problem of social communication, which is closely related to the formation of patriotic qualities of an individual. I. Levchenko rightly notes: "The world community poses extremely difficult questions to each state regarding the implementation of the appropriate information and communication policy with the aim of adapting its citizens to living conditions in the new information and communication space, forming a new vision of human rights and responsibilities regarding the satisfaction of information – communication needs in society and, thus, to prepare its citizens for life in the new realities of the world, the life of which is based on the use of information as the main resource of development" [12].

The issue of national information resources as an important factor in the formation of the national socio-cultural space, which is being investigated by leading modern scientists, remains relevant. A significant contribution to the development of the problem of the functioning of national information resources based on the national information tradition was made by O. Onyshchenko, M. Horovyi, and V. Popyk [14]. The authors analyze national resources as a valuable factor of social organization in the conditions of the development of information society.

The scientific studies of H. Pocheptsov deserve special attention. The author emphasizes the importance of producing a national information product. The scientist rightly points out that we will not be winners if we do not produce our own information product [18].

Modern libraries have transformed into super-powerful cultural and information centres that not only concentrate and distribute information flows, but also act as relays of state ideology and social ideas. The



participation of libraries and their information and analytical units in providing information support for social development management processes is contained in the monographic study by T. Hrachak "Library in information support for social process management: political and communication aspect" [6]. The role and purpose of a library in modern information space is in the centre of attention of S. Harahulia [5].

Important and informative for our research is the scientific work of T. Ihnatova "Algorithm for the success of national-patriotic education of youth in libraries" [10].

The third group of publications consists of studies of the activities of archival institutions. The value of the information resources of archival institutions is that their documentary information can be used for the study of national and world culture, and for the development of economic and social forecasts in the field of scientific and technical development of Ukraine, increasing the prestige of the country. A number of scientific studies are devoted to the problem of the development of modern archival institutions of Ukraine, in particular the works of A. Aliksieienko, M. Balyshv "Archives are the custodians of the history of science and technology: institutionalization of archival storage of scientific and technical documentation in Ukraine" [1]; V. Bezdrabko "Archive, archivist, archival culture: idea, metaphor, emergence of future image" [2]. M. Paliienko "Image of the "archive" in modern scientific discourse: multiplicity of interpretations" [16] and others.

**The purpose of the article is** to analyze and summarize the experience of cultural and informational institutions of the region, in particular Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library (Kropyvnytskyi) and the State Archive of Kirovohrad region, in the conditions of martial law, to determine their influence on the patriotic education of student youth.

#### **Main material of the research.**

Today, national-patriotic education is implemented in a wide range of activities of informational and cultural institutions, which includes thematic informational and educational events, namely: round tables, debates, presentations with further discussion, creative meetings, public lectures, etc. As P. W. Singer and Emerson T. Brooking appropriately point out, "The response model comes from a number of countries that have moved from military reorganization to "nationwide" efforts designed to vaccinate societies against informational threats. It is no accident that among the first states to do so were Finland, Estonia, Latvia, Lithuania and Sweden, each of which faced a constant barrage of Russian information attacks, supported by the proximity of Russian soldiers and tanks. Their countermeasures include citizen education programmes, public tracking and exposure of foreign disinformation campaigns, election protection and

political transparency enforcement, and legal action to limit the influence of malicious super-spreaders. ...Accordingly, information literacy is no longer just a matter of education, but a need for national security" [19].

In modern conditions of the development of the information society, libraries, archives, and museums have powerful prospects in the implementation and consolidation of human ideals, values and norms of harmonious development of student youth. In this vein, the statement of the authors of the monograph "National information resources as an integrative factor of the national socio-cultural environment" is appropriate, regarding the fact that today "national libraries are becoming symbols of state independence and identity. As a new institution of statehood, they were focused on performing functions that can be conditionally characterized as functions of "national memory" [14, p. 93]. The above-mentioned convinces of the importance of the priority task of information institutions, which in modern realities, first of all, should ensure the transmission of the national system of values to the next generations, in particular the value of preserving and strengthening national independence and sovereignty and, as a result, consolidate the nation, activate patriotic feelings.

Libraries, having thousands of years of educational experience, in the new socio-cultural reality are creating their new image of a mega-cultural institution, which is designed not only to educate, but also to inspire and organize, protect and defend national values. Undoubtedly, such functions are characteristic of all informational and cultural institutions of Ukraine today. We analyzed the multifaceted activities of Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library during the period of Russian aggression, identifying the main directions of work of all its departments: local history, art, rare and valuable publications, the department of documents from economic, technical and natural sciences. Let us consider each direction in more detail.

Now, more than ever, we need new approaches and new ways to educate patriotism as a feeling and as a basic personality quality. At the same time, it should be taken into account that Ukraine has an ancient and magnificent culture and history, the experience of a statecraft life, which are a powerful source and a solid foundation for the education of children and youth. They have already entered educational and general educational space, but current social processes require their rethinking, which opens up new opportunities for the educational sphere.

In view of the above-mentioned, let us turn to the educational projects that Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library is implementing today. First of all, we should note that the knowledge of native history is the main marker of the Ukrainian identity, because it forms a citizen, a patriot, with whom the state and society associate the prospects of their further development. Thus, as part of the educational project "Ukraine during the Second World

War: Little-Known Pages", Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University Oleksandr Chornyi held a series of public lectures: Ukraine during the Second World War: Little-Known Pages; Germany's attack on the USSR. Declared undeclared war; Summer 1941. Green Gate. Heroism and tragedy of the 6th and 12th armies; Stalin's order No. 270 in the history of the German-Soviet war; The turning point of 1943: what went wrong?; Battle for the Dnipro: summer 1943 – spring 1944; War and propaganda. What were the mass media of that time, what were the propaganda technologies during the Second World War and how did they influence public opinion.

Native literature reveals the invaluable experience of struggle and resistance of the Ukrainian people, its universal mission helps young people to deeply understand the essence and mentality of their people, to understand the historical path of this people. In this context, the Project "Conversations about literature with Serhii Mykhyda" became very relevant and significant. As part of the project, all those who wish to develop their ideas about Ukrainian literature are invited to communicate and improve their spoken Ukrainian language at weekly meetings with Doctor of Philological Sciences, Professor of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University Serhii Mykhyda.

Literary presentations, book exhibitions prove that literature is given one of the most important places in the integration processes that are actualized in modern education. This is confirmed by the presentation of the third book of poetry "The Third Swallow" by a young talented poet Olha Mohylda; presentation of the rare edition of 1936 "Ukrainian folk song". It would be appropriate to note that the father of Ukrainian modernism, developer of the Ukrainian state coat of arms adopted by the Central Rada, representative of Ukrainian lyrical impressionism Vasyl Krychevskyi participated in the creation of the collection of songs.

A significant role in the formation of patriotic feelings is played by street actions aimed at protecting peace both in Ukraine and around the world. On International Bird Day, a street action "Let there be peace in Ukraine!" took place on the grounds of Chyzhevskyi Regional Universal Scientific Library. The residents of Kropyvnytskyi and guests of the city were invited to make their own paper doves – symbols of peace, and write wishes on their wings to support the Armed Forces and the people of Ukraine in the fight against Russian occupiers for their freedom and independence.

Another valuable direction of the multifaceted activity of the regional book collection is the organization and conduct of art practices, in particular, master classes in neurographics and sketching by Maria Hrim; free weekly computer courses at the Internet Centre of the library "World of Digital Literacy for Everyone"; the activity of the online

spoken English club with Bill Thomson on the Zoom platform and others.

In the same vein, it is worth mentioning painting exhibition of the famous Kropyvnytskyi artist, member of the National Union of Artists of Ukraine Valerii Davydov "Realm of Silence".

Mass cultural events that attracted creative youth of the region became traditional. In May, the library became the location of an unforgettable musical event – the rock fest "Against the War"! The organizer of such a charity event was an old and faithful friend of the book collection centre – the editorial office of the newspaper "Central Ukraine". It should be noted that during the rock fest, all volunteers were able to financially support our soldiers on the front lines; volunteer Vadym Nikitin donated the collected funds for the purchase of necessary items. An art house club is constantly active in the library inviting everyone to watch high-quality, new European and Ukrainian films. As part of the "Live Pages" project, a literary and musical evening "The Heart of Ukrainian Spirituality" was held in the library.

Photo tours became another effective activity of the library. Historians call the city of Kropyvnytskyi a centre for the study of a unique national phenomenon – Chumak trading. Pavlo Ryabkov, a historian, archaeologist and ethnographer, deputy director of the Regional Museum of Local History, one of the founders of the Museum of Local History, was engaged in the study of Chumak culture at the end of the 19<sup>th</sup> century, so as part of the International Day of Monuments and Landmarks in the library's art department; he held a photo tour "Sights of Culture along the route of Pavlo Ryabkov's Chumak route". A real event was the presentation of the virtual exhibition of Karol Szymanovsky Museum of Musical Culture "Historical and Cossack Songs of Kropyvnytskyi Region.

The 50<sup>th</sup> anniversary of the encyclopaedic publication on the history of cities and villages of Kirovohrad region was dedicated to local history studies, which took place in the library of the tragic for the Ukrainian people on February 24. Volodymyr Polishchuk, a well-known journalist, local historian and researcher of the history of Kropyvnytskyi and Kirovohrad region presented the publication "They planned one thing and built another". In Soviet times, newspapers periodically published reports about future new buildings, drawings and models of these buildings, as well as interviews with architects, who discussed the development plans of the city of Kirovohrad. But much of what was planned by the party leaders and architects was never built, or was built in the wrong place and not as originally planned. Volodymyr Polishchuk spoke in more detail about the plans, which were recorded in newspaper reports and archival documents. Publications in the newspapers "Zinovievskyi Proletar", "Molodyi Komunar", "Kirovohradska Pravda", as well as materials stored in the funds of the State Archive of Kirovohrad Region, the Regional Museum of Regional History and on the

website of the library, as well as photos from collections of local historians. It is symbolic that a new history of new buildings in Ukraine begins today. Collection of books for our defenders is an effective help of the Armed Forces of Ukraine.

So, a far from complete list of activities of such a powerful mega-cultural centre of the region as Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library allows us to state that in the conditions of martial law, the multifaceted activities of information institutions in our region are aimed at the consolidation, support and victory of the Ukrainian society.

The activities of archival institutions of Ukraine, which not only reflect the history of the spiritual and material life of the people, represent a great cultural value, but act as custodians of the national identity, are of primary importance at present. It is impossible to raise a patriot without a national Ukrainian base recorded and stabilized in the archives. After all, without archival documents, history ceases to be history and turns into well-informed journalism.

The analysis of the website of the State Archive of Kirovohrad region proved a highly professional activity of employees during the period of martial law. Let us turn to the main events organized by archivists to support patriotism and love for Ukraine. Since the first days of the Russian-Ukrainian war, archive staff has been broadcasting the world's support for the Ukrainian people. Already in February, the State Archives of Kirovohrad region introduced a series of educational videos on first aid in emergency situations.

Since the beginning of March, the State Archive of Kirovohrad region, like all state archives of Ukraine, has stopped processing any requests from the Russian Federation (both legal entities and individuals). At the same time, the collection and formation of a collection of materials (photos, audios, videos, paper materials) regarding the full-scale invasion of Russian troops into Ukraine and the heroic resistance of our Armed Forces and people began. The employees of the archive appealed to the residents of our region with a request to e-mail relevant materials to the State Archive of Kirovohrad region.

Permanent work is carried out by employees of the Archive on digitization of documents. Thus, in March, another addition to the database "Digitized descriptions of cases of the State Archive of Kyiv region of the period after 1917" took place.

In the cultural aspect, an important event was the organization and holding of the online exhibition "100<sup>th</sup> anniversary of the creation of the Berezhil" theatre (1922–1935).

A landmark event in the activities of the State Archive of Kirovohrad Region is the release of a new section of the Barrier-Free Handbook "In Wartime", in which you can study various headings, in particular "There are many more meanings hidden in communication than we think." The presented material of the guide is the first step in the formation of a new ethics of communication, because the information provided will help reveal new, additional meanings,

when the focus is on a person and his diversity. The subject outlines important problems of parent-child relationships, the lives of older people, tips on how to calm people with disabilities, problems of disabled people, etc.

Like all information institutions of Ukraine, the Archive continues the practice of holding virtual exhibitions. In this context we note the organization of the exhibition of archival documents: "30 years of activity of Kirovohrad Regional State Administration" (the Archive fund No.-7838 "Kirovohrad Regional State Administration", which contains original documents for the years 1992–2012); "Indomitable Ukrainians", dedicated to the victims of the totalitarian regime; "Life and activities of Marko Lukych Kropyvnytskyi"; "Creative restlessness", dedicated to famous journalists of the region; photo exhibitions: "Vyshyvanka – a symbol of Ukrainian culture"; demonstration of materials, in particular manuscripts, from the fund of personal origin of a well-known countryman Smolenchuk Mykola Kuzmovich.

For the International Day of Remembrance of the Chernobyl disaster, the archive staff prepared a selection of articles from local newspapers on this topic, which are stored in the reference and information fund of the institution. The scientific and research activities of the above-mentioned fund are marked by the release of the next edition of the collection "The Inhul Steppe", which includes materials about hitherto unknown pages of history, local history and genealogy, presentation of the XVI edition of the continuing edition, "Between the Buh and the Dnipro", which contains materials of the 8<sup>th</sup> regional scientific and practical conference "Ukrainian independence: from dream to reality" and the 14<sup>th</sup> regional literary and local history Kutsenko readings dedicated to the 30<sup>th</sup> anniversary of Ukraine's independence.

The practice of inspection tours continued, during which archive employees emphasize the importance of preserving documents during wartime. Archive employees are constantly involved in all-Ukrainian seminars and scientific and practical conferences online.

Citizens are invited to participate in the description of photo documents presented in the special project "Kirovohrad region in the lens of Vasyl Kovpak".

The State Archive of Kirovohrad Region has started work on the creation of a fund for the use of the National Archive Fund genealogical documents within the framework of cooperation with Family Search International.

So, today, in the difficult conditions of the Russian-Ukrainian war, archives perform extremely important, planned and unplanned tasks, constantly improving the process of communication with their users. An important step towards improving the provision of services is the creation of a reader's electronic ticket. This will provide an opportunity for all those who wish to participate not only in scientific

and research activities, but also in a wide range of research tasks.

### Conclusions on the research and prospects for further study

A comprehensive analysis of the activities of information institutions in the region allows us to single out certain practical accents of the activities of these institutions. Thus, the most common types of activities of Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library in the conditions of martial law were lectures by leading scientists of the region, in particular historians and philologists; master classes organized for citizens and internally displaced people; cultural street actions, round tables, artistic presentations.

The employees of the State Archive of Kirovohrad region focused on the digitization of archival documents and active participation in all-Ukrainian and international conferences and seminars, as well as the organization and holding of virtual exhibitions dedicated to current issues.

All the above-mentioned facts confirm that today the activity of cultural and information centres is aimed at increasing the prestige and security of the state, because only under the condition of balanced cooperation of information institutions, Ukraine is able to decently resist Russian occupation both on the battlefield and in the information war. Modern cultural and information centres, acting as powerful repeaters of the state ideology and social ideas of the Ukrainians, on the one hand, form, protect and spread the Ukrainian information space, fitting it into the European context, and on the other hand, realizing a powerful educational potential, fulfil super-tasks in the field of development of young individuals – forming a new Ukrainian national-patriotic elite.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєнко А.О., Балишев М.А. Архіви – зберігачі історії науки і техніки: інституціоналізація в Україні архівного зберігання науково-технічної документації. Архіви України: наук.-практ. журнал. Київ, 2017. Вип. 5/6 (310/311). С. 151–161.
2. Бездрабко В.В. Архів, архівіст, архівна культура: ідея, метафора, постання майбутнього образу. Архіви України: наук.-практ. журнал. Київ, 2018. Вип. 2/3 (313/314). С. 7–19.
3. Бех, І.Д. Патріотизм як цінність. 7 наукових позицій у національно-патріотичному вихованні. Управління освітою. 2018. № 6, С. 7–12.
4. Вишневецький О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки: Навч. посіб. 3-тє вид., доопрац. І доп. К.: Знання, 2008. 566 с.
5. Гарагуля С. Бібліотеки в інформаційному суспільстві: орієнтація на користувача. Бібл. вісн. 2014. № 6. С. 17–23. URL: libkor.com.ua/php/lib\_theme\_files/Orientaciya.pdf (дата звернення 28.12.2022р.)
6. Гранчак Т. Бібліотека в інформаційному супроводі управління суспільними процесами: політико-комунікаційний аспект: монографія. НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. К., 2014. 184 с. URL: http://www.nbuv.gov.ua/images/nauk-mon/k2014.pdf. (дата звернення 28.12.2022р.)

7. Державний архів Кіровоградської області URL: <https://archives.gov.ua>. (дата звернення 28.12.2022р.)
8. Дудка І. Патріотичне виховання студентської молоді як складова громадської діяльності вищого навчального закладу. Витоки педагогічної майстерності. 2015. Вип. 16. С. 56–63.
9. Зязюн І. А. Педагогіка добра: ідеали і реальні: наук.-метод. посіб. К.: МАУП, 2000. 312 с.
10. Ігнатова Т. Алгоритм успіху національно-патріотичного виховання молоді у бібліотеках. Бібліосвіт. 2015. № 1. С. 49–55.
11. Кульчицький В. Й. Філософсько-світоглядні передумови розвитку патріотичного виховання в Україні (історичний аспект). Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота». Тернопіль. 2014, №30, С. 76–78.
12. Левченко І. Соціальна комунікація як важлива складова інформаційно-комунікаційного простору. Соціум. Документ. Комунікація: збірник наукових праць. Серія «Соціальні комунікації». Переяслав: ФОП Домбровська Я.М., 2022. Випуск 14, С. 253–266. URL: <https://sdc-journal.com/index.php/journal/issue/view/21/sdk.14>. (дата звернення 28.12.2022р.)
13. Обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д. І. Чижевського <https://library.kr.ua/>. (дата звернення 28.12.2022р.)
14. Онищенко О., Горюхов М., Попик В. Національні інформаційні ресурси як інтегративний чинник вітчизняного соціокультурного середовища. Монографія. НАН України. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. Київ. 2014. 296 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0003125>. (дата звернення 28.12.2022р.)
15. Освіта в умовах воєнного стану. URL: <https://eo.gov.ua/osvita-v-umovakh-voennoho-stanu/2022/04/11/>. (дата звернення 28.12.2022р.)
16. Палієнко М. Г. Образ «архіву» в сучасному науковому дискурсі: множинність інтерпретацій. Архіви України: наук.-практ. журнал. Київ, 2016. Вип. 5-6 (304-305). С. 136–152.
17. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 червня 2021 р. № 673 «Про затвердження Державної цільової соціальної програми національно-патріотичного виховання на період до 2025 року та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України». [https://zakonodavstvo.com/download/postanova-vid-chervnya-2021-673-pro-2021-90934.html#google\\_vignette](https://zakonodavstvo.com/download/postanova-vid-chervnya-2021-673-pro-2021-90934.html#google_vignette). (дата звернення 28.12.2022р.)
18. Почепцов Г. Від Facebook'у і гламуру до Wikileaks: медіа комунікації. К.: Спадщина, 2012. С. 121.
19. Сінгер П.В., Емерсон Т. Брукінг. Війна лайків. Зброя в руках соціальних мереж. Харків: Книжковий клуб «Клуб Сімейного Дозвілля». 2019. С. 298–315.
20. Указ Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» № 2102-IX від 24.02.2022 / Верховна рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#n2>. (дата звернення 28.12.2022р.)
21. Українська система вищої освіти в умовах воєнної агресії РФ: проблеми й перспективи розвитку. URL: <https://niss.gov.ua/news/statti/ukrayin-ska-systema-vyshchoyi-osvity-v-umovakh-voennoyi-ahresiyi-rf-problemy>. (дата звернення 28.12.2022р.)
22. Щербань М. П. Патріотичне виховання – потреба чи вимога часу. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогічні науки: зб. наук.

праць. Випуск 41 / Редкол.: В. І. Шахов (голова) та ін. Вінниця: Нілан ЛТД, 2014 С. 155–160.

## REFERENCES

1. Aliexsieienko, A., Balyshev, M. (2017). Arkhivy – zberihachi istorii nauky i tekhniki: instytutsionalizatsiia v Ukraini arkhivnoho zberihannia naukovo-tekhnichnoi dokumentatsii [Archives are custodians of the history of science and technology: institutionalization of archival storage of scientific and technical documentation in Ukraine]. *Arkhivy Ukrainy*, 5/6 (310/311), 151–161 [in Ukrainian].
2. Bezdrabko, V. (2018). Arkhiv, arkhivist, arkhivnakultura: ideia, metafora, postannia maibutnoho obrazu [Archive, archivist, archival culture: idea, metaphor, emergence of the future image]. *Arkhivy Ukrainy*, 2/3 (313/314), 7–19 [in Ukrainian].
3. Bekh, I.D. (2018). Patriotyzm yak tsinnist'. 7 naukovykh pozysiy u natsional'no-patriotichnomu vykhovanni [Patriotism as a value. 7 scientific positions in national-patriotic education]. *Upravlinnya osvityou*, 6, 7–12 [in Ukrainian].
4. Vyshnevs'kyi, O. (2008). Teoretychni osnovy suchasnoyi ukrayins'koyi pedahohiky [Theoretical foundations of modern Ukrainian pedagogy]. Kyiv: Znannia [in Ukrainian].
5. Harahulia, S. (2014). Biblioteki v informatsiinomu suspilstvi: oriientatsiia na korystuvacha [Libraries in the information society: user orientation]. *Library Bulletin*, 6, 17–23. [in Ukrainian].
6. Hrachak, T. (2014). Biblioteka v informatsiinomu suprovodi upravlinnia suspilnymy protsesamy: polityko-komunikatsiinyi aspekt [Library in the information support of social process management: political and communication aspect]. Kyiv. [in Ukrainian].
7. Derzhavnyi arkhiv Kirovohrads'koyi oblasti [State archive of Kirovohrad region]. [in Ukrainian].
8. Dudka, I. (2015). Patriotychne vykhovannia studentskoi molodi yak skladova hromadskoi diialnosti vyshchoho navchalnoho zakladu [Patriotic education of student youth as a component of social activity of a higher educational institution]. *Origins of pedagogical skill*, 16, 56–63 [in Ukrainian].
9. Zyazyun, I. A. (2000). Pedahohika dobra: idealy i realiyi [Pedagogy of goodness: ideals and realities]. Kyiv: MAUP [in Ukrainian].
10. Ihnatova, T. (2015). Alhorytm uspihu natsional'no-patriotichnoho vykhovannia molodi u bibliotekakh [Algorithm of success of national and patriotic education of youth in libraries]. *Bibliosvit*, 1, 49–55 [in Ukrainian].
11. Kulchytskyi, V.Y. (2014). Filosofs'ko-svitohlyadni peredumovy rozvytku patriotichnoho vykhovannia v Ukraini (istorychnyi aspekt) [Philosophical and ideological prerequisites for the development of patriotic education in Ukraine (historical aspect)]. *Naukovyi visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu*, 30, 76–78 [in Ukrainian].
12. Levchenko, I. (2022). Sotsialna komunikatsiia yak vazhlyva skladova informatsiino-komunikatsiinoho prostoru. [Social communication as an important component of the information and communication space]. *Society. Document. Communication*, 14, 253–266. [in Ukrainian].
13. Oblasna universal'na naukova biblioteka im. D. I. Chyzhevskoho [Chyzhevskiy Regional Universal Scientific Library]. *library.kr.ua*. [in Ukrainian].

14. Onyshchenko, O., Horovyi, M., Popyk, V. (2014). Natsionalni informatsiini resursy yak intehtatyvnyi chynnyk vitchyznianoho sotsiokulturnoho seredovyshcha [National information resources as an integrative factor of the domestic socio-cultural environment]. Kyiv. [in Ukrainian].
15. Osvita v umovakh voyennoho stanu [Education under martial law]. *eo.gov.ua*. [in Ukrainian].
16. Paliienko, M. (2016). Obraz «arkhivu» v suchasnomu naukovomu dyskursi: mnozhynnist interpretatsii [Image of "archive" in modern scientific discourse: multiplicity of interpretations]. *Arkhivy Ukrainy*, 5-6 (304-305), 136–152 [in Ukrainian].
17. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny «Pro zatverdzhennya Derzhavnoyi tsilovoyi sotsialnoyi prohramy natsional'no-patriotichnoho vykhovannia na period do 2025 roku ta vnesennya zmin do deyakykh postanov Kabinetu Ministriv Ukrayiny» (2021, June 30). [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the State targeted social program of national and patriotic education for the period until 2025 and amendments to some resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine»]. [in Ukrainian].
18. Pocheptsov, H. (2012). Vid Facebook'u i hlamuru do Wikileak's: media komunikatsii [From Facebook and glamour to Wikileak's: media communication]. Kyiv: Spadshchyna [in Ukrainian].
19. Singer, P.W., T. Brooking, Emerson. (2019). Viyna laykiv. Zbroya v rukakh sotsial'nykh merezh [War of likes. Weapons in the hands of social networks]. Kharkiv. [in Ukrainian].
20. Ukaz Prezydenta Ukrayiny «Pro vvedennya voyennoho stanu v Ukraini» [Decree of the President of Ukraine «On the introduction of martial law in Ukraine»]. (2022, February 24). Kyiv. [in Ukrainian].
21. Ukrayinska systema vyshchoyi osvity v umovakh voyennoyi ahresiyi RF: problemy i perspektyvy rozvytku. [The Ukrainian system of higher education in the conditions of military aggression of the Russian Federation: problems and prospects for development]. *niss.gov.ua*. [in Ukrainian].
22. Shcherban, M.P. (2014). Patriotychne vykhovannia – potreba chy vymoha chasu [Patriotic education – a need or demand of the times]. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БАРАБАШ Вікторія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри історії, археології, інформаційної та архівної справи Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** навчально-виховний процес у закладах вищої освіти, громадянське виховання студентської молоді; функціонування інформаційних установ та їх ресурси.

**ГЛІБОВА Людмила Василівна** – кандидат філологічних наук, доцент кафедри історії, археології, інформаційної та архівної справи Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** функціонування інформаційних установ та їх ресурси.

**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 AUTHORS**

**BARABASH Viktoriia Anatoliyivna** – PhD of Pedagogy, Associate Professor at the Department of History, Archaeology, Information and Archival Affairs, Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** educational process in higher education institutions, civic education of students; functioning of information institutions and their resources.

**GLIEBOVA Liudmyla Vasylivna** – PhD of Philology, Associate Professor at the Department of History, Archaeology, Information and Archival Affairs, Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** functioning of information institutions and their resources.

**MYTSENKO Valerii Ivanovych** – PhD of Pedagogy, Associate Professor, Head of the Department of Foreign Languages of Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** formation of professional skills of university students in technical specialties.

*Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.*

УДК 373:372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-86-91

**БЕНЕДИСЮК Марія Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук, вчитель вищої категорії,

учитель-методист Довбиського ліцею

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-0914>

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

**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](mailto:d_verbovskiy@ukr.net)

**УСАТА Олена Юрївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

в.о. завідувача кафедри комп'ютерних наук

та інформаційних технологій

Житомирського державного університету імені Івана Франка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0610-7007>

e-mail: [ln\\_usat@ukr.net](mailto:ln_usat@ukr.net)

**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В ЗЗСО**

*Підводити учнів до усвідомленої і емоційно пережитої потреби міркувати і висловлювати свої думки з певної теми, допомагають інтегровані уроки з інформатики. Саме на них діти отримують можливість використовувати весь свій арсенал отриманих раніше знань, життєвий досвід, допомагають зробити власні і дуже необхідні кожній дитині самостійні висновки і пошукові відкриття. Метою даної статті є визначення змісту понять «міжпредметні зв'язки» та «інтегрований урок»; розгляд структури та видів міжпредметних зв'язків; аналіз зарубіжного й вітчизняного досвіду вдосконалення змісту й методики навчання інформатики з використанням міжпредметних зв'язків. Представлений матеріал статті дозволив зробити наступні висновки: інтегровані уроки інформатики дають учневі можливості вільного і свідомого вибору змісту навчання і, отже, індивідуальної траєкторії розвитку; знімається вантаж непосильних навчальних вимог; створюються умови для позитивної мотивації навчання.*

**Ключові слова:** інтелектуальний потенціал; інформаційна культура; освітній процес; міжпредметні зв'язки; інтегровані уроки з інформатики; інтеграція.

**BENEDYSIUK Mariia Mykolaivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,

Ph.D., teacher of the highest category,

method teacher of Dovbysky Lyceum

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7232-0914>

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

**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](mailto:d_verbovskiy@ukr.net)

**USATA Olena Yuryivna** –  
Candidate of Pedagogical Sciences,  
Ph.D., associate professor Department of Computer Science  
and Information Technology  
Zhytomyr Ivan Franko State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0610-7007>  
e-mail: [ln\\_usat@ukr.net](mailto:ln_usat@ukr.net)

## INTERSUBJECT CONNECTIONS IN INFORMATICS LESSONS AT ZZSO

*Integrated computer science lessons help to bring students to a conscious and emotionally experienced need to reason and express their thoughts on a certain topic. It is on them that children get the opportunity to use their entire arsenal of previously acquired knowledge, life experience, help to make their own, albeit small, but very necessary independent conclusions and exploratory discoveries for every child. The purpose of this article is to define the content of the concepts "interdisciplinary connections" and "integrated lesson"; consideration of the structure and types of interdisciplinary ties; analysis of foreign and domestic experience in improving the content and methods of teaching computer science using interdisciplinary connections. The following research methods were used in the work: an empirical method of collecting and systematizing materials related to the study of the implementation of interdisciplinary ties in the computer science class and the organization of integrated lessons in educational institutions; terminological analysis, as a result of which the definition of the term interdisciplinary relations was clarified; observation of students, pedagogical experiment, quantitative and qualitative analysis. The presented material of the article made it possible to draw the following conclusions: integrated computer science lessons give the student real opportunities to freely and consciously choose the content of the study and, therefore, the individual trajectory of development; the burden of overwhelming educational requirements is removed; conditions are created for positive learning motivation. The use of integrated lessons contributes to the formation of students' cognitive interests, students directly participate in the learning process. The cognitive activity of students is mostly collective in nature, which creates prerequisites for the interaction of learning subjects, provides an opportunity for the exchange of intellectual values, comparison and agreement of different points of view about the objects studied in the lesson.*

**Keywords:** intellectual potential; information culture; educational process; interdisciplinary connections; integrated lessons in computer science; integration.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах сучасного розвитку освіти та стрімкого закріплення потенціалу українського суспільства актуальним постає питання надання достатнього рівня інформаційної культури молодого покоління. Сучасні досягнення в інформаційних технологіях є відчутними в повсякденному житті кожного, оскільки дають змогу отримати нові знання, розширити світобачення та відображаються на процесах взаємодії людства з природою. Шкільна інформатика має великий спектр можливостей для інтелектуального розвитку особистості, яка тільки почала формуватися. А вчитель при цьому має брати до уваги не лише розвиток сучасної української освіти, а й основний напрямок, тобто те, що гуманізація закладу загальної середньої освіти суттєво змінює відношення до освітнього процесу, де головну роль відіграє дитина, її смаки, захоплення, внутрішній світ та конструктивний потенціал. Разом з тим суспільство вимагає від закладу освіти повної перебудови навчання. Педагоги мають спрямовувати свої сили на нові методи організації освітнього процесу школярів, виявляти свою творчість, яка має супроводжуватися постійним пошуком нових та результативних форм навчання. Концепції побудови національної школи орієнтуються на інтеграцію освіти і розглядають її як головну умову справжньої реалізації абсолютно всіх її функцій, але базуються на основі взаємопроникнення усіх її навчальних курсів. Для кожного пересічного громадянина головними в житті є наступні вміння: пристосування до

новостворених умов життя; розглядати певну проблему і вміло перебудовувати свою дії; робити оцінку проблеми, яка може виникнути раптово та схвалювати важливі рішення. Педагог на уроці має створювати різноманітні ситуативні задачі, які матимуть на меті допомогти дітям зрозуміти, що без інформаційної культури та клопіткої розумової праці в сучасному ритмі життя обійтися неможливо, а гарні і досконалі знання, вміння та навички можна сформувати лише в процесі активної розумової та трудової діяльності. Необхідною умовою глибокого усвідомлення учнями даних процесів є проведення різноманітних інтегрованих уроків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових джерелах неодноразово піднімалося питання важливості міжпредметних зв'язків у процесі навчання. Питання вдосконалення методики й змісту навчання інформатики з використанням міжпредметних зв'язків в ЗЗСО досліджували такі вчені як: П. Р. Атутов, С. Я. Батишев, М. М. Берулава, Ю. К. Васильєв, Р. С. Гуревич, М. І. Думченко, А. І. Єремкін, І. Д. Зверев, Л. Я. Зоріна, В. Р. Ільченко, І. М. Козловська, Н. О. Лошкарьова, В. М. Максимова, М. І. Махмутов, Н. І. Самойленко, Л. П. Семко, О. В. Сергєєв, В. М. Федорова та ін.

**Мета дослідження** – дослідити методичні аспекти впровадження та реалізації інтегрованого навчання в освітній процес закладу загальної середньої освіти в процесі вивчення інформатики.

**Методи дослідження** – вивчення, аналіз та узагальнення психолого-педагогічної, методичної

літератури, спостереження за учнями, педагогічний експеримент, кількісний та якісний аналіз.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Формуванню всебічно розвиненої творчої особистості, яка освоїла системні знання, загальнонаукові вміння та навички та вміло застосовує міжпредметне перенесення умінь та знань для вирішення нових задач пізнавального характеру сприяють зв'язки між певними елементами складових знань і умінь з різних шкільних предметів. Саме міжпредметні зв'язки є головними при вирішенні проблеми координації навчання та інтеграції.

Завдяки функціонуванню певних категорій з різних предметів і паралельних понять і розвиваються міжпредметні зв'язки. В освітньому процесі у школі, дані зв'язки є необхідною та достатньою умовою процесу інтеграції.

Отже, давайте розберемо в чому полягає різниця між уроками інтегрованого змісту від уроків з застосуванням міжпредметних зв'язків? На перший погляд, можна сказати, що це абсолютно різні методичні поняття. По-перше, міжпредметні зв'язки вимагають використання на певному уроці завдань та запитань і з інших шкільних предметів. Такі завдання носять характер допоміжних значень. Зокрема це можуть бути різноманітні маленькі елементи уроку, які дозволяють дітям глибше сприймати й осмислювати поняття, які вони вивчають на уроці.

При проведенні занять інтегрованого змісту учитель дуже часто самостійно визначає мету даного інтегрованого уроку, бо він буде сприяти певній цілісності навчання і допоможе сформувати певні знання на новому та якісному рівні.

*Міжпредметні зв'язки* – це така побудова змісту освітнього матеріалу, що відноситься до двох чи більше шкільних навчальних предметів і показує взаємозв'язки, які об'єктивно діють в природі і вивчаються сучасними науками [1, с.31].

На основі цього виділяють головні *характеристики міжпредметних зв'язків*:

1) співвідношення між елементами змісту за сенсом подання, які входять до складу двох чи більше шкільних предметів;

2) методичні прийоми та форми освітнього процесу, які встановлюють зв'язки між предметами;

3) комплексного використання знань в процесі розв'язання навчальних задач та забезпечення цілеспрямованого формування навичок і умінь [2, с.56].

Міжпредметні зв'язки, відносно процесу навчання є дидактичними умовами, які допомагають підвищити рівень доступності та певної науковості, підсилити пізнавальну діяльність дітей, допомагають підвищити якість знань та умінь та допомагають створити гарні умови для всебічного розвитку особистості. Матеріал про внутрішньопредметні зв'язки та між

предметні зв'язки має допомагати розкрити тему уроку, досягти його мету, при цьому, не порушувати систему логіки предмета і не збільшувати обсяг заданого матеріалу для вивчення.

Міжпредметні зв'язки мають певний організаційний аспект. Можливість його реалізувати дає економна у часі структура навчального плану, програми, підручників, які в свою чергу допомагають раціоналізації освітнього процесу в цілому [5, с.3].

Знання, які діти отримують під час освітнього процесу, можна розділити на три основні групи:

1) знання змісту навчального матеріалу, що є основою створення в свідомості учнів наукової картини світу;

2) знання способів діяльності, які покладено в основу формування в дітей умінь пізнавати дійсність;

3) знання на основі яких створюються мотиви до навчання.

Певна частина таких знань носить міжпредметний характер, а тому міжпредметні зв'язки можна ще й класифікувати так:

1. Зв'язки між знаннями з окремих шкільних предметів, які відносяться до змісту навчального матеріалу.

2. Зв'язки, які мають певне відношення до способів діяльності дітей.

3. Зв'язки між знаннями з окремих навчальних предметів, які стосуються формування мотивів навчання.

Хронологічно зв'язки поділяються також на попередні, супутні і перспективні.

Міжпредметні зв'язки мають головне значення при вирішенні проблеми координації навчання та його інтеграції.

Вчитель в кожному конкретному випадку, для успішного використання міжпредметних зв'язків повинен добре усвідомлювати, в якій формі встановлюється зв'язок та з якою метою його застосовують. Судячи по меті й класифікації міжпредметних зв'язків, можна виділяти головні напрями їх використання в освітньому процесі ЗЗСО:

1) розширювати та поглиблювати відомості про певний факт, поняття, закон, теорію;

2) систематизувати та узагальнювати знання;

3) формувати світоглядні висновки;

4) виробляти навички та вміння [6, с.8].

Інтегровані уроки, які разом розробляють вчителі різних навчальних предметів відносять до ефективних засобів реалізації міжпредметних зв'язків. Міжпредметні семінари, дидактичні ігри, конференції і диспути; які проводять у вигляді аукціонів знань чи ділових ігор, що імітують діяльність людини в певній науковій чи виробничій сфері, де є потреба у використанні математичних знань серед сучасних позакласних заходів заслуговують на особливу увагу.



Інтегровані уроки інформатики в поєднанні з іншими шкільними предметами допомагають нам реалізувати усе вищезазначене у повній мірі, так як вони відрізняються від звичайних уроків великим обсягом інформативності і тому вимагають чіткої організації пізнавальної діяльності. Тому дані уроки мають бути побудованими чітко, компактно, продумано щодо всіх етапів уроку. Такі уроки допомагають знизити втому головного мозку, допомагають створити комфортні умови для дітей як особистостей, дозволяють обійти ситуації, коли той чи інший предмет потрапляє в список тих, які дітям не подобаються або є нецікавими, а також підвищують успішність навчання учнів.

Багато людей вважає, що інтеграція може відбуватися в різноманітних формах і на різних рівнях, а тому для об'єктивного оцінювання інтегрованого уроку потрібна участь двох (декількох) вчителів, матеріал яких використовують.

Головною підставою інтеграції може бути необхідність спільних зусиль вчителів, що стосується формування загальнонавчальних вмінь та навичок. Наприклад, вчителі мають разом спланувати метод для того, щоб створити в міркуваннях учнів певні знання і підходи до поданого ними матеріалу. Бувають випадки, коли психолого-педагогічна характеристика класу допомагає спрямувати дії вчителів на необхідність сприяти розвитку уваги, тренуванню пам'яті, розширенню коло їх пізнавальних інтересів чи навчити певним розумовим операціям, навчальним прийомам. Саме тоді вчителі повинні, продумати ті зовнішні ефекти, які вказуватимуть на важливість досліджуваного способу діяльності для різних сфер життя, при цьому використовуючи відповідний за часом матеріал:

1. "Реакція подиву" – "от де ще це можливо побачити, зустріти, де це існує, як це може виглядати, звучати і т.д."

2. "Порівняння" – "от ви недавно будували на уроці біології схему...Пам'ятаєте? Подивіться, як це схоже на те, що ми робимо сьогодні?"

3. "Нагадування" – даний прийом проводять через запозичений матеріал з інших предметів.

4. "Очікування або впіймай помилку" – коли надається матеріал, який відомий з іншого уроку, то робиться пауза, яка дає змогу очікувати продовження або спеціально кажемо помилковий матеріал, щоб діти мали можливість виправити неточність.

Те, що є більш комфортним для учнів і нетрадиційні ситуації спільного викладання не завжди легко дається вчителям-предметникам. Є такий тип інтегрованого уроку, коли два вчителі знаходяться на одному уроці і обоє активно ведуть урок. Саме тут потрібно наперед погодити всі етапи уроку і обов'язковим є взаєморозуміння і доповнення одного вчителя іншим. І неабияку роль, при одночасній роботі двох людей відіграє вдале сполучення темпераментів.

Саме тут і постає питання про роль уроку інформатики та його місцезоположення серед інших навчальних предметів під час процесу інтеграції шкільних предметів у ЗЗСО? Розбираючи дане питання, було виділено 3 основні сценарії: 1) взаємодія через експансію, 2) взаємодія через уточнення і розмежування предметних областей; 3) взаємодія через інтеграцію.

На схемі "суперництва за ресурси" побудований перший і другий сценарій між представниками окремих навчальних предметів, а от третій ґрунтується на схемі співробітництва.

Таким чином інтеграція шкільних навчальних дисциплін може існувати лише на "взаємовигідній та добровільній основі", де все чітко будується завдяки загальним для всіх інтересів окремо вибраного учня. Над побудовою даного сценарію працюють і ті, хто хотів виділяти і розробляти окремі модулі по інформатиці, пробує використати форми спільного навчання інформатики та інших предметів. Усі розробки для встановлення і поглиблення міжпредметних зв'язків також активно допомагають розвитку даного сценарію. Важливу роль тут відіграє поглиблене використання та вміння працювати за персональним комп'ютером при вивченні інших дисциплін.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Підводячи підсумки вищесказаного, можна сказати, що проведення однотипних уроків викликає у дітей втому, але коли вчитель велику частину матеріалу розповідає сам, то відповідно знижується зворотній зв'язок між ним та учнями. Тому необхідною умовою при проведенні цікавого уроку є впровадження нових та нестандартних форм навчання, а саме, коли процес навчання буде відбуватися у формі гри чи змагання, де головним героєм і ведучим буде дитина. Саме за допомогою такого способу вчитель буде мати має можливість удосконалити урок різноманітними формами роботи, поглибити знання та підключити до активної взаємодії велику кількість учнів.

Тобто саме тому інтегровані уроки дають можливість позбавлятися шаблонів, дозволяють урізноманітнювати методи й форми роботи, будують нові умови для закріплення творчих здібностей учнів, а також допомагають розширити функції вчителя та дають при цьому змогу брати до уваги специфіку деякого матеріалу та індивідуальні особливості кожної учня.

Коли діти беруть безпосередню участь в процесі навчання і використовують знання отримані під час інтегрованих – це сприяє формуванню і закріпленню пізнавальних інтересів школярів. Саме пізнавальна діяльність учнів переважно має колективний характер, що насамперед створює передумови для взаємодії суб'єктів навчання, а також дає можливість щодо обміну інтелектуальними цінностями, порівняння

й узгодження різних точок зору про об'єкти, які діти вивчають та розглядають на даних уроках.

Якщо вчитель досконало володіє методикою проведення інтегрованих уроків у певній системі, а при цьому ще вміє поєднувати це з традиційними формами роботи, то це дійсно доводить ефективність таких занять.

Для того, щоб покращити якість проведення уроку чи підвищити рівень знань дітей при проведенні інтегрованих уроків висуваються певні вимоги:

1. Для побудови уроку на основі закономірностей освітнього процесу потрібно використовувати сучасні досягнення науки, використовувати передову педагогічну практику.

2. Інформація, яка подається на уроці повинна обов'язково відповідати оптимальному співвідношенню всіх дидактичних правил та принципів.

3. Для того, щоб пізнавальна діяльність учнів відбувалася з врахуванням їх потреб, інтересів та здібностей – необхідно забезпечити належні сприятливі умови.

4. Має бути зв'язок з раніше засвоєними знаннями і вміннями, опираючись на досягнутий рівень розвитку учнів.

5. Активізація та мотивація розвитку всіх сфер особистості учня.

6. Логічність та емоційність на всіх етапах освітньої діяльності.

7. Ефективне застосування допоміжних педагогічних засобів.

8. Вдало поєднувати зв'язок з реальним життям, а також особистим досвідом та спостереженнями дітей.

9. Формувати практично необхідні знання, вміння та навички раціональних прийомів мислення і діяльності.

10. Формувати вміння вчитися та потреби постійно збагачувати «багаж» знань.

11. Ретельно прогнозувати, проектувати і планувати кожен етап проведення уроку.

Отже, ми отримали переконливі факти того, що в результаті врахування класифікації, при дотриманні технологій проведення інтегрованих уроків, нам вдається забезпечити високу ефективність освітнього процесу.

Проведення інтегрованих уроки інформатики, в поєднанні з іншими шкільними предметами дають реальні можливості учневі для вільного і свідомого вибору змісту навчання, а тому і індивідуальної траєкторії розвитку; знімається навантаження навчальних вимог; створюються гарні умови для позитивної мотивації до навчання учнів.

У подальшому важливо обґрунтувати, яким чином систематична інтеграція інформативних освітніх каналів YouTube може підвищити ефективність навчання інформатики учнів, їхню мотивацію та увагу, забезпечити формування ключових компетентностей.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Васьківська Г. Дидактичні аспекти реалізації міждисциплінарних зв'язків у процесі фахової підготовки студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Освітлогічний дискурс. 2017. № 3–4. С.137–149.

2. Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти. URL: <http://www.mon.gov.ua> (дата звернення 23.11.2022).

3. Жук Ю.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних. Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору : зб. наук. Праць / за ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука. Інститут засобів навчання АПН України. Київ : Атика, 2004. С. 117–147.

4. Коваль Т. Міждисциплінарний контекст педагогічної підготовки майбутнього вчителя-філолога в умовах стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2016. № 3–4 (48–49). С.39–43.

5. Пастирська І.Я. Міжпредметні зв'язки як пропедаггічний етап розвитку інтеграції змісту освіти // загальна педагогіка та історія педагогіки. Випуск 12. Т. 2. 2019.

6. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання : навч.-мет. посіб. Київ: А.С.К., 2004. 192 с.

## REFERENCES

1. Vaskivska, H. (2017) Dydaktychni aspekty realizatsii mizhdystsyplinarnykh zviazkiv u protsesi fakhovoi pidhotovky studentiv vyshchyykh pedahohichnykh navchalnykh zakladiv. [Didactic aspects of the implementation of interdisciplinary connections in the process of professional training of students of higher pedagogical educational institutions]. [in Ukrainian].

2. Derzhavnyi standart bazovoi ta povnoi zahalnoi serednoi osvity. [State standard of basic and full general secondary education.] URL: <http://www.mon.gov.ua> (data zvernennia 23.11.2022). [in Ukrainian]

3. Zhuk, Yu.O. (2004) Vyvchennia fizyky z vykorystanniam zasobiv informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [Studying physics using information and communication tools.]. Kyiv. [in Ukrainian]

4. Koval, T. (2016) Mizhdystsyplinarnyi kontekst pedahohichnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia-filoloha v umovakh strimkoho rozvytku informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii. [The interdisciplinary context of the pedagogical training of the future philology teacher in the conditions of the rapid development of information and communication technologies]. [in Ukrainian]

5. Pastyrska, I.Ya. (2019) Mizhpredmetni zviazky yak propedavtychnyi etap rozvytku intehtatsii zmistu osvity [Intersubjective connections as a propaedeutic stage of the development of the integration of the content of education]. [in Ukrainian]

6. Pometun, O.I., Pyrozhenko, L.V. Suchasnyi urok: interaktyvni tekhnolohii navchannia : navch.-met. posib. [Modern lesson: interactive learning technologies] Kyiv.[in Ukrainian]

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БЕНЕДИСЮК Марія Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, вчитель вищої категорії, учитель-методист Довбиського ліцею.

**Наукові інтереси:** теорія і методика навчання фізики.

**ВЕРБІВСЬКИЙ Дмитрій Сергійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка

**Наукові інтереси:** теоретико-методичні засади проектування і використання електронного освітнього середовища підготовки бакалаврів математики.

**УСАТА Олена Юрївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка

**Наукові інтереси:** наукові інтереси полягають у ефективному поєднанні та впровадженні у освітній процес цифрових й педагогічних технологій та дослідженні їх впливу на підвищення якості професійної підготовки майбутніх педагогів.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BENEDYSIUK Mariia Mykolaivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., teacher of the highest category, method teacher of Dovbysky Lyceum.

**Scientific interests:** theory and teaching methods of physics.

**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:** theoretical and methodological principles of designing and using an electronic educational environment for training bachelors of mathematics.

**USATA Olena Yuryivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., associate professor Department of Computer Science and Information Technology Zhytomyr Ivan Franko State University.

**Scientific interests:** scientific interests lie in the effective combination and implementation of digital and pedagogical technologies in the educational process and the study of their impact on improving the quality of professional training of future teachers.

Стаття надійшла до редакції 27.11.2022 р.

УДК 378.091.31:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-91-97

**БІЛЕЦЬКИЙ В'ячеслав В'ячеславович** –

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики навчання інформатики,  
Рівненський державний гуманітарний університет,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-27-34-7306>  
e-mail: [white\\_slava@ukr.net](mailto:white_slava@ukr.net)

**ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики навчання інформатики,  
Рівненський державний гуманітарний університет,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2813-5225>  
e-mail: [igor.voitovych@rshu.edu.ua](mailto:igor.voitovych@rshu.edu.ua)

**АПШАЙ Федір Васильович** –

перший проректор, кандидат педагогічних наук  
Комунальний заклад вищої освіти  
«Академія культури і мистецтв Закарпатської обласної ради»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9789-464X>  
e-mail: [apshar\\_fv@ukr.net](mailto:apshar_fv@ukr.net)

**ТЕЛІШ Іван Степанович** –

викладач інформатики  
Автомобільно-дорожній фаховий коледж  
Національного університету «Львівська політехніка»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3698-4617>  
e-mail: [igorv2978@gmail.com](mailto:igorv2978@gmail.com)

#### ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуто важливі аспекти впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес закладу вищої освіти. Використання сучасних засобів ІКТ дає змогу викладачам значно збільшити об'єм надання студентам навчальної інформації, істотно розширити можливості управління їхньою самостійною, навчальною діяльністю та забезпечити високий рівень індивідуалізації та диференціації навчання. Розкриті основні переваги ІКТ, що включають підвищення інтересу й загальної мотивації, індивідуалізації та активізації навчання, виховання інформаційної культури.

Враховуючи сучасні тенденції у вищій освіті, акцентована увага на поєднанні онлайн-навчання, традиційного та самостійного навчання. При плануванні таких видів діяльності необхідно трансформувати звичні види занять у форми

взаємодії суб'єктів навчання, що можуть здійснюватися синхронно та асинхронно. Дано пояснення синхронної діяльності, коли всі на зв'язку одночасно, наприклад вебінар, відеоконференція та асинхронно, коли кожен учасник процесу виконує діяльність в різний час, наприклад чат, форум, тощо. Визначено, що головним завданням викладача у змішаному навчанні є методичне проектування власної дисципліни як послідовності дій, та вибору найбільш ефективної моделі організації змішаного навчання.

На основі педагогічного дослідження виокремлені основні засоби та інструменти, що забезпечують якість організації змішаного навчання. Одним з найбільш пристосованих для навчання та зручним у використанні інструментів є сервіс Google Meet, який має ряд переваг: організація відеозустрічей, онлайн-занять з великою кількістю студентів та достатнім часом безперервної роботи; можливість демонстрації матеріалів на робочому столі ПК під час занять і семінарів; планування занять заздалегідь та прив'язка до гугл-календаря. Для налагодження зворотного зв'язку зі студентами достатньо ефективною є платформа Google Classroom, яка дозволяє організувати змішане навчання використовуючи відео-, текстову та графічну інформації. Викладач має змогу проводити тестування, контролювати, систематизувати, оцінювати якість знань.

Зроблено висновки, що сучасний випускник закладу освіти повинен володіти вміннями використання інформаційних технологій, тобто технологій, що проектуються сучасною індустрією як в освіті, так і в повсякденному житті. Нові інформаційні технології відкривають студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають нові можливості для творчості, знаходження і закріплення будь-яких професійних навичок, дозволяють реалізувати принципово нові форми і методи навчання.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, освітній процес, змішане навчання, активізація навчальної діяльності, студент.

**BILETSKYI Viacheslav–**

candidate of Pedagogical Sciences,  
associate professor of the Department of  
Information and Communication  
Technologies and Methods of Teaching Informatics,  
Rivne State University of Humanities,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2734-7306>  
e-mail: white\_slava@ukr.net

**VOITOVICH Igor –**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Information and Communication  
Technologies and Methods of Teaching Informatics,  
Rivne State University of Humanities,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2813-5225>  
e-mail: [ihor.voitovych@rshu.edu.ua](mailto:ihor.voitovych@rshu.edu.ua)

**APSHAY Fedir –**

first vice-rector, candidate of pedagogical sciences  
Communal institution of higher education  
"Academy of Culture and Arts of the Transcarpathian  
Regional Council"  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9789-464X>  
e-mail: [apshar\\_fv@ukr.net](mailto:apshar_fv@ukr.net)

**TELISH Ivan –**

computer science teacher  
Automotive and road professional college  
Lviv Polytechnic National University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3698-4617>  
e-mail: [igorv2978@gmail.com](mailto:igorv2978@gmail.com)

**INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
IN THE CONDITIONS OF MIXED LEARNING**

The article considers important aspects of the introduction of information and communication technologies into the educational process of a higher educational institution. The use of modern ICT means allows teachers to significantly increase the volume of providing students with educational information, significantly expand the scope of managing their independent educational activities, and ensure a higher level of individualization and differentiation of education. The main advantages of ICT are revealed, including increasing interest and general motivation, individualization and activation of education, education of information culture.

Taking into account modern trends in higher education, emphasis is placed on the combination of online learning, traditional and independent learning. When planning such types of activities, it is necessary to transform the usual types of classes into forms of interaction between learning subjects, which can be carried out synchronously and asynchronously. An explanation is given for synchronous activity, when everyone is connected at the same time, for example, a webinar, video conference, and asynchronous, when each participant in the process performs an activity at a different time, for example, a chat, a forum, etc. It was determined that the main task of a teacher in blended learning is the methodical design of one's own discipline as a sequence of actions, and the selection of the most effective model for the organization of blended learning.

*On the basis of pedagogical research, the main means and tools that ensure the quality of the organization of blended learning are singled out. One of the most suitable and easy-to-use tools for learning is the Google Meet service, which has a number of advantages: organization of video meetings, online classes with a large number of students and sufficient continuous work time; the possibility of demonstrating materials on the PC desktop during classes and seminars; planning classes in advance and linking to a Google calendar. For establishing feedback with students, the Google Classroom platform is quite effective, which allows you to organize mixed learning using video, text and graphic information. The teacher can conduct testing, monitor, systematize, and evaluate the quality of knowledge.*

*It was concluded that a modern graduate of an educational institution should have the competence to use information technologies, that is, technologies designed by modern industry both in education and in everyday life. New information technologies give students access to non-traditional sources of information, increase the efficiency of independent work, provide new opportunities for creativity, finding and consolidating any professional skills, allow the implementation of fundamentally new forms and methods of learning*

**Keywords:** *information and communication technologies, educational process, blended learning, activation of educational activity, student.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Домінуючою тенденцією розвитку сучасної цивілізації є перехід її до інформаційного суспільства, у якому об'єктами діяльності людини стануть інформаційні та комунікаційні технології, що забезпечать всі необхідні умови для становлення і розвитку особистості нової формації. Стрімкий розвиток глобальної мережі Інтернет призвів до комп'ютерної революції в інформаційному світі, в якому комп'ютер є основним засобом телекомунікації.

На сьогодні в Україні спостерігається недостатня підготовленість сучасних фахівців у використанні комп'ютера, комп'ютеро-орієнтованих засобів навчання, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Це зумовлено низьким рівнем матеріально-технічного та інформаційного забезпечення навчальних закладів, що негативно впливає на якість та рівень викладання. Випускник закладу освіти, особливо педагогічної спеціальності, повинен не тільки володіти знаннями в галузі комп'ютерних технологій, а й вміти безпосередньо їх використовувати при розв'язанні дидактичних завдань. Проникнення ІКТ у навчальний процес дозволить урізноманітнити форми і методи навчання, підвищити його ефективність, посилити роль методів активного пізнання, та реалізувати особистісний підхід.

Недостатньо розробленим є також комплексний підхід до впровадження змішаного навчання у закладах освіти, яке потребує відповідної інформаційно-цифрової компетентності як педагога так і здобувача освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз науково-педагогічної літератури показує, що використання ІКТ у освітньому процесі вищої школи дозволяє на значно вищому рівні будувати освітній процес. Розвивати у студентів загальні вміння, аналіз, синтез, формувати пошукову активність. Інформаційно-комунікаційні технології навчання дають змогу забезпечити студентів електронними навчальними ресурсами для самостійного опрацювання. У зв'язку із цим особливого значення набуває підвищення професійної майстерності з питання інформаційно-комунікаційної компетентності сучасного педагога.

Питання використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі розглянуті в наукових працях В. Бикова, А. Гуржія, М. Кадемїї, Н. Морзе, Є. Полат, В. Сергієнка, Є. Смирнова, О. Співаковського, А. Яцишина, М. Шишкіної та інших. Проблеми формування та розвитку інформаційного освітнього простору освітнього закладу присвячені дослідження А. Новацького, А. Алтайцева, В. Валуйського, Ю. Краснова, М. Гербовицької, та ін.

Змішане навчання отримало позитивні відгуки світової педагогічної спільноти, що відображено у працях зарубіжних учених Р. Ларсена, Д. Траклера, К. Манварінга, В. Вудфілда, Д. Харісона, К. Хенрі, Л. Халверсона та активно впроваджується в навчальний процес закладів вищої освіти України, що підтверджено науковими працями вітчизняних науковців Ю. Кадемїї, О. Спіріна, Ю. Триуса, В. Кухаренка, А. Стрюка, Н. Рашевської.

**Мета статті** – обґрунтування доцільності застосування інформаційно-комунікаційних технологій для організації освітнього процесу у професійній діяльності педагога, надання рекомендацій щодо ефективного використання їх у змішаній формі навчання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Стрімкий рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій зумовив широке використання їх в освітньому процесі. Впровадження відповідних засобів навчання вимагає від викладачів такої організації освітнього процесу, в якому студенти виступають не пасивними споживачами навчальної інформації, а активними користувачами та трансляторами. Тому основним завданням є формування інформаційно-грамотності особистості, здатної розуміти поставлені перед нею завдання, осмислювати, аналізувати результати, шукати нові можливості застосування цифрових технологій на вимоги ринку праці.

Термін «технологія» («*techne*») грецького походження. Він означає мистецтво, майстерність та вміння. Сучасне розуміння цього слова включає в себе не тільки сукупність процесів матеріального виробництва, а й перетворення матерії, енергії, інформації, наукових та інженерних понять для вирішення практичних завдань в інтересах людини

і суспільства. Впровадження комп'ютерів у систему освіти та їх активне використання сприяло появі інформаційних та комунікаційних технологій. Інформаційно-комунікаційні технології або ІКТ – засоби, пов'язані зі створенням, збереженням, передачею, обробкою і управлінням інформації. Цей широко вживаний термін включає в себе всі технології, що використовуються для спілкування та роботи з інформацією [2, с. 7].

Інформаційно-комунікаційні технології є невід'ємною частиною сучасного світу, вони значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства. У цих умовах революційних змін зазнає й система навчання, адже ІКТ є одним із засобів навчання, що сприяє реалізації педагогічних ідей. Звідси можна сказати, що актуальність дослідження даного питання є важливим у сучасному освітньому середовищі, адже якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та Інтернет.

У навчальних закладах України в останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби ІКТ стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів. Інформатизація істотно вплинула на процес засвоєння нових знань. Нові ІКТ навчання дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань. Сучасний комп'ютер – це знаряддя, яке поліпшує роботу викладача, оскільки одночасно може використовуватися як засіб наочності, як джерело інформації, як засіб оцінювання і творчої діяльності студентів. Для опанування всіма процесами управління спочатку необхідно докласти чимало зусиль, необхідно творчо проводити підбір матеріалу до занять, переглянути методику викладання з точки зору застосування на занятті комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та можливості наситити заняття мультимедійною інформацією. Досвід використання комп'ютера у процесі проведення навчальних занять з різних дисциплін дозволяє нам сформулювати деякі загальні положення. Насамперед, треба зауважити, що методика застосування комп'ютера на заняттях з різних навчальних предметів не може бути однаковою. Зміст навчальних предметів, вікові особливості студентів, різні можливості педагогічних програмних засобів, різний фаховий рівень підготовки викладача у галузі комп'ютерних технологій впливають на дидактичні прийоми використання комп'ютера у навчальному процесі. Використання ІКТ дає можливість вирішувати такі актуальні питання [2, с.13].

- використовувати у навчанні здобутки новітніх інформаційних технологій;
- удосконалювати навички самостійної роботи студентів в інформаційних базах даних, мережі Інтернет;

- інтенсифікувати освіту, поліпшити засвоєння студентами знань, зробити процес навчання цікавішим і змістовнішим;

Використання ІКТ у комплексі з традиційним підручником сприяє наступному:

- забезпечує особистісно-орієнтований та диференційований підхід у навчанні;
- забезпечує реалізацію інтерактивного підходу (постійне спілкування з ПК, постановка запитань, які цікавлять студентів та отримання відповідей на них);
- підвищує пізнавальну активність студентів за рахунок різноманітної відео та аудіо інформації;
- здійснює контроль засвоєних знань та самоконтроль.

Інформаційно – комунікативні технології навчання досить перспективні для підвищення творчої активності. Студент відходить від позиції об'єкта навчання, отримувача готової навчальної інформації, стає активним суб'єктом навчання, він може самостійно здобувати необхідну інформацію і навіть вміти винайти, сконструювати необхідні для цього способи дій. Водночас при всіх позитивних аспектах потрібно відзначити, що нині методика використання інформаційно-комунікативних технологій у викладанні гуманітарних дисциплін перебуває у стадії розроблення. Враховуючи всі позитивні та негативні наслідки використання інформаційно-комунікаційних засобів можна зробити висновок, що вони є ефективними за умови поєднання з традиційними методами, сприяючи якісному формуванню вмінь та навичок студентами. До основних переваг ІКТ в освітньому процесі слід віднести:

- підвищення інтересу й загальної мотивації до навчання завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу;
- індивідуалізація навчання: кожен працює в режимі, який його задовольняє;
- активізація навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подачі інформації;
- формування вмінь та навичок для здійснення творчої діяльності;
- виховання інформаційної культури;
- інтенсифікація самостійної роботи студентів.

Інтегрування звичайного заняття з комп'ютером дозволяє викладачу перекласти частину своєї роботи на ПК, роблячи при цьому процес навчання більш цікавим, різноманітним, інтенсивним. Зокрема, стає більш швидким процес запису визначень, теорем та інших важливих частин матеріалу, тому що викладачу не доводиться повторювати текст кілька разів (він вивів його на екран), студенту не доводиться чекати, поки викладач повторить саме потрібний йому фрагмент. Застосування на занятті комп'ютерних тестів і діагностичних комплексів

дозволить викладачу за короткий час отримувати об'єктивну картину рівня засвоєння матеріалу, що вивчається усіма студентами і своєчасно його скорегувати.

За своєю спрямованістю тести поділяються на: тести досягнень; тести здібностей; тести особистості; тести креативності; тести проєктивні, тести критеріально-орієнтовані. За допомогою тестів досягнень отримують інформацію про рівень засвоєння деякого навчального матеріалу. Тести здібності характеризують загальний інтелектуальний розвиток. Нормативні або статистично-нормативні тести призначені для порівняння досягнень учнів. Критеріальні тести показують рівень досягнень певним вимогам і цілям. Нормативно-критеріальні тести дозволяють провести глибшу інтерпретацію діяльності учнів [3, с.32].

Ураховуючи особливості сьогодення, важливо застосовувати такі підходи до навчання, що гармонійно поєднують як онлайн-навчання так і офлайн-навчання. Такою універсальною формою є змішане навчання, яке регулюється Законом України «Про освіту», «Про фахову передвищу освіту», «Положенням про інституційну форму здобуття (професійно-технічної) освіти». Педагогічні можливості змішаної форми навчання базуються на використанні інтерактивних методів, форм і прийомів, цифрових ресурсів, електронних підручників. Це сприяє розвитку творчої та пошукової діяльності студентів, виробленню необхідних навичок, які відповідають сучасним потребам ринку праці, відкриває можливість реалізувати власну навчальну траєкторію. Змішане навчання є підходом, педагогічною й технологічною моделлю, методикою, що поруч із онлайн-технологіями спирається також і на безпосередню взаємодію між студентами та викладачами в аудиторії [4, с.22].

Онлайн-діяльність може бути синхронною (коли всі на зв'язку одночасно, наприклад, вебінар, відеоконференція тощо) та асинхронною (коли кожен учасник процесу виконує діяльність в різний час, наприклад, чат, форум тощо). Серед моделей змішаного навчання варто відзначити ротаційні моделі, модель самостійного змішування та поглиблена віртуальна модель. Кожна із моделей поєднує в собі заняття студентів в режимі онлайн і офлайн, де частину матеріалу студенти вивчають самостійно, а в аудиторії реалізують практичну частину. Головним же завданням викладача у змішаному навчанні є методичне проєктування власної дисципліни як послідовності дій та досвіду. Одним з найбільш пристосованих для навчання та зручним у використанні є сервіс Google Meet, який дозволяє:

- організацію відеозустрічей, онлайн-занять зі студентами і слухачами.
- демонстрацію матеріалів на робочому столі ПК під час занять і семінарів. Можна надати

доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу інформацію на робочому столі;

- планування занять заздалегідь з використанням прив'язки до гугл-календаря;
- запис занять зі збереженням відео на Google Диск;
- приєднання як через браузер, так і через додаток для Android або iOS.

Для користування сервісом необхідно мати обліковий запис Google. Онлайн-заняття можна проводити зі стандартного акаунту гугл, але для доступу до розширених можливостей Google Meet необхідно корпоративний акаунт.

Для покращення якості освітнього процесу досить зручним є використання Google Календаря. Він підтримує можливість планування занять, що повторюються згідно навчального плану. Посилання на такі заняття не будуть змінюватися кожен раз. У сервісі є можливість демонстрації матеріалів з екрану викладача. Ви можете обрати, що саме буде відображатися під час заняття. Варіант «Весь ваш екран» буде транслювати зображення з вашого екрану, при обранні варіантів «Вікно» чи «Вкладка браузера» буде з'являтися вікно, де можна буде обрати, що саме треба транслювати. Зручним також є і використання гугл диску для надання інформації, що необхідна як для самостійного опрацювання певного матеріалу так і для проведення практичних занять [5].

Однією із характеристик змішаного навчання є комунікативний характер, що дає можливість об'єднати студентів у команди та ставити групові завдання. Крім того, це спрощує етап підготовки завдань і дозволяє максимально розкрити творчий потенціал студентів. Звичайно якість змішаного навчання залежить від доступності технологій та інтернету. При цьому головне усвідомити, що «дистанційно» – означає «на відстані», а не «самостійно» й не перекладає обов'язки викладача на студента. Педагог і далі виконує домінуючу роль у збагаченні студентів знаннями. Лише робить це за посередництва сучасних гаджетів і технологій.

Надзвичайно є ефективними у реалізації зворотного зв'язку зі студентами соціальні мережі такі, як telegram, viber, instagram, facebook, електронна пошта. Додаткові сервіси та ресурси можуть урізноманітнити навчальний процес та надати студентам можливості для інтерактивного опанування матеріалу.

Проведення онлайн-уроків не повинне обмежуватися лекційним викладом матеріалу. За допомогою цифрових інструментів можна організувати швидкі опитування, причому як задля з'ясування рівня оволодіння певною темою, так і для «заміру» ставлення студента до певного питання.

При змішаній формі навчання діяльність викладача стає більш творчою, адже збільшується доступ до інформації. Методи викладання в основному обираються проблемні, використовують

активні форми навчання синхронного і асинхронного типу і це забезпечує ряд переваг над традиційною формою навчання:

- можливість займатися у зручний для себе час;
- можливість навчатися у своєму темпі;
- доступність навчальних матеріалів;
- системне планування навчального процесу та гнучкі консультації;
- індивідуальний підхід;

Для забезпечення змішаного навчання студентів ВНЗ викладач може створювати власні веб-ресурси або використовувати інші веб-ресурси на свій вибір. При цьому важливо надавати студентам рекомендації, щодо використання ресурсів, послідовності виконання завдань, особливостей контролю тощо. Бажано також урахувати універсальність цих інструментів, щоб скоротити кількість різних платформ, які використовуються для навчання. Серед великого різноманіття різних навчальних програм слід відзначати платформу Google Classroom, що дозволяє організовувати онлайн-навчання, використовуючи відео-, текстову та графічну інформацію. Викладач має змогу здійснювати тестування, оцінювати діяльність студента, а також відслідковувати якість засвоєних знань всією групою.

Надзвичайно великої популярності сьогодні набувають тестування з використанням Google Forms, Microsoft Forms, які ефективні як для проведення поточного так і контролюючого тестування. Зручність полягає у тому, що при складанні тестів, ми можемо програмувати рівень складності завдань, вибирати завдання як закритої форми так і відкритої. Відповідно до завдань визначати кількість балів за правильну відповідь. Після виконання тесту студент має змогу побачити результати, а викладач може провести діагностику відповідей всіх студентів і зробити відповідний акцент на найбільш вживаних помилках.

Крім розглянутих вище, існують також інші платформи для створення тестів, які доцільно використовувати під час навчального процесу: Quizlet, яка дає можливість створювати тести, в яких студенти будуть вибирати вірні відповіді із запропонованих; Proprofs готує тести і дозволяє вставляти в завдання текстові документи та презентації; Kahoot дозволяє подавати у форматі опитувань і тестів мало не весь навчальний матеріал; ClassMarket дає можливість опитування з різними формами відповідей, а також зберігає результати всіх проведених тестів; Easy Test Maker має можливість створювати завдання, в яких потрібно вибирати вірні і помилкові твердження, та перемішувати завдання.

Комп'ютерне тестування розширює можливості контролю та оцінювання рівня навчальних досягнень студентів ВНЗ, об'єктивно й ефективно діагностує результати навчальної діяльності студентів і є хорошою альтернативою

традиційним методам перевірки засвоєних знань, вмінь і навичок. Воно може проводитися з урахуванням різних видів (поточне, тематичне, семестрове, річне) та форм (індивідуальне або колективне) контролю, як інструменту оперативного реагування. Таким чином можемо стверджувати, що застосування комп'ютерного тестування як компоненту контролю навчальних досягнень, є ефективною і перспективною формою.

Без комп'ютерної системи тестування знань, сьогодні не обходиться жоден викладач, адже комп'ютерне тестування успішності дає можливість реалізувати основні дидактичні принципи контролю навчання: принцип індивідуального характеру перевірки й оцінки знань; принцип системності перевірки й оцінки знань; принцип тематичності; принцип диференційованої оцінки успішності навчання; принцип однаковості вимог викладачів до студентів [5, с. 14-15].

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Система змішаного навчання повністю відповідає концепції освітнього простору ВНЗ і вимагає досконалого оволодіння сучасними інформаційними та інформаційно-комунікаційними технологіями та методикою їх використання в навчальному процесі. Поєднання аудиторного і онлайн-навчання сприятиме модернізації освіти – підвищенню якості професійної підготовки майбутнього фахівця, збільшенню доступності освіти, забезпечення потреб суспільства в конкурентоздатних фахівцях.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Використання сервісу Google Meet за умов дистанційного навчання. URL: <https://content.hneu.edu.ua/s/Elxzv-E6g> (дата звернення: 21.12.22).
2. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Івашенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.
3. Кадемія М.Ю., Шахіна І.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Планер», 2011. 220 с.
4. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletsreads-2.pdf> (дата звернення 21.12.22).
5. Фетісов В.С. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. Ніжин: Видавець П.П. Лисенко М.М., 2011. 140 с.

#### REFERENCES

1. Vykorystannia servisu Google Meet za umov dystantsiinoho navchannia [Using the Google Meet service under distance learning conditions] URL: <https://content.hneu.edu.ua/s/Elxzv-E6g>. [in Ukrainian].
2. Shvachych, H.H., Tolstoi, V.V., Petrechuk, L.M., Ivashchenko, Yu.S., Huliaieva, O.A., Sobolenko, O.V. (2017) Suchasni informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii



[Modern information and communication technologies] Dnipro: NMetAU. [in Ukrainian].

3. Kademiya, M.Yu., Shahina, I.Yu. (2011) Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v navchalnomu protsesi [Information and communication technologies in the educational process]. Vinnytsia, LLC "Planer". [in Ukrainian].

4. Rekomendatsii shchodo vprovadzhennia zmishanoho navchannia u zakladakh fakhovoi peredyshchoi ta vyshchoi osvity [Recommendations regarding the implementation of mixed education in institutions of vocational pre-higher and higher education]. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2020/zmishanenavchannia-bookletsreads-2.pdf> [in Ukrainian].

5. Fetisov, V.S. (2011) Kompiuterni tekhnolohii v testuvanni [Computer technologies in testing]. Nizhyn. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БІЛЕЦЬКИЙ В'ячеслав В'ячеславович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету.

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

**ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики навчання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету

**Наукові інтереси:** інформаційно-комунікаційні технології в освіті

**АПШАЙ Федір Васильович** – кандидат педагогічних наук, перший проректор Комунального закладу вищої освіти «Академія культури і мистецтв Закарпатської обласної ради»

**Наукові інтереси:** інформаційно-комунікаційні технології в освіті та управлінні

**ТЕЛІШ Іван Степанович** – викладач інформатики Автомобільно-дорожнього фахового коледжу Національного університету «Львівська політехніка»

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (інформатика).

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BILETSKYI Viacheslav Viacheslavovich** – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of information and communication technologies and computer science teaching methods of Rivne State Humanities University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and computer science)

**VOITOVICH Igor Stanislavovich** – doctor of pedagogical sciences, professor, Head of the department of information and communication technologies and methods of teaching informatics of Rivne State Humanities University.

**Scientific interests:** information and communication technologies in education.

**APSHAY Fedir Vasyliovych** – candidate of pedagogical sciences, first vice-rector of the Communal institution of higher education "Academy of Culture and Arts of the Transcarpathian Regional Council".

**Scientific interests:** information and communication technologies in education and management.

**TELISH Ivan Stepanovich** – computer science teacher Automotive and road professional college of the National University "Lviv Polytechnic".

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (informatics).

*Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.*

УДК 37.09:53

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-97-101

**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

#### ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ, ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ РОЗУМІННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ

В статті виокремлено освітні та наукові цілі ХХІ століття та розглядаються ефективні способи їх реалізації. Описано необхідність розвитку концептуального розуміння фізики, що можна забезпечити через застосування проблемних і дослідницьких методів навчання та через створення міцної структури знань, шляхом проходження діагностичних тестувань, які спрямовані на виявлення недоліків у розумінні, прогалин у знаннях для надання ефективного зворотного зв'язку та створення міцної структури знань. У статті звернуто увагу, що розуміння початківця обмежене конкретними ситуаціями та контекстом, а для формування концептуального розуміння, слід створювати умови для навчання науковому обґрунтуванню процесів і явищ у дослідницькій діяльності, що сприяє розвитку творчості та компетентності вміння вчитися самостійно.

**Ключові слова:** дослідницьке навчання, концептуальне розуміння, освітні цілі, інтегрована структура знань, Steam-дисципліни.

**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

## RESEARCH ACTIVITY, AS A WAY OF INCREASING THE UNDERSTANDING OF THE TEACHING MATERIAL IN PHYSICS

*The article considers the concept of active research learning as an empirically tested practice that best contributes to the learning of modern pupils. Important educational goals of the modern world, such as conceptual understanding, problem-solving skills, deep learning and knowledge integration, are highlighted and effective ways of their implementation are considered. The article defines the main task of the teacher – to direct pupils to the change of knowledge in the learning process from the initial state, which is a set of agreed ideas in a limited context, to a deeper understanding – an integrated structure in broad contexts. Accordingly, the learning objective is to help pupils more effectively develop an integrated structure of knowledge to achieve deep conceptual understanding. The most common teaching methods that improve pupils' conceptual understanding are active, inquiry-based methods combined with diagnostic tests that measure the presence of misconceptions. The main approach of diagnostic methods is to focus on improving pupil learning by carefully identifying gaps in pupil knowledge, to strengthen connections, create a strong global integrated structure, and actively encourage pupils to explore, discuss, explain, to form new knowledge and pour it into the structure. Motivation, compliance with the structure of scientific research and pupils ability to scientifically explain the obtained results and observed, ability to draw conclusions are important in research activities. To do this, such contexts should be offered that will provoke activity to find answers to the question «how?» and «why», leave room for creativity, own judgments, assumptions, new creations or views. At the same time, own judgments should have the characteristics of a scientific explanation. Scientific reasoning is part of a widely emphasized cognitive strand of 21st century skills. Developing scientific reasoning skills can improve pupils critical thinking, open-ended problem solving, and decision-making skills. Research activity forms an idea of knowledge creation, contributes to the formation of self-educational competence of pupils.*

**Keywords:** exploratory learning, conceptual understanding, educational goals, integrated structure of knowledge, Steam Disciplines.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Фізика – експериментальна наука. Саме експеримент дає можливість краще зрозуміти сутність фізичних процесів і явищ. Багато науковців та методистів займаються теорією та методикою фізичного експерименту, намагаючись його удосконалити та модернізувати. У Державному стандарті освіти сказано про необхідність формування наукового стилю мислення та дослідницьких вмінь та навичок [7]. З деякими елементами дослідницької діяльності учні займаються знайомляться під час виконання лабораторних робіт, під час спостережень за демонстраційним експериментом на уроці, під час виконання дослідницьких проєктів. Також, безпосередньо із процесом наукового дослідження знайомляться учні-учасники конкурсу наукових робіт Малої академії наук [4]. Зрозуміло, що процес наукового дослідження сприяє зменшенню невпевненості у знаннях, покращує розуміння матеріалу. Тому такий шлях здобуття знань чи їх покращення повинен пропонуватися учням у навчальному процесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою формування дослідницьких вмінь і навичок займалися А. Рибалко, Б. Грудинін, І. Лучків, І. Сальник, О. Мерзликін, А. Лоусон та інші. Зокрема:

- О. Мерзликін, вивчаючи дослідницьку діяльність на уроках фізики, визначив етапи навчального дослідження та його відмінності від наукового дослідження [3];

- Б. Грудинін – пропонує алгоритм та принципи здійснення дослідницької діяльності в основній школі [4];

- Н. Сосницька – подає етапи формування науково-дослідницької компетентності через проєктну діяльність, як спосіб реалізації STEAM [9];

- Ю. Галатюк. – пропонує розвивати дослідницькі вміння і розумові навички через розв'язування експериментальних та конструкторських задач [3].

Незважаючи на велику кількість досліджень, бачимо, що в основному вони присвячені структурі дослідницької діяльності, її етапам, але недостатньо розглянуто питання впливу дослідницької діяльності на розуміння навчального матеріалу з фізики.

**Мета статті.** Метою нашого дослідження є дослідження можливостей дослідницької діяльності для покращення розуміння навчального матеріалу з фізики.

**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.** Цілі освіти повинні відповідати вимогам світу, що змінюється. Сьогодні в усій науково-методичній літературі має широкую підтримку концепція активного навчання, орієнтованого на учня, як емпірично перевірена практика викладання, яка найкраще сприяє навчанню сучасних учнів. Це впливає з конструктивістського погляду на навчання, який наголошує на тому, що учень має активно створювати знання, а вчитель має взяти на себе роль консультанта, а не джерела знань [7; 8].

Освіта, орієнтована на учня, зазвичай наголошує на методах викладання-навчання, заснованих на активному залученні та дослідницькому стилі навчання, за яких учні можуть ефективно будувати своє розуміння під керівництвом вчителя [8]. Навчання, орієнтоване на учня, також вимагає від педагогів і дослідників зосередити свої зусилля на потребах учнів не лише для впровадження ефективних підходів до викладання та навчання, але й для постійного узгодження практики навчання з освітніми цілями часу.

Синтез літератури про навички XXI ст., про глибинне навчання, дослідження в галузі фізики та освітні дослідження, пов'язані з навчанням учнів фізиці дає можливість окреслити набір конкретно визначених освітніх і дослідницьких цілей, які є важливими для навчання [2; 6; 7; 10]. Ці цілі об'єднаємо у три групи.

*Концептуальне розуміння, навички вирішення проблем, глибинне навчання та інтеграція знань.* У відповідності з навичками XXI ст., бачимо, що дослідження у галузі теорії та методики навчання фізики повинні бути спрямовані на інтеграцію тих сфер діяльності, які б допомагали здобувачам освіти розвивати добре інтегровану структуру знань для досягнення глибоких знань у фізиці.

*Сприяння науковому обґрунтуванню для передачі між дисциплінами STEM,* завдяки навчанню з активним залученням і використанням дослідницьких лабораторій, спеціально спрямованих на розвиток здібностей до наукового дослідження та навичок міркування. Оскільки наукове мислення є когнітивною здатністю, що стосується більш загальної сфери, успіх у фізиці також може вплинути на дослідницьку та освітню практику в інших галузях STEM [1].

*Дослідження, розробка, оцінка та розповсюдження ефективних підходів до освіти.* Сучасна освіта вимагає, щоб дослідники та викладачі в галузі природничих та технічних наук працювали разом як розширена спільнота, щоб побудувати стале інтегроване освітнє середовище STEM. Завдяки цій новій інфраструктурі можна забезпечити ефективне навчання, щоб допомогти учню розвинути комплексний набір навичок, включаючи глибинне розуміння та наукове міркування, а також комунікацію та інші некогнітивні здібності.

Забезпечення формування першої групи цілей відбувається через застосування технології проблемного навчання. Однак треба пам'ятати, що тренування у розв'язанні проблем може сприяти тільки запам'ятовуванню контекстно-специфічних рішень із мінімальним узагальненням. За дослідженнями, учні з поганим концептуальним розумінням зазвичай мають локально пов'язані структури знань з ізольованими концептуальними конструкціями, які не в змозі встановити подібності чи відмінності між контекстами, що пов'язано із неорганізованістю знань учнів [1; 2; 11]. Ключовим аспектом, який відрізняє

«початківців» у фізиці від «знавців» є організація їх знань:

✓ знання «знавця» організовані навколо основних принципів фізики, які застосовуються для вирішення проблем і розвитку зв'язків між різними областями, а також новими, незнайомими ситуаціями;

✓ початківці не мають добре організованої структури знань і часто вирішують проблеми, опираючись на поверхневі особливості, які безпосередньо відображаються на певних результатах вирішення проблеми через запам'ятовування [11].

Ця неорганізованість призводить до того, що в більшості учнів знання з фізики зведені до формул і розпливчастих формулювань понять, які не можуть істотно сприяти осмисленому процесу міркування. Саме фрагментована структура знань початківця обмежує розуміння сутності концепцій. Учні знають, як підійти до проблеми, враховуючи конкретну інформацію, але їм бракує розуміння основної концепції підходу, що обмежує їх здатність застосовувати цей підхід до нової ситуації.

У фізиці є теми, в яких учні мають добре сформований емпіричний досвід, на основі якого часто розвивають власні ідеї та розуміння. Але є теми, в яких початкове розуміння формується в режимі реального часу на основі відповідних попередніх теоретичних знань та нових контекстів. Тут, головна функція навчання полягає в тому, щоб скерувати учнів до зміни знань від початкового стану до більш глибокого розуміння, через дослідницьку діяльність, яка й створює емпіричний досвід. Початкове розуміння учнів – це сукупність узгоджених ідей в обмеженому контексті. Коли учні починають змінювати свої структури знань протягом процесу навчання, вони можуть розвиватися в широкому діапазоні перехідних станів із різними рівнями інтеграції та узгодженості знань. Відповідно, навчальна мета полягає в тому, щоб допомогти учням ефективніше розробити інтегровану структуру знань, щоб досягти глибокого концептуального розуміння.

У міру того, як навчання учня просувається від нижчого до вищого когнітивного рівня, структура знань учня стає більш інтегрованою, і її легше передавати між контекстами. Наприклад, учні початківці у вивченні теми можуть лише запам'ятовувати та виконувати обмежені застосування особливостей певних контекстів та їх умовних варіацій, яким їх спеціально навчали. Це призводить до створення локально пов'язаної конструкції знань. Коли навчання учня просувається з рівня «запам'ятати» до рівня «зрозуміти», учень починає розвивати зв'язки між деякими фрагментованими частинами, щоб сформувати більш пов'язану мережу, що з'єднує більший набір контекстів, таким чином просуваючись до вищого рівня розуміння. Ці зв'язки та здатність переходу між різними

ситуаціями формують основу глибокого концептуального розуміння [11].

Здавалося б, сприяння зростанню зв'язків допомагає у навчанні учнів. Однак традиційне навчання не допомагає учням отримати концептуальне розуміння, через наявність невиправлених помилок в уявленнях та через це слабку інтеграцію знань в глобальну структуру. Найпоширенішими методами навчання, що покращують концептуальне розуміння учнів є методи, засновані на дослідницькій основі, в сукупності з діагностичними тестами, метою яких є вимірювання наявності неправильних уявлень. Основний підхід цих методів спрямований на покращення навчання учнів шляхом ретельного визначення недоліків в учнівських знаннях, для укріплення зв'язків, та активного заохочення учнів досліджувати та обговорювати для створення структури. Замість механічного запам'ятовування ці підходи сприяють узагальненню та глибшому концептуальному розумінню. Отже, педагог повинен фокусуватися на розвитку зв'язків між сегментами знань учнів з перспективою інтеграції знань, зосереджуватися на допомозі у розвитку та вдосконаленні структури знань у напрямку до більш узгодженої організованої та розгалуженої мережі ідей. Для осмисленого навчання нові концепції мають бути інтегровані в існуючу структуру знань учня шляхом зв'язування нових знань із уже зрозумілими концепціями.

Для створення структури ідеально підходить дослідницька діяльність, яка забезпечує розуміння «звідки?», «як?» та «для чого?» утворюються нові знання. Дослідницька діяльність розпочинається із мотивації. З аналізу діяльності науковця, розуміємо, що мотивацією у наукових досліджень є [6]:

- ✓ пошук пояснень тому як або чому щось працює саме так;
- ✓ бажання розробляти нові речі;
- ✓ бажання покращити роботу різних систем.

Роблячи аналогію наукового дослідження із дослідницькою діяльністю у навчальному процесі, ми маємо пропонувати учням такі контексти, які провокуватимуть діяльність із пошуку відповідей на питання «як?» і «чому?». Зокрема, це мають бути проблемні ситуації, факти, що потребують пояснень. Подача нових контекстів повинна бути такою, щоб залишалося місце на творчість учня, на його власні судження, припущення, нові творіння чи погляди на удосконалення існуючого, яке б підтримувалося вчителем. На нашу думку, важливим у дослідницькій діяльності є вміння учнів науково пояснити отримані результати та спостережуване, вміння робити висновки. Тому знання характеристик наукового пояснення є необхідним для них. Наукове пояснення володіє такими характеристиками як: емпіричність (базованість на систематичних і об'єктивних експериментальних спостереженнях), раціональність (узгодженість пояснень та

висновків із відомими фактами), перевіреність (можливість перевірити пояснення за допомогою додаткових спостережень), простота (пояснення має бути максимально простим, вимагаючи складності лише там, де це вкрай необхідно), загальність (можливість широкого застосування та правильність не лише за конкретних умов), умовність (прийняття можливості того, що можна помилитися), строга оціненість (ретельність). Наукове міркування є частиною широко наголошуваної когнітивної нитки навичок ХХІ ст. [6;10]. Завдяки розвитку навичок наукового міркування можна покращити критичне мислення учнів, здатність розв'язувати відкриті проблеми та навички прийняття рішень. Завдання вчителя націлювати учнів на наукове міркування, допомагати учню формувати наукові пояснення через наперед задані критерії, узагальнюючі плани чи зворотними формувальними коментарями.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Концептуальне розуміння, науковий підхід до навчання, створення інтегрованої структури знань – головні освітні цілі в сучасному світі. Ефективній їх реалізації сприяють активні проблемні і дослідницькі методи навчання. Міцну інтегровану структуру знань, що сприяє концептуальному розумінню забезпечує використання діагностичних тестувань та наукові міркування в процесі активної дослідницької діяльності. Науковий підхід до організації дослідницької роботи учнів забезпечує розуміння шляху появи нових знань та формування самоосвітньої компетентності учнів, яка є важливою здатністю учня у світі, що змінюється. Формування інтегрованої структури знань має важливе значення для досягнення глибокого навчання не лише у фізиці, але й у всіх галузях STEM. Проте визначення зв'язків, які мають виникати на різних етапах навчання, а також розуміння методів навчання, необхідних для ефективного розвитку таких зв'язків у кожному дисциплінарному контексті STEM є завданнями майбутніх досліджень.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бао Л., Цай Т., Кеніг К., Фанг К., Хан, Дж., Ван Дж., Ву, Н. Навчання та наукове міркування. Наука. 2009. №323 .С. 586–587.
2. Блум Б.С., Ферст Е.Дж., Хілл В.Х., Кратволь Д.Р. Таксономія освітніх цілей: Довідник 1: Когнітивна сфера .Нью-Йорк: Longman. 1956.
3. Галатюк Ю., Рибалко А. Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи. Сучасні технології в науці та освіті: Збірник наукових праць: В 3-ох томах. Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2003. Т2. С. 49-55.
4. Грудинін Б.О. Педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний

університет імені Івана Огієнка, 2015. Вип. 21: С. 187 – 191.

5. Мерзликін О.В. До визначення поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики». Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград: Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. 2015. №7. С. 192-197

6. Познер Г., Страйк К., Хьюсон П., Герцог В. Пристосування наукової концепції: до теорії концептуальних змін. Наукова освіта. 1982. № 66 (2). С. 211–227.

7. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. Постанова кабінету міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 26.11.2022р.)

8. Равчина Т.В. Теоретико-методичні аспекти організації процесу навчання студентів вищої школи в контексті теорії конструктивізму. Український педагогічний журнал. 2014, №4. С. 129-135.

9. Сосницька Н.Л. Формування науково-дослідницької компетентності при навчанні фізики на засадах STEM-освіти. Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки. 2019. Вип. 5. С. 422-428.

10. Чі М.Т., Басок М., Льюїс М.В., Райман П., Глейзер Р. Самопояснення: як учні вивчають і використовують приклади, щоб навчитися розв'язувати проблеми. Когнітивна наука. 1989. 13 (2). С. 145–182.

11. Чі М.Т., Фелтович П.Дж. та Глейзер Р. Класифікація та представлення проблем фізики експертами та новачками. Когнітивна наука. 1981. № 5 (2). С. 121–152.

## REFERENCES

1. Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Wu, N. (2009). Navchannia ta naukove mirkuvannia [Learning and scientific reasoning]. Science, 323, 586–587.

2. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). Taksonomiia osvitytskh tsilei: Dovidnyk 1 [Taxonomy of educational objectives: Handbook 1]: Cognitive domain. New York: Longman.

3. Halatiuk, Yu., Rybalko, A. (2003) Vprovadzhennia systemy doslidnytskykh zadach v kursy fizyky serednoi shkoly. [Implementation of the system of research problems in the high school physics course] Kryvyi Rih, 49-55.

4. Hrudynin, B.O. (2015). Pedahohichna model rozvytku doslidnytskoi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannia fizyky. [Pedagogical model of development of research competence of high school students in the process of learning physics]. Kamianets-Podilskyi:

Kamianets-Podilskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Ohienka. Vyp. 21. 187 – 191.

5. Merzlykin, O.V. (2015). Do vyznachennia poniattia «doslidnytski kompetentnosti starshoklasnykiv z fizyky». [To define the concept of «research competences of high school students in physics». Kirovohrad: KDPU. 2015. №7. S. 192-197.

6. Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education, 66, 211-227.

7. Pro deaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity. [About some issues of state standards of comprehensive secondary education]. Postanova kabinetu ministriv Ukrainy vid 30 veresnia 2020 r. № 898..

8. Ravchyna, T.V. (2014). Teoretyko-metodychni aspekty orhanizatsii protsesu navchannia studentiv vyshchoi shkoly v konteksti teorii konstruktivizmu. [Theoretical and methodological aspects of the organization of the learning process of higher school students in the context of the theory of constructivism]. Ukrainnyi pedahohichnyi zhurnal. №4. 129-135.

9. Sosnytska, N.L. (2019). Formuvannia naukovodoslidnytskoi kompetentnosti pry navchanni fizyky na zasadakh STEM-osvity [Formation of scientific and research competence in teaching physics on the basis of STEM education]. Naukovyi visnyk Lotnoi akademii. 5. 422-428.

10. Chi, M., Bassock, M., Lewis, M. Reimann, P. and Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. Cognitive Science, 13, 145-182.

11. Chi M.T.H., Feltovich, P.J. & Glaser R. Categorization and representation of physics problems by experts and novices. Cognitive Sci. 5:121-52, 1981.

## 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 11.01.2023 р.

УДК 530.145

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-102-105

**ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна –**

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри іноземних мов

Центральноукраїнського національного технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4653-8183>e-mail: [Olga\\_kr@i.ua](mailto:Olga_kr@i.ua)**ЩЕРБИНА Світлана Володимирівна –**

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри іноземних мов

Центральноукраїнського національного технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2729-4267>e-mail: [2108sveta64@gmail.com](mailto:2108sveta64@gmail.com)

### ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ЗАСОБАМИ STEM та STREAM ТЕХНОЛОГІЙ

В статті розглядаються проблеми інтеграції іноземної мови, загальноосвітніх та спеціальних дисциплін в освітньому процесі технічних закладів вищої освіти (ЗВО). Створені передумови формування моделі інноваційного освітньо-наукового STEM, STEAM та STREAM середовища для проведення занять з іноземної мови за професійним спрямуванням у технічному ЗВО. Визначено, як STEM, STEAM, STREAM підходи інтегруються із навчанням іноземної мови та забезпечують ефективну підготовку конкурентноспроможних фахівців технічних ЗВО на вітчизняному та світовому ринку праці. Формуючи модель інноваційного освітньо-наукового STEM та STEAM середовища ми розглядали серед STEM-компетентностей компоненти твердих (hardskills) та м'яких/гнучких (softskills) вмінь.

**Ключові слова:** STEM, STEAM, STREAM, іноземна мова, інтеграція, hardskills, softskills.

**HAVRYLENKO Olha Mykolaiivna –**

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the

Central Ukrainian National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4653-8183>e-mail: [Olga\\_kr@i.ua](mailto:Olga_kr@i.ua)**SHCHERBYNA Svitlana Volodymyrivna –**

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the

Central Ukrainian National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2729-4267>e-mail: [2108sveta64@gmail.com](mailto:2108sveta64@gmail.com)

### FORMATION OF ANOTHER LANGUAGE COMPETENCE USING STEM AND STREAM TECHNOLOGIES

The article examines the problems of integration of a foreign language, general education and special disciplines in the educational process of technical institutions of higher education (IHE). The prerequisites for the formation of a model of an innovative educational-scientific STEM, STEAM and STREAM environment for conducting foreign language classes in a professional direction at a technical higher education institution have been created. It is determined how STEM, STEAM, STREAM approaches are integrated with foreign language learning and provide effective training of competitive technical higher education specialists for the domestic and global labor market. Forming a model of an innovative educational and scientific STEM and STEAM environment, we considered the components of hard skills and soft/flexible skills among STEM competencies.

In our understanding, the use of STEM technologies in the formation of foreign language competence in technical IHE is the creation of conditions for a balanced, purposeful, science-oriented educational process based on the integration of mathematical, natural and humanitarian areas, where a foreign language acts as an integrative tool for solving professional activities, and the very object of study. Such integration is based on critical thinking and research skills of future specialists in technical education profiles.

**Keywords:** STEM, STEAM, STREAM, foreign language, integration, hardskills, softskills.

*Мислення- це нове створення світу. (А. Камю)*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Освіта ХХІ століття розглядає багатовекторність сучасного глобального світу. Для нього є характерним постійне зростання інформаційного потоку, виникнення нових професій. Підвищується роль знання англійської мови суб'єктами навчання, як необхідного фактору

життєвого простору. Одним із факторів структурування нової парадигми освіти є STEM технології, як визначальний напрямок інтеграції навчальних дисциплін, де суттєву роль відіграє іноземна мова. Зазначені технології слугують незаперечним каталізатором покращення якості знань і мотивації студентів у вивченні як

іноземних мов, так і спеціальних дисциплін технічного ЗВО.

Нині STEM-освіта тлумачиться як відповідальність особистості брати на себе результативні ризики, осмисленому навчанні, творчому вирішенні проблем, співпраці в команді. STEAM - це наступний рівень STEM, де додається до набутих знань практика використання іншомовної компетенції у вирішенні мовленнєво-поведінкових завдань професійно-комунікативного спрямування.

В нашому розумінні використання STEM технологій у формуванні іншомовної компетентності в технічному ЗВО - це створення умов збалансованого, цілеспрямованого, науково-орієнтованого навчального процесу на основі інтеграції математично-природничих та гуманітарних напрямів, де іноземна мова виступає і в якості інтегративного інструменту вирішення професійної діяльності, і самим об'єктом вивчення. В основу такої інтеграції покладено критичне мислення і навички дослідницької діяльності майбутніх фахівців технічних профілів освіти.

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

Серед дослідників все більше утверджується думка, що STEM-освіта відіграє значну роль у навчанні англійської мови студентів технічних ЗВО. STEM-орієнтований підхід розглядали С.Джозеф, К.Джонсон, М.Коелер [5] та інші. У книзі «English Learners in STEM Subjects: Transforming Classrooms, Schools, and Lives» Д.Френсіс та Е.Стефенс більш детально дослідили проблему використання STEM технологій в освітньому процесі.

Проблему досліджували ряд вітчизняних практиків-вчених. С. Горбенко, О. Лозова розглядали способи професійного самовизначення учнівської молоді, О. Марченко вивчав реалізацію steam-підходу до формування креативної компетенції здобувачів освіти у процесі вивчення математики, Т. Роева досліджувала роль самоосвітньої компетентності викладача в організації якісного освітнього процесу в умовах періодичного переходу на дистанційну форму навчання, Т. Ященко упровадження елементів stem-освіти в умовах дистанційного навчання.

Останнім часом набувають актуальності STREAM – технології Science+Technology+Reading+Writing+Engineering+Arts+Mathematics (природничі науки, технологія, читання-письмо, інжиніринг, мистецтво, математика).

**Метою статті** є визначити, як STEM, STEAM, STREAM технології здійснюють інтеграцію математично-природничих дисциплін та навчання іноземних мов з метою ефективної підготовки конкурентоспроможних фахівців у технічних ЗВО.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз та синтез, узагальнення й систематизація STEM освітніх понять, які відіграють роль креативності у навчання технічних дисциплін ЗВО.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Дослідження вчених О. Барна, О. Воронкіна, Н. Гончарова, С. Кириленко, Н. Морзе, Ю. Свірського дають змогу зробити висновок, що їх методичні рішення в частині упровадження STEM-освіти допомагають студентам: сформувати уміння побачити новітню проблему в фахових дисциплінах, виявити в проблемі найбільш вагомі властивості понять і зв'язків між ними; сформулювати основи дослідницького проекту; навчитися виявити та зрозуміти нові знання; набути здатність до аналізу, синтезу та абстрагування; відчувати і сприйняти почуття усвідомлення нової ідеї та ін.

Виходячи із окресленого постає завдання сформувати модель інноваційного освітньо-наукового STEM та STEAM середовища для проведення занять з іноземної мови за професійним спрямуванням у технічному ЗВО. При цьому віддається перевага активним інноваційним методам та прийомам навчання, які спрямовані на ефективне формування у студентів навичок аналізу, синтезу та іншомовних комунікативних вмінь висловлювати власні ідеї у професійному полі. Такий підхід сприяє не тільки розвитку творчості та креативного мислення, а й забезпечує формування компетентності дослідника, де набувають розвитку такі якості як уміння співпрацювати з членами команди при вирішенні завдань проекту.

Навчання за STEM технологіями було впроваджено на кафедрі іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету у групах ІТ спеціальностей. Технологія впроваджувалась через інтегровані заняття шляхом об'єднання тем з курсу інформаційних технологій та курсу іноземної мови наукового спрямування. Основа ефективності таких занять полягає у визначенні чіткої мети, плануванні, різнопланового представлення та розгляду певного об'єкта, явища, поняття, або їх серії, з використанням засобів різних предметів, а саме, англійської мови та ІТ циклу. Заняття проводились таким чином, щоб майбутні фахівці були пошуковцями, творцями нових способів вирішення виробничої проблеми за спеціальністю. В такому форматі студенти краще засвоюють та запам'ятовують навчальний матеріал з обох циклів, у них з'являються можливості, які підвищують їх активність, внутрішню мотивацію у власній освіті.

Процес вивчення іноземної мови має ряд особливостей. Це насамперед тривалий та систематичний процес, який складається з формування граматичних навичок, навичок письма та говоріння, читання та аудіювання. Формування комунікативної компетенції передбачає розвиток мовленнєвої поведінки, здатний реагувати на висловлювання інших та продукувати власні висловлювання. Курс з іноземної мови наукового спрямування передбачає вивчення лексичного,

термінологічного матеріалу за спеціальністю. Також, курс передбачає формування специфічних знань та вмінь культурологічного циклу, вмінь повсякденного та професійного спілкування у команді фахівців, об'єднаних загальною метою вирішення фахового завдання. Комунікація, в такому вигляді, є водночас засобом і метою навчання. Так, студентам було запропоновано створити уявну ІТ компанію, надати їй назву, в залежності від спеціальності створити відділ, наприклад: технічна команда (програмісти), команда кібер безпеки, команда веб дизайнерів, тестувальників тощо. Команді надавалися практичні завдання за фахом, які складались за програмою та матеріалами спец. предметів. Завдання мали проблемний характер, ставили на меті творчий пошук вирішення поставленої проблеми, обговорення та висунення найоптимальнішого шляху. Спілкування відбувається іноземною мовою. Заздалегідь студентам надається вокабуляр за темою, термінологічні поняття та їх тлумачення, граматичні конструкції для вживання в мовленні, мовні кліше. В завдання входило обговорення побудови макету рішення поставленої проблеми, його візуалізація програмними засобами. Також, завданнями було передбачено створення групових проєктів, де пропонуються способи вирішення професійних задач.

За допомогою системи занять, які ґрунтуються на STEM технологіях, формується іншомовна компетенція з фаху, яка в свою чергу є комплексним поняттям і охоплює систему мовних вмінь: вести діалог, сприймати, відтворювати та створювати монологічні та діалогічні висловлювання як усні так і письмові. В той же час, студенти удосконалюють, розширюють свої навички та вміння за фахом. У процесі комунікації створюється робочий процес, модель виробництва, де студенти тренуються як в між особистому, так і в професійному спілкуванні, створюють нові ідеї, творчо переосмислюють вивчене, застосовують на практиці.

Завдання в малих групах міждисциплінарного характеру вимагають взаєморозуміння і співпраці, взаємного швидкого мислення для створення проєкту. У своїй роботі ми використовували технологію проєктів, кейс технологію, інтерактивне навчання.

Невід'ємною частиною STEM компетентності є комунікативність, яка в області STEM надає можливості спілкування англійською мовою «один на один» і «один-до-багатьох».

STEM технології та творчість і мислення йдуть пліч-о-пліч. Підсилення професійного спілкування іноземною мовою викликає потребу до висловлення, спонукає до пошуку більш точної лексики для вираження власної думки, що надає більш творчого життя технологічному проєкту, індукує нерозкриті можливості. Ті студенти, що здатні вийти за межі технічних навичок проєкту і

мислити нестандартно можуть прийти до нового і більш широкого бачення проєкту.

У моделі інноваційного освітньо-наукового STEM та STEAM середовища ми розглядаємо жорсткі (hardskills) та м'які/ гнучкі (softskills) вміння як її компоненти, які підлягають формуванню та розвитку.

Soft skills – це персональні вміння, які покликані справлятися з життєвими та робочими справами. Це вміння знаходити спільну мову з колегами, вміння домовлятися. М'які навички покращують роботу з людьми. До них відносяться: адаптивність, співпраця, креативність, емоційність, переконання, інтелект, активне слухання, комунікативність, робоча етика, вміння працювати в команді.

Hard skills – специфічні знання для виконання конкретних завдань у професійній роботі. Наприклад, для веб дизайнера необхідною жорсткою навичкою є робота з графічними редакторами, а для програміста – вміння кодувати.

Застосування STEM технологій сприяють створенню методичних та психолого-педагогічних умов паралельного формування та розвитку обох компонентів, причому, вони носять інтегрований характер. Водночас, при застосуванні зазначених технологій, реалізуються дві компоненти, зазнають змін, удосконалюються. Їх взаємодія вкрай необхідна для досягнення кар'єрних результатів і реалізації внутрішніх потенційних можливостей. За результатами досліджень вчених Гарвардського і Стенфордського університетів, 85% успіху в професії залежать від сформованості гнучких навичок. Експерти радять ЗВО включати програми розвитку soft skills у свої навчальні плани, тож, STEM технологія - ефективний шлях до їх паралельного формування у інтегрованих заняттях з іноземних мов та ІТ циклів.

Також, визначені завдання у моделі покликані не просто навчити студентів розмовляти іноземною мовою, сприймати її на слух, а головне навчити стратегії дослідження й пошуку інформації для проєкту та його презентації. Адже концепція STEM-освіти має забезпечити виховання і розвиток творчої мислячої особистості, що критично мислить. Здійснення захисту виготовленого проєкту передбачається іноземною мовою, де студенти мають представити використані теоретичні знання та презентацію проєкту в Power Point або відеоролику.

Формуючи модель інноваційного освітньо-наукового STEM та STEAM середовища ми застосовуємо мультидисциплінарний підхід, що забезпечує формування стійких міжпредметних зв'язків з іноземною мовою та фахових дисциплін. Тут STEM характеризуються: комбінаторністю, де поєднуються технологічні, матеріальні ресурси та сформована студентська компетентність із фаху; міжорганізаційністю у співпраці; інтеграцією іноземної мови та природничо-математичних дисциплін.



## Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.

Отже, модель інноваційного освітньо-наукового STEM, STEAM середовища передбачає не лише інтеграцію іноземної мови в курс за фахом у вигляді простого вивчення технічних термінів, а й формування специфічного STEM підходу у навчанні. Це передбачає від викладача певних педагогічних навичок та вмінь, спеціальних знань з використання зазначених технологій, залучення викладачів з ІТ галузі. В ході проведення інтегрованих занять, було встановлено, що середовище є ефективним, підвищує у студентів рівень сформованості комунікативних, фахових умінь та навичок, сприяють вдосконаленню іншомовної комунікації, формуванню цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до рішень, що формуються у ході фахових завдань.

До перспективних напрямків дослідження застосування STEM середовища, на нашу думку, слід віднести пошук ефективних організаційних форм, методів, способів навчання. Складність полягає у координації діяльності викладачів залучених у інтегровані заняття, необхідності планування участі заздалегідь, скерованості програм, можливо розробці спеціальних адаптивних платформ із застосуванням плагінів.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В.В. Креативність. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер. 2008. С. 432
2. Кікот Г.В. STEM-освіта як засіб формування критичного мислення учнів на уроках англійської мови. Таврійський вісник освіти. 2019. Вип. 1. С. 62–69.
3. Про схвалення Концепції розвитку природно-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядж. КМУ від 05.08.2020 р. № 960-р. Урядовий кур'єр. 2020. 27 серпня. № 164.
4. STEM-освіта: науково-практичні аспекти та перспективи розвитку сучасної системи освіти: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 18 жовтня – 26 листопада 2021 р. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2021. 316 с.
5. English Learners in STEM Subjects: Transforming Classrooms, Schools, and Lives / David Francis, Amy Stephens. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. 342p.

## REFERENCES

1. Andriyevska, V.V. (2008) Kreativnist. [Creativity] Entsiklopediya osvity. Akad. ped. nauk Ukrainy [in Ukrainian].
2. Kikot, H.V. (2019) STEM-osvita yak zasib formuvannya krytychnoho myslennia uchniv na urokakh anhliiskoi movy. [STEM education as a means of forming students' critical thinking in English lessons] Tavriiskyi visnyk osvity. [in Ukrainian].
3. Pro kkhvalennya Kontseptsii rozvytku pryrodno-matematichnoyi osvity (STEM-osvity) (05.08.2020) [On the approval of the Concept of the development of natural and mathematical education (STEM education)] [in Ukrainian].
4. STEM-osvita: naukovopraktychni aspekty ta perspektyvy rozvytku suchasnoyi systemy osvity (2021) [STEM education: scientific and practical aspects and prospects for the development of the modern education system] Odesa. [in Ukrainian].
5. Francis, David, Stephens, Amy. (2018) English Learners in STEM Subjects: Transforming Classrooms, Schools, and Lives / Washington, DC: The National Academies Press. 342p.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГАВРИЛЕНКО Ольга Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** сучасні технології навчання іноземних мов.

**ЩЕРБИНА Світлана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання іноземним мовам.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**HAVRYLENKO Olha Mykolaiivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of the Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** modern technologies of teaching foreign languages.

**SHCHERBYNA Svitlana Volodymyrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching foreign languages.

Стаття надійшла до редакції 16.12.2022 р.

УДК 378.018.4:004.77

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-106-111

**ГАЛИЦЬКИЙ Олександр Вадимович** –

кандидат педагогічних наук,  
старший викладач кафедри комп'ютерної та програмної інженерії  
Українського державного університету імені Михайла  
Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7694-3019>

e-mail: [o.v.galutskyi@npu.edu.ua](mailto:o.v.galutskyi@npu.edu.ua)

**МИКИТЕНКО Павло Васильович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики  
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1188-4334>

e-mail: [Mikitenko\\_P@npu.edu.ua](mailto:Mikitenko_P@npu.edu.ua)

**МАЛЮХ Євгенія Віталіївна** –

викладач кафедри комп'ютерної та програмної інженерії  
Українського державного університету імені Михайла  
Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2258-1988>

e-mail: [e.maluh@npu.edu.ua](mailto:e.maluh@npu.edu.ua)

## ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ

У роботі розглядаються теоретичні та практичні аспекти застосування хмарних сервісів у процесі інформатичної підготовки студентів закладів вищої освіти під час дистанційного та змішаного навчання. Здійснено аналіз функціональних можливостей хмарного сервісу Microsoft Teams, який є «ядром» віртуального навчального середовища. Висвітлено переваги його використання та обґрунтовано доцільність впровадження хмарних сервісів в освітній процес. Запропоновано загальні підходи до застосування хмарного сервісу Microsoft Teams, зокрема, організацію та поділ академічних груп, методи комунікації між учасниками освітнього процесу, способи подання методичних та навчальних матеріалів, методи оцінювання результатів навчальної діяльності. За результатами проведеного дослідження можна констатувати, що використання хмарних сервісів під час дистанційного та змішаного навчання в повній мірі може забезпечити засвоєння теоретичного та практичного аспекту інформатичних дисциплін, незважаючи на певні проблеми в самоорганізації студентів.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, змішане навчання, хмарні сервіси, Microsoft Teams, освітній процес, заклад вищої освіти.

**HALYTSKYI Oleksandr Vadymovych** –

PhD., senior lecturer at the Department of Computer and  
Software Engineering,  
Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7694-3019>

e-mail: [o.v.galutskyi@npu.edu.ua](mailto:o.v.galutskyi@npu.edu.ua)

**MYKYTENKO Pavlo Vasylovych** –

PhD., Assistant Professor at the Department of Medical and  
Biological Physics and Informatics  
Bogomolets national medical university

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1188-4334>

e-mail: [Mikitenko\\_P@npu.edu.ua](mailto:Mikitenko_P@npu.edu.ua)

**MALIUKH Yevhenia Vitaliivna** –

senior lecturer at the Department of Computer and  
Software Engineering,

Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2258-1988>

e-mail: [e.maluh@npu.edu.ua](mailto:e.maluh@npu.edu.ua)

## ORGANIZATION OF DISTANCE AND MIXED EDUCATION AT HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS BY USING CLOUD SERVICES

The article examines the theoretical and practical aspects of the application of cloud services in the process of IT training of students of higher education institutions during distance and mixed learning.

In recent years, the national education system has faced a number of problems related to the organization of the educational process in the conditions of quarantine restrictions, military operations and the need to ensure the quality and

availability of higher education. In particular, among the main activities of the teaching staff is the search for and effective use of modern technologies, methods and means of organizing distance and mixed forms of education.

In today's realities, the distance and, later, the mixed form of education have become an integral part of the organization of the educational process of higher education institutions in Ukraine. Regardless of the specifics of the training of higher education applicants, training is, to varying degrees, based on the use of remote technologies and cloud services. There is a sufficient number of educational materials management systems (LCMS Moodle, ATutor, NEO LMS, etc.) and cloud services (Google Classroom, Microsoft Teams, etc.) to support and organize the educational process. Among a large number of various systems and services, it is advisable to pay attention to the Microsoft Teams cloud service, as it is integrated with other Microsoft tools.

An analysis of the functionality of the Microsoft Teams cloud service, which is the "core" of the virtual learning environment, was carried out. The advantages of its use are highlighted and the expediency of introducing cloud services into the educational process is substantiated. General approaches to the use of the Microsoft Teams cloud service are proposed, in particular, the organization and division of academic groups, methods of communication between participants in the educational process, methods of presenting methodical and educational materials, methods of evaluating the results of educational activities.

According to the results of the research, it can be stated that the use of cloud services during distance and mixed learning can fully ensure the assimilation of the theoretical and practical aspects of computer science disciplines, regardless of certain problems in the self-organization of students. In our opinion, it is caused by the lack of direct student-teacher communication, which is obvious in the case of distance education.

**Keywords:** distance learning, mixed learning, cloud services, Microsoft Teams, educational process, higher education establishments.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В останні роки перед вітчизняною системою освіти постає низка проблем, які пов'язані з організацією освітнього процесу в умовах карантинних обмежень, військових дій та потребою забезпечення якості та доступності вищої освіти. Зокрема, серед основних напрямків діяльності професорсько-викладацького складу є пошук та ефективне використання сучасних технологій, методів і засобів організації дистанційної та змішаної форми навчання.

У реаліях сьогодення дистанційна, а згодом, і змішана форма навчання стали невід'ємною складовою організації освітнього процесу закладів вищої освіти в Україні. Незалежно від специфіки підготовки здобувачів вищої освіти навчання, в різній мірі, ґрунтується на використанні дистанційних технологій та хмарних сервісів. Існує достатня кількість, як систем управління навчальними матеріалами (LCMS Moodle, ATutor, NEO LMS та ін.), так і хмарних сервісів (Google Classroom, Microsoft Teams та ін.) для підтримки та організації освітнього процесу. Серед великої кількості різноманітних систем та сервісів доцільно звернути увагу на хмарний сервіс Microsoft Teams, оскільки він інтегрований з іншими засобами Microsoft.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використання хмарних сервісів є досить актуальним предметом дослідження, про це свідчать роботи багатьох вітчизняних науковців. Дослідженню проблем проектування та використання відкритого хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти присвячена колективна праця Бикова В.Ю. [2]. Основні функціональні можливості та методика використання хмарних сервісів у навчальному процесі закладу вищої освіти були предметом дослідження Вакалюк Т.А. [4], Микитенка П.В. [6], Спіріна О.М. [10], Франчука В.М. [11, 12] та інших. У роботах Литвинової С.Г. [5, 13], вивчаються різні підходи щодо використання хмарних сервісів, зокрема,

розглядається хмарний сервіс Microsoft Office 365 для створення хмаро орієнтованого навчального середовища закладу освіти.

**Мета статті** є аналіз особливостей хмарного сервісу Microsoft Teams та виклад загальних принципів побудови віртуального навчального середовища на його основі.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети було використано теоретичні та емпіричні методи наукових досліджень, а саме: метод системного аналізу порівняння та узагальнення для теоретичного обґрунтування й розроблення навчального середовища, що ґрунтується на використанні хмарного сервісу Microsoft Teams; бібліосемантичний метод для вивчення психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження та стану розробленості питання використання хмарних сервісів у навчальному процесі, зокрема, сервісу Microsoft Teams у закладах вищої освіти; емпіричні методи – бесіди зі здобувачами вищої освіти та викладачами, аналіз способів використання хмарних сервісів в освітньому процесі ЗВО.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вивчаючи досвід проектування навчального середовища та досліджуючи його структуру як штучної системи [3], складові якої мають сприяти досягненню цілей освітнього процесу, окремої уваги потребує добір засобів навчання. Оскільки під час дистанційної та змішаної форми навчання саме завдяки ним забезпечується навчальна діяльність, комунікація між учасниками освітнього процесу, надання навчальних матеріалів, оцінювання рівня знань, управління групами студентів, опитування та ін. Варто зазначити, що технології дистанційного навчання, надають далеко не рівнозначні можливості для формування різних складових професійної підготовки здобувачів вищої освіти, тому останнім часом як альтернатива дистанційному навчанню вводиться змішана форма. Змішана форма передбачає навчання певної кількості студентів академічної групи аудиторно, а іншої частини дистанційно, або

у випадку перебування групи на самоізоляції у зв'язку з підтвердженням випадку захворювання на COVID-19 вся група переходить на дистанційне навчання впродовж встановленого терміну.

Одним із засобів, які можуть бути використані як «ядро» віртуального навчального середовища є хмарний сервіс Microsoft Teams. Це онлайн сервіс для роботи, який об'єднує в одному робочому місці великий інструментарій для організації освітнього процесу, зокрема, функції спілкування, управління завданнями, контентом, додатками тощо. З метою організації освітнього процесу корпорація Microsoft надає можливість використовувати хмарний сервіс Microsoft Teams безкоштовно закладам освіти, оскільки підтримує концепцію безпеки та захисту здоров'я населення, а саме шляхом спрощення дистанційного навчання та розширення можливостей учасників освітнього процесу з використанням технічних засобів [8]. Хмарний сервіс Microsoft Teams можна вважати цифровим ядром. Для організації зустрічі в онлайн форматі використання Microsoft Teams є досить зручним, оскільки до зустрічі можуть доєднатися понад 300 учасників навчально-виховного процесу. Працювати з цим хмарним сервісом можна як у веб-версії, так і встановивши програмний засіб на певний пристрій (ПК, планшет тощо).

Хмарний сервіс Microsoft Teams має низку функціональних можливостей, а саме [1]:

**Чати.** Чати є постійними, тому користувачам не потрібно перевіряти хронологію розмов, на відміну від інших програмних засобів. Microsoft Teams дає можливість користувачеві формувати текст, використовувати «емоджі» під час спілкування. Є можливість відмітити повідомлення в залежності від його важливості чи терміновості.

**Команди.** Спільноти, групи або команди можуть приєднуватися за допомогою URL-адреси або запрошення, надісланого адміністратором або власником команди. Є можливість адміністраторам і викладачам створювати певні команди для класів, професійних навчальних спільнот (груп), співробітників тощо.

**Канали.** Усередині будь-якої команди учасники мають можливість налаштовувати канали. Канали – це певна тема для розмови, що

дає можливість учасникам команди спілкуватися без використання електронної пошти або групових SMS (текстових повідомлень). Користувачі мають можливість відповідати на повідомлення текстом, а також зображеннями, GIF-файлами та створеними на замовлення макросами зображень. Є можливість надсилати приватні повідомлення користувачеві, а не групі людей – прямі повідомлення.

**Дзвінок.** Дзвінки забезпечуються за допомогою: миттєвих повідомлень, передачі голосу по IP (VoIP) та відео-конференцій всередині клієнтського програмного забезпечення. Microsoft Teams також підтримує конференції з комутованою телефонною мережею (PSTN), що дає можливість користувачам дзвонити на номери телефону з клієнта.

**Meeting.** Онлайн-зустрічі, які можна заздалегідь запланувати або створювати спеціально, і в свою чергу користувачі, які відвідують канал, зможуть побачити, що зустріч ще триває. Microsoft Teams містить плагін для Microsoft Outlook, щоб запрошувати інших користувачів до онлайн-зустрічі.

**Освіта.** Microsoft Teams дає можливість викладачам розповсюджувати, надавати зворотний зв'язок та оцінювати завдання студентів, які завантажені через Microsoft Teams, за допомогою вкладки «Завдання». Для студентів також можна призначати тести та тестові завдання, оскільки, в хмарному сервісі передбачена інтеграція з Office Forms.

**Протоколи.** Microsoft Teams базується на низці специфічних для Microsoft протоколів. Відео-конференції використовують протоколом MNP2 (аналог Skype). Користувачам VoIP і відео-конференцій на основі SIP та H.323 потрібні спеціальні шлюзи для підключення до серверів Microsoft Teams.

З метою організації дистанційного та змішаного навчання студентів, на базі Microsoft Teams, було створено команди із типом «Клас» для кожної академічної групи (Рис. 1). Кожне заняття було заплановано в Календарі подій, доступ до якого мають як викладачі так і студенти.

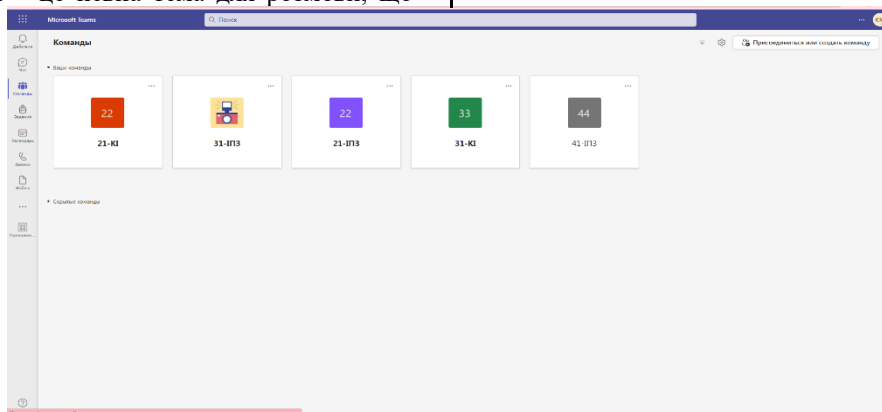


Рис. 1. «Класи» академічних груп

Розгляд теоретичного матеріалу було організовано за допомогою відео-зв'язку (*Meeting*), під час якого студентам демонструвався теоретичний матеріал у вигляді презентації (створених із використанням програмного засобу Microsoft PowerPoint), які були розміщені в класі відповідної групи для подальшого використання.

Практичні завдання розміщувалися в курсі кожного класу у вигляді файлу із переліком завдань та чіткими рекомендаціями щодо їх виконання. До кожного створеного завдання, було вказано термін виконання та критерії оцінювання рівня знань студентів. Після закінчення терміну виконання практичних завдань викладач має змогу оцінити роботи студентів (Рис. 2).

| Срок выполнения до 24 янв. |                          | 21-ПЗ              | 21-ПЗ. Укр. мова за проф. Лекції | Фотосфеек.  | Відео і електронні Презентації | Технології ІР № 13 | Розв'язування задач на тему: Сетеві | Заняття України | ЗАДАЧА (ЗАДАЧА) ДЛЯ СТУДЕНТІВ |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Поиск учащегося            | Средняя по классу: 27.1% | 24 янв. - Баллы: 3 | 23 янв.                          | 27 янв.     | Сетеві                         | Сетеві             | Сетеві                              | Сетеві          | Сетеві                        |
| Ан-Боса, Мак...            | 14.1%                    | Сдано              | Просмотрено                      | Сдано       | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Вуничаски...               | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Букава, Ван                | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Бурес, Стелс               | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Вилес, Макс                | 110.0%                   | Сдано              | Сдано                            | Просмотрено | Сдано                          | Сдано              | Сдано                               | Сдано           | Сдано                         |
| Волдаски...                | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Гаррис, Тейна              | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Ганалі, Ві...              | 6.8%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Дмитренко...               | 25.0%                    | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Дубовий, Ім...             | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |
| Косаченко...               | 0.0%                     | Просмотрено        | Просмотрено                      | Просмотрено | Просмотрено                    | Просмотрено        | Просмотрено                         | Просмотрено     | Просмотрено                   |

Рис. 2. Фрагмент журналу оцінювання студентів за виконані завдання

Результати оцінювання автоматично вносяться до електронного журналу, а студенти отримують сповіщення про результат (оцінку) виконання практичної роботи.

Microsoft Teams як віртуальна платформа містить функції та інструменти, які здатні забезпечити ефективну та продуктивну спільну роботу на практичних онлайн заняттях з використанням відеозв'язку. Зокрема при використанні мобільного додатку Microsoft Teams є засобом оперативної комунікації, або інструментом зворотнього зв'язку.

Навчальні матеріали можна розміщувати як у вигляді окремих файлів, так і у вигляді посилань

на певні ресурси, або навчальні відео. Узагальнивши, виділимо етапи підготовки до навчального заняття, а саме: розробка навчальних матеріалів (методичні рекомендації, протоколи практичних занять, тести, тощо) та їх розміщення в OneDrive; розміщення посилань на додаткові ресурси та відео матеріали; створення записників OneNote; публікація інструкцій в каналі («Класі») академічної групи.

Що стосується організації виконання завдань студентами можливі різні варіанти реалізації, наприклад, у форматі тесту Office Forms (Рис. 3) чи текстового завдання.

Форма без назви

1. Питання

☐ Варіант 1

☐ Варіант 2

+ Вибір Текст Оцінка Дата

↑↓ Рейтинг

Шкала Лیکерта

Net Promoter Score®

Розділ

Рис. 3. Фрагмент сторінки Office Forms для створення тесту

Завдання в текстовому форматі Microsoft Word має певну особливість, скільки одночасно може бути доступне для перегляду як студенту, так

і викладачу, що дозволяє прослідкувати хід виконання завдання та стан готовності цієї роботи. Найефективнішим використання цього типу

завдань може бути під час індивідуальної роботи, чи при відпрацюванні пропущеного заняття. Поряд з цим методом оцінювання можливий варіант застосування сервісу OneNote, для швидкого опитування з прикріпленням файлів різного формату та з подальшою відповіддю студентів у своїх індивідуальних сторінках.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Застосування хмарних сервісів під час дистанційного та змішаного навчання в повній мірі може забезпечити засвоєння теоретичного та практичного аспекту дисципліни та своєчасне виконання завдань студентами. Оскільки можлива постійна комунікація зі студентами у віртуальному навчальному середовищі шляхом обміну повідомленнями в чаті, або відеозв'язку в Microsoft Teams.

Практичний досвід використання хмарного сервісу Microsoft Teams показав, що поряд із розширеними можливостями ефективної організації дистанційного навчання, залишаються проблеми самоорганізації студентів. Однак на нашу думку це спричинено відсутністю безпосередньої комунікації студент-викладач, що очевидно при дистанційній формі навчання.

Перспективи подальших досліджень спрямовані на пошук нових методів та інструментів, які сприятимуть підвищенню ефективності організації дистанційного та змішаного навчання в закладі вищої освіти.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Microsoft Teams для освіти : веб-сайт. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/teams> (дата звернення: 08.01.2023).
2. Биков В.Ю., Вернигора С.М., Гуржій А.М., Новохатько Л.М., Спірін О.М., Шишкіна М.П. Проектування і використання відкритого хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. 6 (74). С. 1–19.
3. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем. Запоріжжя : ООО "ЛИПС"ЛТД, 2010. 1 (5). С. 234–243.
4. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті : навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
5. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2016. 354 с.
6. Микитенко П.В., Кучеренко І.І. Використання систем управління навчальними матеріалами в процесі інформатичної підготовки студентів медичних університетів. Фізико-математична освіта. 2021. (2(28)), С. 63–70. doi: 10.31110/2413-1571-2021-028-2-011
7. Микитенко П.В., Галицький О.В. Використання сучасних хмарних технологій у навчальному процесі закладу вищої освіти. Освітній дискурс: збірник наукових праць. Київ : «Видавництво «Гілея», 2021. Вип. 33 (5). С. 7–17.

8. Організація дистанційного навчання за допомогою Microsoft Teams (спеціальність «Інженерія програмного забезпечення») : веб-сайт. URL: [http://ipo.kpi.ua/povyshenie\\_kvalif/pidvish-kvalif-spivrob-kpi-108/microsoft-teams/](http://ipo.kpi.ua/povyshenie_kvalif/pidvish-kvalif-spivrob-kpi-108/microsoft-teams/) (дата звернення: 08.01.2023).

9. Перехід на дистанційне навчання : веб-сайт. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/remot-learning> (дата звернення: 08.01.2023).

10. Спірін О.М., Вакалюк Т.А. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. №4 (60). С. 275–287.

11. Франчук В.М. Галицький О.В. Використання хмарних сервісів у навчальному процесі. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2016. № 18 (25). С. 39–42.

12. Франчук В.М. Галицький О.В., Микитенко П.В. Хмарні технології як засіб підтримки онлайн-заходів. Новітні комп'ютерні технології Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет». 2015. Том XIII: спецвипуск «Хмарні технології в освіті». С. 158–167.

13. Литвинова С.Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365 : навчальний посібник. Київ : Компрінт, 2015. 170 с.

#### REFERENCES

1. Microsoft Teams dla osvity [Microsoft Teams for Education], available at: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/teams>.
2. Bykov, V.Iu., Vernyhora, S.M., Hurzhii, A.M., Novokhatko, L.M., Spirin, O.M., Shyshkina, M.P. (2019) Proiektuvannia i vykorystannia vidkrytoho khmaro oriientovanoho osvithno-naukovoho seredovyscha zakladu vyshchoi osvity [Design and use of an open cloud-oriented educational and scientific environment of a higher education institution]. [in Ukrainian].
3. Bykov, V.Iu. (2010) Teoretyko-metodolohichni zasady modeliuvannia navchalnoho seredovyscha suchasnykh pedahohichnykh system [Theoretical and methodological principles of modeling the educational environment of modern pedagogical systems]. Zaporizhzhia. [in Ukrainian].
4. Vakaliuk, T.A. (2016) Khmarni tekhnolohii v osviti [Cloud technologies in education]. Zhytomyr: ZhDU publishing house, 72 p. [in Ukrainian].
5. Lytvynova, S.H. (2016) Proiektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Designing a cloud-oriented educational environment of a general educational institution: monograph]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Mykytenko, P.V., Kucherenko I.I. (2021) Vykorystannia system upravlinnia navchalnymy materialamy v protsesi informatychnoi pidhotovky studentiv medychnykh universytetiv [Use of educational materials management systems in the process of informatics training of medical university students]. doi: 10.31110/2413-1571-2021-028-2-011 [in Ukrainian].
7. Mykytenko, P.V., Halytskyi, O.V. (2021) Vykorystannia suchasnykh khmarnykh tekhnolohii u navchalnomu protsesi zakladu vyshchoi osvity [The use of modern cloud technologies in the educational process of a higher education institution]. Kyiv. [in Ukrainian].
8. Orhanizatsiia dystantsiinoho navchannia za dopomohoiu Microsoft Teams (spetsialnist «Inzheneriia

prohramnoho zabezpechennia») [Organization of distance learning using Microsoft Teams (specialty "Software Engineering")]. [in Ukrainian].

9. Perekhid na dystantsiine navchannia [Transition to distance learning: website]. [in Ukrainian].

10. Spirin, O.M., Vakaliuk, T.A. (2017) Kryterii doboru vidkrytykh web-orientovanykh tekhnolohii navchannia osnov prohramuvannia maibutnikh uchyteliv informatyky [Criteria for selecting open web-oriented technologies for teaching the basics of programming for future computer science teachers]. [in Ukrainian].

11. Franchuk, V.M. Halytskyi, O.V. (2016) Vykorystannia khmarnykh servisiv u navchalnomu protsesi [Use of cloud services in the educational process]. [in Ukrainian].

12. Franchuk, V.M. Halytskyi, O.V., Mykytenko, P.V. (2015) Khmarni tekhnolohii yak zasib pidtrymky onlain-zakhodiv [Cloud technologies as a means of supporting online events]. Kryvyi Rih: Publishing center of the State Higher Education Institution "Kryvyi Rih National University". Volume XIII: special issue "Cloud technologies in education". P. 158–167. [in Ukrainian].

13. Lytvynova, S.H., Spirin, O.M., Anikina, L.P. (2015) Khmarni servisiv Office 365 [Office 365 cloud services] : tutorial / Kyiv: Comprint. 170 p. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГАЛИЦЬКИЙ Олександр Вадимович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерної та програмної інженерії Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

**Наукові інтереси:** теорія та методика викладання інформатичних дисциплін в ЗВО, інформаційні та цифрові технології в освіті, веб-орієнтовані системи навчання.

**МИКИТЕНКО Павло Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри медичної і

біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

**Наукові інтереси:** теорія та методика викладання інформатичних дисциплін в ЗВО, інформаційні та цифрові технології в освіті.

**МАЛЮХ Євгенія Віталіївна** – викладач кафедри комп'ютерної та програмної інженерії Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.

**Наукові інтереси:** інформатика, методика викладання інформатичних дисциплін, інформаційні технології в освіті.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**HALYTSKYI Oleksandr Vadymovych** – PhD., senior lecturer at the Department of Computer and Software Engineering, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching informatics disciplines at the university, information and digital technologies in education, web-based learning systems.

**MYKYTENKO Pavlo Vasylovych** – PhD., Assistant Professor at the Department of Medical and Biological Physics and Informatics, Bogomolets national medical university.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching informatics disciplines at the university, information and digital technologies in education.

**MALIUKH Yevhenia Vitaliivna** – senior lecturer at the Department of Computer and Software Engineering, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov.

**Scientific interests:** informatics, methodology of teaching informatics disciplines, information technologies in education.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 378

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-111-117

**ГРИЦЕНКО Лариса Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти  
Полтавського національного педагогічного університету  
імені В.Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0366-9386>

e-mail: grycenko\_l@ukr.net

**БОЙКО Владислав Анатолійович** –

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії  
Інституту архітектури, будівництва та землеустрою  
Національного університету «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0537-9959>

e-mail: vladislavanatoli4@gmail.com

#### ГРАФІЧНА КОМПОНЕНТА У СТРУКТУРІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Аналіз законодавчих документів, науково-педагогічної літератури, передового досвіду провідних педагогічних закладів вищої освіти, діяльності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів дали змогу проаналізувати основні аспекти сучасного стану підготовки фахівця технологічної та професійної освіти, висвітлити педагогічні засади формування графічної компетентності студентів, опрацювати основні сучасні підходи до формування особистості фахівця та обґрунтувати шляхи модернізації змісту графічної компоненти підготовки фахівця.

**Ключові слова:** змістовий компонент освітнього процесу, графічна компонента процесу професійної підготовки, графічна компетентність фахівця, шляхи формування графічної компетентності.

**HRYTSENKO Larysa Oleksandrivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Theory and  
Methodology of Technological Education of  
Poltava National Pedagogical University  
named after V.H. Korolenka  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0366-9386>  
e-mail: grycenko\_l@ukr.net

**BOIKO Vladislav Anatoliiovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Construction and Civil Engineering  
of the Institute of Architecture,  
Construction and Land Management of the  
National University  
"Poltava Polytechnic named after Yury Kondratyuk"  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0537-9959>  
e-mail: vladislavanatoli4@gmail.com

## GRAPHIC COMPONENT IN THE STRUCTURE OF THE TRAINING OF THE FUTURE SPECIALIST OF PROFESSIONAL EDUCATION

*The reform of the modern Ukrainian education system is aimed at creating such an educational environment that would meet the challenges of today and provide the young generation with opportunities for quick and painless entry into social activities with maximum success and achievements. Analysis of legislative documents, scientific and pedagogical literature, best practices of leading pedagogical institutions of higher education of education, the activities of teachers of general educational institutions made it possible to analyze the main aspects of the current state of training of specialists in technological and professional education, to highlight the pedagogical principles of the formation of graphic competence of students, to work out the main modern approaches to the formation of the personality of a specialist and to substantiate the ways of modernizing the content of the graphic component of specialist training. One of the defining categories of the competence approach in education is the category of competence, which in pedagogical science is quite fruitfully developed and considered in many ways, but still does not have a clear meaning and definition. The trends of the labor market of Ukraine lead to an increase in the demand for specialists with a progressive level of professional training based on knowledge of computer tools for working with computer graphics and basic knowledge of computer design. One of the tasks of our research was to develop the content of graphic competence and its experimental verification.*

*One of the stages of the research was the diagnosis of the level of formation of graphic competence of students of technological specialties. As a result, we got the opportunity to make a detailed description of four levels of graphic competence formation. The result of the analysis of the existing theoretical base is the elaboration of the concepts of the research topic, consideration of the content of the levels of formation of graphic competence, which we define as the integrative quality of a professional, which includes the ability to carry out effective organization and design of software tools, to professionally use modern graphic technologies, to find optimal technologies for achieving better results, taking into account the latest ergonomic requirements.*

*The level of formation of graphic competence involves: theoretical knowledge, practical skills and abilities, creative methods of activity, worldview readiness for activity. The conducted analysis of legislative documents, scientific and pedagogical literature allowed to substantiate the approaches to the characteristics of the graphic competence category of a specialist.*

**Keywords:** the content component of the educational process, the graphic component of the professional training process, graphic competence of a specialist, ways of forming graphic competence.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Реформування сучасної української системи освіти спрямоване на створення такого освітнього середовища, яке б відповідало викликам сьогодення і забезпечувало молодому поколінню можливості для швидкого і безболісного входження у соціальну діяльність із максимальними успіхами і досягненнями. «У зв'язку з цим варто говорити про нову роль учителя – не як єдиного наставника та джерело знань, а як коуча, фасилітатора, тьютора, модератора в індивідуальній освітній траєкторії дитини» [8, с. 16].

В Україні, як і в усьому світі набирає ваги так зване покоління Y, або «діти тисячоліття», які

народилися між 1990 і 2000 роками. Їхні погляди, спосіб життя кардинально відрізняються від старших поколінь. Досить поглянути на організацію офісів провідних технологічних корпорацій, щоб зрозуміти, на що орієнтується креативний клас, який визначає обличчя сучасної економіки. Для них немає чіткого розмежування між роботою, навчанням і відпочинком. Робота не обов'язково має бути серйозною і нудною. Життя для них – це постійне творення, гармонія між зароблянням коштів, пізнанням нового, самовдосконаленням, грою та розвагою. Сучасні діти значно відрізняються від попередніх поколінь. Вони не обов'язково будуть поділяти погляди старших. Яке життя оберуть сьогоднішні



першокласники? Якою б не була відповідь, маємо запропонувати майбутнім поколінням українців школу, яка буде для них сучасною [8, с. 7].

Від професіонала нині вимагається вміння швидко проєктувати навчальну ситуацію, моделювати та передбачати інноваційний результат діяльності учнів, реалізувати творчий підхід до створення та презентації власного продукту.

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

Аналіз наукових джерел вітчизняної і зарубіжної педагогіки засвідчує, що в теорії і практиці вищої освіти накопичено значний досвід, який може стати основою формування особистості фахівця та обґрунтування шляхів модернізації змісту графічної компоненти у структурі підготовки майбутнього фахівця технологічної освіти. Дослідженню проблем професійної підготовки фахівців завжди приділялася увага, зокрема, таким її аспектам, як: методологічні засади сучасної філософії освіти (В. Андрущенко, В. Біблер, Б. Гершунський, І. Зязюн, В. Кремень та ін.); проблеми графічної підготовки і методики навчання креслення (Л. Анісімова, В. Буринський, А. Верхола, І. Голіяд, Д. Кільдеров, І. Кононихіна, В. Куріна, М. Лагунова, А. Павлова, В. Сидоренко, Д. Тхоржевський, В. Чепок, Н. Щетина, М. Юсупова та ін.); розробка й упровадження сучасних педагогічних технологій професійної підготовки майбутніх учителів технологій і креслення (І. Голіяд, Д. Кільдеров, О. Коберник, М. Корєць, Ю. Кулінка, В. Курок, О. Лаврентєва, Л. Оршанський, Л. Савченко, М. Садовий, В. Сидоренко, В. Стешенко, В. Титаренко, О. Торубара, Д. Тхоржевський, А. Цина, С. Яшук та ін.). У зв'язку із закріпленням у дослідницьких колах компетентнісного підходу потужну теоретичну базу щодо реалізації його завдань і шляхів у освіті створили О. Корсаков, В. Кушнір, О. Пометун, О. Савченко, В. Самсонкін та ін.

**Мета статті:** комплексно проаналізувати графічну компоненту у структурі підготовки майбутнього фахівця професійної освіти.

**Методи дослідження:** емпіричні (експеримент, спостереження, опис) та теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення).

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

У Енциклопедії освіти дається таке визначення дидактичної категорії змісту освіти: «педагогічно адаптована система знань, умінь і навичок, способів навчальної діяльності (у т. ч. й творчої), емоційно-ціннісного ставлення учнів до світу, що забезпечує світоглядний, інтелектуальний і фізичний розвиток особистості (І. Лернер, М. Скаткін, Ю. Бабанський та ін.)» [5]. У теорії навчання зміст освіти розуміється як відображення всіх елементів соціального досвіду людства. Осучаснення та модернізація змісту освіти полягає у гуманітаризації та гуманізації змісту навчання; посиленні практично-діяльній і творчій складових змісту освітніх галузей; формуванні

ключових і предметних компетенцій; генералізації та інтеграції знань; забезпеченні диференціації та профільності навчання, створенні системи стандартів тощо. Наголошується, що «у ХХІ ст. спостерігається тенденція до розширення самого поняття змісту шкільної освіти і чіткого виділення її обов'язкових результатів... постає запитання, як поєднати цілі і зміст шкільної освіти з неформальною додатковою освітою? Нових ознак набуває система шкільної освіти на основі компетентнісного підходу. У центрі розробки змісту має бути не «всезнаючий дорослий», а дитина з її можливостями, потребами, інтересами» [5, с. 324].

Виходячи із вищесказаного, нами обрано *мету* статті – дослідити та обґрунтувати шляхи та підходи до удосконалення графічної змістової компоненти процесу підготовки фахівця професійної освіти.

У процесі аналізу теоретичної бази досліджуваної проблеми нами було застосовано принципи системного підходу. Адже мікростратегія процесу завжди являє собою систему, яка є об'єктом пізнання і полягає у наступному: «наявність механізмів, що забезпечують стійкість системи; цілісність характеризує систему як органічну єдність її компонентів, а їх певна залежність і зміна одного з компонентів є похідним від зміни іншого компоненту; задачі, що вирішуються в рамках кожного окремого компонента, взаємопов'язані; ієрархічність припускає розгляд кожного елемента формування педагогічної компетентності як підсистеми, що входить у систему вищого порядку – систему професійно-педагогічної підготовки; динамічність відображає розвиток системи в часі, який виявляється в постійному оновленні та накопиченні інформації, забезпечує зміну змісту компонентів із урахуванням соціального замовлення, а також припускає якісні зміни в структурі спрямованості особистості; відкритість характеризується адаптацією системи до умов зовнішнього середовища, зберігаючи при цьому свої характерні особливості» [9, с. 317].

Педагогічними засадами пізнавального процесу є: дидактичні принципи, підходи, методи і форми пізнання. Педагогічний процес як система має такі складові компоненти: мета, зміст, діяльність, методи і форми, корекція, контроль, оцінювання, аналіз, взаємодія у середовищі.

Поняттєвий апарат нашого дослідження включає взаємопов'язані поняття, які увиразнюють компетентнісний аспект процесу графічної підготовки фахівця.

Однією із визначальних категорій компетентнісного підходу в освіті є категорія компетентності, яка в педагогічній науці досить плідно розробляється і різнобічно розглядається, проте до цього часу не має однозначного змісту і визначення.

У Законі України «Про вищу освіту» наведено

таке визначення поняття «компетентність»: «Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти» [1].

Сутність, різні аспекти і характеристики основ графічної професійної компетентності майбутніх вчителів технології висвітлені в роботі П. Г. Буянова «графічна компетентність – важлива властивість особистості, рівень усвідомленого використання графічних знань, умінь і навичок, що спираються на знання функціональних і конструктивних особливостей технічних об'єктів, досвід графічної професійноорієнтованої діяльності, вільну орієнтацію в середовищі графічних інформаційних технологій» [7, с. 174].

Розглядаючи графічну компетентність, Ю. Козак формулює її як сукупність базових графічних знань та умінь, а також емоційної інтелігентності, помножену на креативність у сукупності з самовдосконаленням (розвитком) [6, с. 161].

На думку Н. Дорошенка, результатом графічної підготовки є формування і розвиток у молоді людини «графічного» та безпосередньо творчого мислення, що інтегрує в собі окремі аспекти просторового, образного, візуального, проєктувального та зокрема алгоритмічного мислення, здатність до абстрагування, аналізу і синтезу деякої просторової форми [7].

Важливим для нашого дослідження є визначення Л. Божко змісту професійної компетентності майбутнього вчителя технологій і креслення як сукупності компонентів:

- професійно-діяльнісного (самореалізація особистості майбутнього вчителя технологій і креслення як фахівця у здійсненні проєктування),
- проєктно-конструкторського (вправність проєктувати, розробляти і впроваджувати сучасні технології навчання, застосовувати інноваційні технології в майбутній професійній діяльності),
- виробничо-технологічного (уміння виконувати художньо-конструкторські завдання, пошук нових, оригінальних проєктних ідей),
- особистісно-рефлексивного (уміння свідомо контролювати результати своєї діяльності та рівень власного розвитку, особистісних досягнень) компонентів [2].

Науково привабливим є те, що Л. Божко включає в зміст професійної компетентності аспект розвитку особистості.

Існує чимало трактувань поняття «компетентність», нам найближче розуміння його як інтеграційної здатності особистості розв'язувати проблеми, вибирати оптимальні рішення, кваліфіковано виконувати відповідні види робіт та

прагнути відновлювати знання і використовувати в конкретних умовах [8].

Огляд наукових джерел, присвячених аналізу поняттєвої сфери, дозволив підійти до власного визначення графічної компетентності як інтегративної якості професіонала, що включає вміння здійснювати ефективну організацію та проєктування програмних засобів, професійно використовувати сучасні графічні технології, знаходити оптимальні шляхи досягнення кращого результату з урахуванням новітніх ергономічних вимог. Тому до змісту рівня сформованості графічної компетентності входять: теоретичні знання, практичні вміння і навички, творчі способи діяльності, світоглядна готовність до діяльності.

Тенденції ринку праці України зумовлюють зростання затребуваності фахівців із прогресивним рівнем професійної підготовки, що базується на знанні комп'ютерного інструментарію для роботи з комп'ютерною графікою та базовим знанням комп'ютерного дизайну. Одним із завдань нашого дослідження було опрацювання змісту графічної компетентності та дослідна його перевірка.

Графічна підготовка, за В. К. Сидоренком, є не тільки процесом формування певних знань і вмінь, а і частиною культури особистості та ознакою її інтелекту [5]. «Графічна підготовка – це процес формування знань, умінь і навичок, необхідних для читання та виконання графічних засобів передачі інформації. На сучасному етапі розвитку суспільства мова графічних зображень набуває дедалі більшого поширення як засіб спілкування у багатьох сферах діяльності. Причому цей засіб універсальний – він не знає мовних бар'єрів. Водночас графічна мова – одна. Вона не має міжнародних і міжнародних кордонів – адже вона однаково зрозуміла всім людям незалежно від того, якою мовою вони розмовляють» [5, с. 140].

Аналіз існуючої практики педагогічної підготовки вчителя дозволив виділити наступний перелік теоретичних знань і практичних вмінь по формуванню графічних понять у майбутнього вчителя:

1. Знання основ логіки структури поняття (зміст і об'єм понять, зв'язків і відношень даного поняття з іншими); способів, структури і правил визначення понять, типів зв'язків і відношень між ними.
2. Знання психолого-дидактичних основ формування понять в учнів: критеріїв і рівнів сформованості понять; типових помилок в засвоєнні понять і шляхів їх попередження; умов успішного формування понять в учнів.
3. Знання методики формування понять, яка включає способи формування понять шкільного предмета «Креслення» і систему вправ по формуванню того чи іншого поняття.
4. Озброєння майбутніх учителів узагальненими прийомами засвоєння понять, такими як відділення суттєвих ознак від

несуттєвих, варіювання несуттєвих ознак поняття, відмежування даних понять від схожих з ним по будь-яким ознакам і т.п. [4].

На підставі цього нами було розроблено експериментальні матеріали, які було використано у дослідницькій роботі по перевірці припущення дослідження.

Дидактичними умовами формування графічних понять в учнів є:

1. Усвідомлення вчителем необхідності формування графічних понять.

2. Рівень знання вчителем основних положень теорії поетапного формування розумових дій і понять.

3. Дотримання принципів добору завдань, послідовності їх пред'явлення, способів спеціального відпрацювання дій на кожному етапі, правильного переводу дії з одного етапу на інший, організація контролю за їх виконанням.

4. Відсутність у процесі формування графічних понять елементів, пов'язаних з непродуктивною діяльністю учнів.

З метою розробки експериментальних матеріалів нами було використано матеріали Національної рамки кваліфікацій:

«Початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти відповідає шостому рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою загальнокультурної та професійно орієнтованої підготовки, спеціальних умінь і знань, а також певного досвіду їх практичного застосування з метою виконання типових завдань, що передбачені для первинних посад у відповідній галузі професійної діяльності *{Абзац сьомий частини першої статті 5 із змінами, внесеними згідно із Законом № 2145-VIII від 05.09.2017}*.

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти відповідає сьомому рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю *{Абзац восьмий частини першої статті 5 із змінами, внесеними згідно із Законом № 2145-VIII від 05.09.2017}*

Другий (магістерський) рівень вищої освіти відповідає восьмому рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності» [1].

Оскільки сучасна парадигма формування змісту освіти ґрунтується на цілісності, багаторівневості, варіативності та інтегративності [2], розроблені нами тестові завдання враховували ці вимоги і були запропоновані контрольній та експериментальній групам студентів. Групи було

поділено на підставі однієї ознаки – чи вивчали вони в школі предмет «Креслення».

Комплект тестів містив у собі завдання трьох рівнів складності. Тестові завдання першого рівня складності вміщували завдання на сформованість графічної компетентності початкового рівня. Другий рівень складності передбачав уміння застосовувати теоретичні знання. Тестові завдання третього рівня складності передбачали творче застосування знань, умінь і навичок у межах графічної компетентності.

Аналіз результатів проведеного тестування показав, що всі студенти контрольної та експериментальної груп виконали тестові завдання першого рівня складності. Із завданнями другого рівня складності впоралися відповідно 30% студентів контрольної групи і 80% – експериментальної групи. Завдання третього рівня складності виконали 15% студентів контрольної групи і 86% експериментальної групи. Обговорення проведеного дослідження зі студентами дозволило виокремити такі положення:

1. Усвідомленість студентами негативного ефекту відсутності «Креслення» в школі.

2. Велика зацікавленість студентів у графічній діяльності.

3. Бажання студентів надолужити відсутні знання у позааудиторних формах діяльності.

4. Зізнання студентів у підсвідомому потягові до графічної діяльності.

Одним із етапів дослідження було діагностування рівня сформованості графічної компетентності студентів технологічних спеціальностей. У результаті ми отримали можливість зробити детальний опис чотирьох рівнів сформованості графічної компетентності. Так, перший рівень передбачає упізнавання, виділення та ідентифікацію понять та явищ; знання несуттєвих рис та ознак явищ. Другий рівень передбачає орієнтування в поняттях та явищах, уміння наводити приклади, пояснювати їх. Третій рівень передбачає уміння диференціювати та систематизувати матеріал; здатність переносити приклад у нестандартну ситуацію. Четвертий рівень передбачає вільне володіння матеріалом та основними прийомами діяльності; здатність до аналізу понять та явищ. П'ятий рівень передбачає творчий характер діяльності, уміння здійснювати перекодування понять та явищ із вербального на мисленнєвий рівень.

Обробка результатів дослідження та аналіз даних дозволяє визначити шляхи формування графічної компетентності з метою збільшення кількості студентів із четвертим і п'ятим рівнями сформованості графічної компетентності. Так, першим шляхом цього складного процесу є визнання необхідності перегляду методолого-теоретичних засад процесу підготовки фахівців освітніх галузей. Другим шляхом є розробка якісних стандартів середньої і вищої школи з урахуванням вимог часу до формування графічної

культури особистості. Третім шляхом є не зменшення, а, навпаки, збільшення кількості дисциплін, які реалізують можливості змістового компоненту навчального процесу.

Загальновизнаним є те, що «у більш широкому розумінні графічна культура повинна відображати здатність людини прогнозувати, планувати і коригувати свої дії, будувати процес професійної діяльності в образах, а потім вже втілювати його в реальні дії чи процеси. Уміння створювати в уяві образи об'єктів діяльності, оперувати ними – характерна особливість інтелекту. Графічна підготовка людини вже не може визначатися лише ступенем опанування нею способів побудови графічних зображень. Більш актуальною у багатьох видах сучасної діяльності людини стає готовність до уявного оперування образно-знаковими моделями, рухливість образного мислення. Водночас слід пам'ятати, що тільки на заняттях із креслення в процесі оперування об'єктами графічної діяльності створюються належні умови для розвитку специфічного виду мислення – просторового. Просторове мислення посідає важливе місце у структурі інтелекту людини. Так само, як і графічна підготовка взагалі, воно визначає рівень її інтелектуального розвитку. Це дало підстави ЮНЕСКО віднести рівень просторового мислення особистості до одного з показників інтелектуального розвитку нації [5, с. 141].

Таким чином, проведене дослідження дозволило нам виконати поставлену мету – досліджено та обґрунтовано шляхи та підходи до удосконалення графічної змістової компоненти процесу підготовки фахівця технологічної освіти. Такими шляхами є : перший – визнання необхідності перегляду теоретичних засад процесу підготовки фахівців освітніх галузей;

другий – розробка якісних стандартів середньої і вищої школи з урахуванням вимог часу до формування графічної культури особистості; третій – не зменшення, а, навпаки, збільшення кількості дисциплін, які реалізують можливості змістового компоненту навчального процесу.

Основними концептуальними підходами до розбудови теоретико-методичних засад процесу підготовки фахівців технологічної освіти повинні бути системний, технологічний і світоглядний.

Результатом аналізу існуючої теоретичної бази є опрацювання понять теми дослідження, розгляд змісту рівнів сформованості графічної компетентності яку визначаємо як інтегративну якість професіонала, що включає вміння здійснювати ефективну організацію та проектування програмних засобів, професійно використовувати сучасні графічні технології, знаходити оптимальні технології досягнення кращого результату з урахуванням новітніх ергономічних вимог.

Рівень сформованості графічної компетентності передбачає: теоретичні знання,

практичні вміння і навички, творчі способи діяльності, світоглядна готовність до діяльності.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Проведений аналіз законодавчих документів, науково-педагогічної літератури дозволив обґрунтувати підходи до характеристики категорії графічної компетентності фахівця. Проаналізовано основні аспекти сучасного стану підготовки фахівця професійної освіти. Розглянуто педагогічні засади формування графічної компетентності студентів: наукові підходи, рівні сформованості графічної компетентності фахівця, шляхи модернізації змісту графічної компоненти підготовки фахівця. Здійснено дослідницьку перевірку обґрунтованих педагогічних засад опрацювання графічної компоненти структури підготовки фахівця професійної освіти.

Одним із подальших актуальних напрямів даного дослідження вважаємо пошук оптимальних механізмів взаємозв'язку змісту графічної компоненти середньої освіти із змістом графічної компоненти професійної освіти різних ступенів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Божко Л.В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій і креслення засобами проектування. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 – Теорія та методика трудового навчання. Київ, 2003. 24 с.
2. Буянов П.Г. Ступінь і складові графічної професійної компетентності майбутніх учителів технології. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка / гол. ред. Г. Терешук. Тернопіль, 2010. № 1. С. 171–175.
3. Гриценко Л.О. Формування графічних понять в учнів 8-9-х класів на уроках креслення (методичний аспект): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теорія та методика навчання креслення. Полтава, 2003. 266 с.
4. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
5. Закон про вищу освіту Пункт 19 частини першої статті 1 в редакції Закону № 2145-VIII від 05.09.2017.
6. Козак Ю.Ю. Графічна компетентність як складова професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Наукові записки. Серія : педагогіка. №2. 2016. С. 158–163.
7. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів технологій : колективна моногр. / авт. кол.: А.М. Гедзик, О. М. Коберник, С. І. Ткачук, С. М. Ящук [та ін.]. Умань : Видавець «Сочінський М.М.», 2017. 280 с.
8. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Київ, 2016. 40 с.
9. Прокоф'єва М. Системний підхід у підготовці майбутнього педагога до реалізації диференційованого навчання. Проблеми підготовки сучасного вчителя. 2011. №4 (Ч.2). С. 315–317.
10. Сидоренко В.К., Олєфіренко Т.О. Діяльнісний підхід до визначення місця креслення в системі загальної середньої освіти. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: зб. наук. праць. 2011. Вип. 96. С. 187–196.

# REFERENCES

1. Bozhko, L.V. (2003). Formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv tekhnolohii i kreslennia zasobamy proektuvannia [Formation of professional competence of future teachers of technology and drawing by means of design]. Kyiv. [in Ukrainian].
2. Buianov, P.H. (2010) Stupin i skladovi hrafichnoi profesiinoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv tekhnolohii. [The degree and components of graphic professional competence of future technology teachers] Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Ser. Pedahohika. Ternopil, № 1. S. 171–175. [in Ukrainian].
3. Hrytsenko, L.O. (2003). Formuvannya hrafichnykh poniat v uchniv 8-9-kh klasiv na urokakh kreslennia (metodychnyi aspekt) [Formation of graphic concepts in 8th-9th grade students in drawing lessons (methodical aspect)]. Poltava. [in Ukrainian].
4. Kremen, V.H. Entsyklopediia osvity (2008) [Encyclopedia of education]. Kyiv : Yurinkom Inter.
5. Zakon pro vyshchu osvitu (2017). [Law on higher education]. [in Ukrainian].
6. Kozak, Yu.Yu. (2016). Hrafichna kompetentnist yak skladova profesiinoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv kompiuternoho profilu [Graphic competence as a component of the professional training of future engineers-pedagogues of the computer profile]. Naukovi zapysky. Seria : pedahohika. №2. [in Ukrainian].
7. Hedzyk A.M. ets (2017) Kompetentnisnyi pidkhid u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [A competent approach in the professional training of future technology teachers]: kolektyvna monohr. / avt. kol, O. M. Kobernyk, S. I. Tkachuk, S. M. Yashchuk [ta in.]. Uman : Vydavets «Sochinskyi M. M.». [in Ukrainian].
8. Nova ukrainska shkola (2016). [New Ukrainian school] Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly. Kyiv. [in Ukrainian].
9. Prokofieva, M. (2011). Systemnyi pidkhid u pidhotovtsi maibutnoho pedahoha do realizatsii dyferentsiiovanoho navchannia [A systematic approach in preparing the future teacher for the implementation of differentiated education]. Problemy pidhotovky suchasnoho

vchytelia. №4 (Ch.2). [in Ukrainian].

10. Sydorenko, V.K., Olefirenko, T.O. (2011). Diialnisnyi pidkhid do vyznachennia mistsia kreslennia v systemi zahalnoi serednoi osvity [An active approach to determining the place of drawing in the system of general secondary education]. Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ГРИЦЕНКО Лариса Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

**Наукові інтереси:** методика викладання креслення.

**БОЙКО Владислав Анатолійович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії Інституту архітектури, будівництва та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**Наукові інтереси:** графічна підготовка майбутніх фахівців.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**HRYTSENKO Larysa Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Technological Education of Poltava National Pedagogical University named after V.H. Korolenka

**Scientific interests:** method of teaching drawing.

**BOIKO Vladislav Anatoliiovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Civil Engineering of the Institute of Architecture, Construction and Land Management of the National University "Poltava Polytechnic named after Yuri Kondratyuk"

**Scientific interests:** graphic training of future specialists.

*Стаття надійшла до редакції 10.01.2023 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-117-124

**ІСИЧКО Людмила Володимирівна** –

к.пед.н., викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Полтавського державного медичного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7269-5126>

e-mail: [jlusya82@gmail.com](mailto:jlusya82@gmail.com)

**ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна** –

к.пед.н, доцент, 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)

## МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

*У статті розглянуто необхідність формування інформаційно-аналітичної компетентності майбутнього фахівця, як складової професійної компетентності, яка відображає готовність і здатність здобувачів вищої освіти застосовувати інформаційно-аналітичні знання, вміння, навички у сукупності з їх особистісними якостями під час*

роботи з інформацією різних видів і форм представлення, а також здатність проводити пошук, оцінювання, збереження, аналіз, оформлення й передачу важливої інформації з метою отримання якісно нового знання для прийняття відповідальних рішень у професійній діяльності, зберігаючи і примножуючи найважливіші досягнення людства. Поряд з вище сказаним розглянуто компоненти інформаційно-аналітичної компетентності: когнітивний компонент (інформаційно-аналітичні теоретичні знання; інформаційно-аналітичні технологічні знання); функціональний компонент (інструментально-комунікативні уміння і навички; аналітичні уміння і навички; здатність до аналізу отриманої інформації та її формалізації, до порівняння, узагальнення, синтезу з даними, що є в наявності, розроблення варіантів використання інформації; до прогнозування результатів реалізації проблемної ситуації, відповідного оформлення результатів аналізу та їх передачі); особистісно-ціннісний компонент (спрямованість та мотивація особистості на виконання інформаційно-аналітичної діяльності). Проаналізовано використання методу моделювання, що вимагає використання понять теоретичного рівня, які не мають безпосередніх моделей в реальних предметах дослідження і утворюються за рахунок впровадження в процес навчання методів ідеалізації і моделювання. Метод моделювання використовується у всіх розділах фізичного знання і на всіх етапах розвитку фізичної теорії. Під науковим моделюванням розуміється такий спосіб пізнання, при якому за допомогою створеної системи відтворюють ініцу, більш складну систему, яка є об'єктом дослідження. З методом моделювання тісно пов'язані такі методи наукового пізнання як аналогія, ідеалізація і уявний експеримент. В ході моделювання на основі встановлення подібності деяких вже досліджених істотних ознак двох або більше предметів, явищ. Порівняно використання методу моделювання та структурно-логічну схему формування наукового пізнання та процеси та формування інформаційно-аналітичної компетентності.

**Ключові слова:** інформаційно-аналітична компетентність, професійна компетентність фахівця, метод моделювання, процес пізнання, фізичні явища, навчання фізики, експеримент.

**ISYCHKO Liudmyla Volodymyrivna –**

PhD in Pedagogy, Lecturer of the Department of Medical Informatics, Medical and Biological Physics of Poltava State Medical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7269-5126>  
e-mail: [jlusya82@gmail.com](mailto:jlusya82@gmail.com)

**GURJEVSKA Oleksandra Mykolayivna –**

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Physics of the Central Ukrainian National Technical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2999-6409>  
e-mail: [o.guryevskaya@gmail.com](mailto:o.guryevskaya@gmail.com)

## MODELING METHOD AS A way OF INFORMATION-ANALYTICAL COMPETENCE FORMATION IN THE STUDY OF PHYSICS

The article considers the necessity of forming information-analytical competence of the future specialist as a component of professional competence, which reflects the readiness and ability of higher education students to apply information-analytical knowledge, skills, abilities in combination with their personal qualities during working with information of different types and forms, and the ability to search, evaluate, preserve, analyze, design and transmit important information in order to obtain qualitatively new knowledge for responsible decision-making in professional activities, preserving and multiplying the most important achievements. Components of information-analytical competence are considered: cognitive component (information-analytical theoretical knowledge; information-analytical technological knowledge); functional component (instrumental and communicative skills; analytical skills; ability to analyze information and formalize it, to compare, summarize, synthesize with available data, develop options for using information; to predict the results of the problem situation, appropriate registration of analysis results and their transfer); personality-evaluating component (orientation and motivation of the individual to perform information and analytical activities). The using of the modeling method is analyzed, which requires the use of theoretical level concepts that do not have direct models in real subjects of study and are formed due to the introduction of idealization and modeling methods in the learning process. The method of modeling is used in all branches of physical knowledge and at all stages of the development of physical theory. Scientific modeling is understood as a way of cognition in which another, more complex system, which is the object of research, is reproduced with the help of the created system. Closely related to the method of modeling are methods of scientific knowledge as an analogy, idealization, and imaginary experiments. In the course of modeling on the basis of establishing the similarity of some already studied essential features of two or more objects, phenomena. The use of modeling method and structural-logical scheme of formation of scientific knowledge and processes and formation of information-analytical competence are compared.

**Keywords:** information-analytical competence, professional competence of a specialist, modeling method, cognition process, physical phenomena, the teaching of physics, experiment.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Інформатизація, порівняна за своїми масштабами з процесами глобалізації, обумовлює інформаційну насиченість професійної діяльності кожного сучасного спеціаліста. А її успіх багато в чому визначається готовністю та здатністю

фахівця знаходити, інтерпретувати, критично оцінювати та включати у свою професійну діяльність безперервно оновлювану інформацію, формувати інформаційні потоки та керувати ними, а також виробляти нову інформацію, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Випускник вищого навчального закладу, щоб стати професіоналом у постіндустріальному суспільстві, повинен мати низку умінь, серед яких грамотно працювати з інформацією. Таким чином, ми бачимо посилення аналітичної складової професійної діяльності, що має нині яскраво виражений інформаційний характер.

Інформаційно-аналітична компетентність майбутнього фахівця, як складова професійної компетентності, яка відображає готовність і здатність здобувачів вищої освіти застосовувати інформаційно-аналітичні знання, вміння, навички у сукупності з їх особистісними якостями під час роботи з інформацією різних видів і форм представлення, а також здатність проводити пошук, оцінювання, збереження, аналіз, оформлення й передачу важливої інформації з метою отримання якісно нового знання для прийняття відповідальних рішень у професійній діяльності, зберігаючи і примножуючи найважливіші досягнення людства. Це вірно для всіх навчальних дисциплін, які можуть формувати інформаційно-аналітичну компетентність, в тому числі і для фізики, яка зіграла особливу роль в становленні загальнонаукового методу пізнання, який є фундаментом для формування даної компетентності. Будь-яка людина в процесі пізнання навіть на рівні здорового глузду висуває і перевіряє гіпотези, прагне зрозуміти і передбачити ті чи інші події, пояснити явища природи. Навчити фізики – значить сформувати у студента фізичний спосіб мислення, пов'язаний з отриманням, обробкою і застосуванням інформації в контексті своєї професійної діяльності, що відповідає науковому методу пізнання, і як результат сформувати інформаційно-аналітичну компетентність.

Таким чином виникають протиріччя науково-теоретичного рівня – між необхідністю теоретичного осмислення процесу розвитку інформаційно-аналітичної компетенції студентів у процесі професійної освіти та відсутністю відповідних науково обґрунтованих змістовних, організаційно-педагогічних та процесуально-дійових засобів щодо формування даної компетентності з використанням методу моделювання при вивченні фізики та науково-методичного рівня – між необхідністю розвитку інформаційно-аналітичної компетенції студентів у процесі професійної підготовки та недостатністю змістовно-методичного забезпечення процесу розвитку даної компетенції.

**Мета статті.** Аналіз та дослідження процесу формування інформаційно – аналітичної компетентності та методу моделювання. Виокремлення деяких аспектів змістовного, організаційного та процесуального характеру щодо використання методу моделювання при вивченні фізики здобувачами вищої освіти в контексті формування інформаційно – аналітичної компетентності.

## Виклад основного матеріалу дослідження.

Поняття «інформаційно-аналітична компетентність» як науковопедагогічна категорія набула особливої актуальності у зв'язку з формуванням сучасного інформаційного суспільства. Вивчення наукових джерел свідчать про відсутність серед дослідників єдиного погляду на поняття «інформаційно-аналітична компетентність». Залежно від характеристик професійної діяльності фахівців різних професій, перевага надається інформаційній або аналітичній компетентності. На сьогодні існують три варіанти позиції, в яких вивчається інформаційно і аналітична компоненти стосовно один одного. Багатоаспектність поняття інформаційної компетентності науковці пов'язують з феноменом інформаційного суспільства, технологічною революцією, поширенням інформаційно-комунікаційних технологій.

Натепер в Україні здійснено низку досліджень, що розкривають різнобічні аспекти формування інформаційно-аналітичної компетентності у студентів або фахівців: педагогів (Л. Петренко, В. Ягупов, Т. Волкова, І. Самойлюкевич, О. Назначило), фахівців із документознавства й інформаційної діяльності (С. Григораш), фахівців із міжнародних відносин (О. Кобелев, В. Третько), фахівців з обліку й оподаткування (В. Шевченко), фахівців з організації туризму (С. Масліч), медичних працівників (Н. Лобач, О. Варава), фахівців сектора безпеки (Л. Карасьова), правників (О. Бескровний, С. Тернов, О. Мандзюк), інженерів (В. Олійник), фахівців харчової промисловості (О. Скафа) та ін. Аналіз окреслених наукових робіт доводить, що інформаційно-аналітична компетентність виступає невід'ємним компонентом управлінської, виробничої, освітньої, науково-дослідної, інноваційної та інших видів сучасної діяльності людини. Інакше кажучи, у дослідженні проблеми чітко виокремлюється теза про те, що інформаційно-аналітична компетентність – яскраво виражений міждисциплінарний феномен. Вважаємо за доцільне розглянути результати дослідження В. Бабкіна [1], який визначає інформаційно-аналітичну компетентність у контексті використання цифрових технологій, причому робить це досить різноаспектно: – готовність до розв'язання професійних завдань, спираючись на використання цифрових технологій і семантичну обробку інформації; – здатність до ефективної роботи з інформацією в різних формах її подання; – уміння і навички роботи із сучасною комп'ютерною технікою та програмним забезпеченням; – здатність застосовувати сучасні технології для роботи з інформаційними ресурсами для виконання різних завдань [2]. Отже, незважаючи на полярні погляди сучасних науковців щодо визначення поняття «інформаційно-аналітична компетентність»,

більшість із них погоджуються, що характерні ознаки вказаного педагогічного феномену такі: – розуміння понять, явищ і процесів, що стосуються інформації, її подання й оброблення; – володіння методиками та засобами пошуку, збору, оцінки, перетворення, аналізу, зберігання та поширення інформації; – уміння обирати найбільш раціональні способи роботи з інформацією; – уміння розуміти тенденції, інтерпретувати отримані показники, усвідомлювати їхню значущість; – організація та реалізація ефективної інформаційної діяльності тощо. Заслугує на увагу той факт, що розвиток інформаційно-аналітичної компетентності авторка [3] пов'язує з урахуванням принципів науковості, систематичності і послідовності, практичної доцільності і професійної спрямованості, поєднання різних форм організації навчання тощо.

Зупинимось на формуванні інформаційно – аналітичної компетентності при вивченні фізики, як не профільної дисципліни, наприклад, навчання майбутніх інженерів або медиків. В цьому випадку курс фізики виступає як нормативна дисципліна, що має фундаментальне значення для опанування спеціальних дисциплін. Тоді фізика сприймається більшістю студентів лише як дисципліна, яка формує загальнокультурні, а не професійні компетентності. А це, у свою чергу, пов'язано з тим, що в реальному житті студенти, як правило, не зустрічають прикладів практичного застосування фізики вирішення будь-яких побутових проблем, або не розуміють фізичних основ тих чи інших процесів. Ще одна причина невисокого прагнення освоювати фізичні явища та теорії пояснюється тим, що вони належать до наукомістких та складних методів, а сам методу наукового пізнання. Одним з відомих методів наукового пізнання, що може сприяти систематизації знань студентів, активізувати їх пізнавальну діяльність, є метод моделювання. Використання методу моделювання при вивченні фізики досліджували у своїх роботах Так, зокрема, загальнофілософські проблеми моделювання висвітлені А. Уйомовим [3]. Проблеми моделювання в гуманітарній сфері розглянуто у працях І. Мельчука [5], А. Лосева [4], В. Широкова [9]. У дослідженні І. Кульчицького [2] розглянуто окремі аспекти застосування методу моделювання у наукових дослідженнях. Вивчення наукових праць багатьох видатних фізиків дає змогу стверджувати, що моделювання, як один з евристичних методів наукового дослідження, можуть бути також одним з елементів дослідного методу викладання фізики та ефективним засобом керування процесом усвідомлення фізичних законів. Однак, більшість цих робіт присвячується дослідженню використання методу моделювання під час викладання курсу фізики в загальноосвітній школі. Досліджень щодо використання методу моделювання під час читання курсу загальної фізики у ВНЗ вкрай мало.

Характерною особливістю в професійній діяльності є поєднання «природною» і «штучної» орієнтації, які змушують здобувача вищої освіти спиратися і на науку, з якої він поповнює свої знання про природних процесах, і на існуючу техніку, де він бере знання про матеріали, конструкціях, їх технічні характеристики і способах виготовлення. Найважливішим вимогою до випускника сучасного вузу є забезпечення його високого рівня методологічної культури, творче володіння методами пізнання і діяльності. При цьому необхідний синтез природничо-наукового, економічного і гуманітарного знання забезпечують перехід до ефективної професійної діяльності за рахунок розширення наукового базису соціально професійної діяльності, за рахунок її методологізації, генералізації і різних видів моделювання.

За загальним визнанням процес пізнання індивіда характеризується узагальненням і опосередкованим відображенням дійсності. В результаті системи логічних операцій – порівняння, аналізу, синтезу, класифікації, узагальнення даних спостережень і експериментів відбувається накопичення і систематизація науково встановлених фактів. Однак, емпіричний рівень пізнання не дозволяє глибоко вивчити предмет дослідження і зрозуміти сутність спостережуваного. Тому на практиці необхідно вміти використовувати логічні прийоми в складному взаємозв'язку з логічними методами – індукцією, дедукцією, моделюванням і іншими операціями. Так, на основі гіпотези за допомогою математичного моделювання та дедукції вчений може вивести нові наслідки.

Слід зазначити, що сам механізм мислення носить індивідуальний характер, який переломлюється через предметну область пізнання і формується на основі внутрішньопредметних узагальнень з орієнтацією на предметну специфіку кожної науки. Отже, мислення єдине, але в залежності від того на якому предметному матеріалі воно реалізується, воно може бути математичним, фізичним, хімічним та ін. Беручи до уваги, що мислення на мові моделей має формуватися протягом усього навчання студента у вузі, всіма навчальними курсами, ми вважаємо, що фізика в цьому відношенні має великі можливості. Для того щоб здобувачі вищої освіти успішно могли освоїти науковий метод пізнання, фізику треба вивчати теоретично, виділяючи в фізичному матеріалі емпіричне підставу (факти), гіпотези, постулати і наслідки. Вирішення цього завдання вимагає використання понять теоретичного рівня, які не мають безпосередніх моделей в реальних предметах дослідження і утворюються за рахунок впровадження в процес навчання методів ідеалізації і моделювання. Ці поняття пов'язані з реальними фактами опосередковано, через логіку побудови теорії і теоретичних знань.



Відмінною особливістю наукового методу є інтеграція експериментального і теоретичного методу пізнання, кожен з яких не є однорідним, а складається з безлічі окремих методів. Наприклад, теоретичні методи в фізиці включають: • загальні теоретичні методи (ідеалізацію, моделювання, статистичний і динамічний методи); • часткові теоретичні методи (координатний метод, метод векторних діаграм, кругових процесів, правила Кірхгофа).

На жаль, іноді процес навчання застосування теоретичного методу зводиться до підбору формул, що пов'язують відомі фізичні величини з шуканою. Насправді, загальнонаукових метод реалізується на певному предметному матеріалі через конкретні методи. У той же час досвід включає окремі операції, властиві експериментальному методу пізнання і тому, вивчаючи окреме, можна освоювати ціле.

Для успішного освоєння здобувачами вищої освіти фізичних методів, викладачеві в його професійній діяльності необхідно при викладі нового навчального матеріалу і при поясненні методу вирішення завдань не робити логічних стрибків, а аргументовано доводити кожен інтелектуальну операцію і дію необхідні для аналізу фізичної інформації. Фізична інформація повинна наводитися в певній логічній послідовності відповідно з логікою розвитку самої науки (від спостережень явищ, їх експериментальне дослідження і кількісного опису, до створення ідеалізованих моделей, висунення гіпотез, моделювання процесів і їх експериментальної перевірки).

При цьому якісь логічні дії та операції навчаються можуть виконувати самостійно без підказки з боку викладача, але в деяких зазнають труднощів, а про якісь взагалі не мають уявлення. Як показали наші дослідження, важливо, щоб викладання будь-якої дисципліни у вузі здійснювалося відповідно до законів логіки і тими пізнавальними процедурами, які історично склалися. Крім того, з метою встановлення причинно-наслідкових зв'язків між явищами і більш глибокого розуміння їх сутності необхідно викладати нові знання, широко залучаючи до поясненням вже відомий студентам матеріал і їх життєвий досвід.

Тому викладач без вивчення вихідного рівня сформованості логічних умінь у студентів не може заздалегідь спланувати успішність засвоєння ними нової інформації. Наприклад, для дослідження рівня сформованості у студентів логічних прийомів, методів і операцій, зв'язків між поняттями можна рекомендувати наступні психологічні методики: «Оцінка вміння узагальнювати поняття», «Оцінка вміння визначати поняття і виявляти логічні помилки», «Логічність дедуктивних умовиводів», «Логічність індуктивних умовиводів», «Оцінка вміння встановлювати причинні зв'язки», «Оцінка

складних моделей» та ін. Однією з них є методика «Виключення третього», в ході якої випробуванням рекомендується виключити зайве фізичне поняття із запропонованого ряду: електричний заряд, сила струму, електричний струм, питомий опір, електрорушійна сила, напруга. Практика показує, що близько 50% випробовуваних відчували певні труднощі у виключенні поняття «електричний струм», що не є фізичною величиною. Отримані дані свідчать про необхідність здійснення коригувальних впливів при викладі фізичної теорії. Викладач повинен регулярно пояснювати сутність використовуваних методів наукового пізнання протягом всього терміну навчання.

З безлічі існуючих і використовуваних в даний час методів наукового пізнання формування мислення більшою мірою, по нашу думку, сприяють: наукове спостереження, науковий експеримент, метод моделювання, і уявний експеримент. Розглянемо можливість використання деяких методів наукового пізнання при вивченні теми «Магнітне поле».

Так, наукове спостереження в основному пов'язано з уміньми студентів користуватися електровимірювальними приладами: міліамперметром, вольтметром, омметром. Слід роз'яснити, що наукове спостереження відрізняється від звичайного (життєвого) спостереження своєю цілеспрямованістю, організованістю і плановістю. необхідно ознайомити зі структурою наукового спостереження:

- 1) визначення мети спостереження;
- 2) вибір об'єкта спостереження;
- 3) дослідження умов для спостереження;
- 4) складання плану спостереження;
- 5) вибір способу кодування інформації одержуваної в під час спостереження;
- 6) здійснення самого спостереження, супроводжуваного кодуванням одержуваної інформації;
- 7) аналіз отриманих даних;
- 8) формулювання висновків.

Зауважимо, що просте спостереження дає інформацію лише про якісні особливості об'єкта і його властивості, а вимір дає інформацію про кількісні характеристики об'єкта. Спостереження нерозривно пов'язане з експериментом, в ході якого об'єкт дослідження ставиться в спеціально створені і контрольовані умови.

Експеримент повинен зіставити досліджуване явище з таким фізичним явищем, закономірності якого вже вивчені. Так, наприклад, в лабораторній роботі «Знайомство з електровимірювальними приладами» з вивчення принципу роботи приладів на основі електромагнітних явищ застосовуються прилади різних систем: • магнітоелектричної, в цих приладах рамка з вимірюваним струмом знаходиться в однорідному магнітному полі і за законом Ампера, про дії магнітного поля на провідник зі струмом, кут повороту рамки з

струмом буде пропорційний силі струму; • електродинамічної, магнітне поле в приладах створюється двома котушками, з яких одна рухома, а інша нерухома, між якими міститься рамка з вимірюваним струмом, а кут відхилення стрілки пропорційний твору сил струмів в котушках; • індукційної, пристрій приладів заснована на взаємодії струмів, індукованих в рухомої частини приладу, з магнітними потоками нерухомих електромагнітів; • електромагнітної, принцип дії приладів даної системи заснований на взаємодії магнітного поля нерухомої котушки, по якій протікає вимірюваний струм, з рухомих залізним сердечником, поміщеним в це поле. До сердечника прикріплена пружина зі стрілкою. Магнітне поле котушки намагнічує сердечник і втягує його, повертаючи вісь зі стрілкою. Створюваний при цьому крутий момент пропорційний квадрату сили струму. Слід зазначити, що у всіх розглянутих типах приладів рух механічної частини підпорядковується законам механіки, а виявляє воно закономірності електромагнітних явищ.

Хоча цілі експерименту, як методу фізичного пізнання, відрізняються від практичних завдань у виробничій діяльності, все ж і там необхідно вміння вести спостереження, узагальнювати і аналізувати інформацію, що надходить з контрольних-вимірювальних приладів і швидкодіючих автоматичних пристроїв. Метод моделювання використовується у всіх розділах фізичного знання і на всіх етапах розвитку фізичної теорії. Під науковим моделюванням розуміється такий спосіб пізнання, при якому за допомогою створеної системи відтворюють іншу, більш складну систему, яка є об'єктом дослідження. Причому існує два типи моделей речові (матеріальні) і теоретичні (уявні). До речових моделей можна віднести: 1) моделі, що відображають просторові особливості об'єкта (наприклад, макети, що показують картину силових ліній магнітної індукції магнітного поля); 2) моделі, що мають фізичний схожість з оригіналом (наприклад, модель двигуна внутрішнього згоряння, модель плоского конденсатора, модель електромагнітного реле). серед уявних моделей можна виділити образні моделі (малюнки, креслення) і знакові (наприклад, формула для сили Ампера).

Різні моделі дозволяють спроектувати і здійснити процес навчання не просто того чи іншого предмету або дисципліни, вони допомагають перейти навчається від засвоєння готових знань в процесі навчальних занять до самоосвітньої діяльності з урахуванням його особливостей і можливостей, дають можливість розвивати свою індивідуальність, розвивати вміння здобувати і оновлювати свої знання шляхом самоосвіти. За допомогою моделювання вдається отримати такі знання, до яких іноді неможливо прийти шляхом безпосереднього вивчення об'єкта.

Так, вивчення рівнянь Максвелла для електромагнітного поля в диференціальній і інтегральній формі дозволило описати різні ефекти електродинаміки суцільних середовищ, пов'язані з рухом електричних зарядів і властивостями середовища. А уявлення про силові лінії електричного поля, еквіпотенціальних поверхнях і про силові лінії індукції магнітного поля також є модельним. Незважаючи на те, що вони реально не існують в просторі, їх введення допомагає вивчати властивості електромагнітного поля і електромагнітних хвиль, розраховувати напруженість електричного і магнітного поля.

З методом моделювання тісно пов'язані такі методи наукового пізнання як аналогія, ідеалізація і уявний експеримент. В ході моделювання на основі встановлення подібності деяких вже досліджених істотних ознак двох або більше предметів, явищ. Насправді робиться припущення про подібність і інших ознак цих явищ або об'єктів. Так, наприклад, М. Фарадей на основі аналогії між електричними, магнітними та оптичними явищами передбачив наявність у кристалів анізотропії електричних і магнітних властивостей, ґрунтуючись на існуванні оптичної анізотропії. Слід зазначити, що за аналогією з формулами для електричного поля можуть бути розглянуті деякі формули магнітного поля. Наприклад, магнітна індукція визначається як силова характеристика магнітного поля, що дорівнює величиною сили Ампера, з якої магнітне поле діє на елемент провідника зі струмом, аналогічно напруженість електричного поля, визначається силою електричного поля, що діє на заряд. Крім того, силу взаємодії між точковими електричними зарядами можна розглядати за аналогією з силою тяжіння. Однак, аналогію, на відміну від методу моделювання, як метод наукового пізнання дозволяє отримувати лише достовірні судження, а не справжні і тому використовувати його потрібно обережно, щоб уникнути помилок.

Взагалі, слід відзначити, що моделювання дозволяє переносити інформацію з одного досліджуваного явища на інше. Тому початкове явище можна розглядати як модель, а явище, на яке переноситься інформація, отримана під час вивчення моделі, є оригіналом. Широке використання методу ідеалізації і уявного моделювання в сучасній фізиці пов'язано з обмеженістю області наочних явищ природи. В якості основних особливостей уявного експерименту виділимо наступні положення:

1) предмет пізнання подумки переміщається в такі умови, в яких його сутність може розкритися з особливою визначеністю;

2) цей предмет стає об'єктом наступних уявних трансформацій;

3) в цьому ж експерименті подумки формується те середовище, та система зв'язків, в яку поміщається даний предмет.

Поряд з вище сказаним розглянемо компоненти інформаційно-аналітичної компетентності виокремлені Петренко Л. М. [7].

- когнітивний компонент (інформаційно-аналітичні теоретичні знання; інформаційно-аналітичні технологічні знання);

- функціональний компонент (інструментально-комунікативні уміння і навички; аналітичні уміння і навички; здатність до аналізу отриманої інформації та її формалізації, до порівняння, узагальнення, синтезу з даними, що є в наявності, розроблення варіантів використання інформації; до прогнозування результатів реалізації проблемної ситуації, відповідного оформлення результатів аналізу та їх передачі);

- особистісно-ціннісний компонент (спрямованість та мотивація особистості на виконання інформаційно-аналітичної діяльності).

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Порівнюючи використання методу моделювання та структурно-логічну схему формування наукового пізнання та процеси, що приводять до формування інформаційно-аналітичної компетентності, можна зробити висновки, що при застосуванні методу моделювання при вивченні фізики у здобувачів вищої освіти можуть формуватися всі компоненти даної компетентності.

Отже, перспективою подальших досліджень вбачаємо у виокремленні особливостей формування інформаційно-аналітичної компетентності засобами моделювання фізичних явищ та процесі під час вивчення фізики здобувачами вищої освіти.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабкін В.В. Формування інформаційно – аналітичної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук як сучасна наукова проблема. Інноваційна педагогіка. Херсон, 2020. Вип. 20.Т. 1. С. 78–82.
2. Кульчицький І.М. Концептуалізація понять “модель” та моделювання” у наукових дослідженнях . Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Інформаційні системи та мережі. Львів. 2015. № 829. С. 273-284.
3. Лобач Н. Діагностика сформованості інформаційно-аналітичної компетентності майбутніх лікарів. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В.Г. Гнатюка. Тернопіль 2018. № 1. С. 76–83.
4. Лосев А.Ф. Введение в общую теорию языковых моделей. 2-е изд., стереотип. М.: Эдиториал УРСС, 2004. 296 с.
5. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей “Смысл ↔ Текст”. Семантика, синтаксис. М.: Наука, 1974. – 314 с.
6. Павлюк Р.А. Генезис понятия «информационная компетентность» в контексте непрерывного педагогического образования. Гуманитарные научные исследования. 2014. № 1 (29). URL: <https://human.snauka.ru/2014/01/5529> (дата звернення: 07.01.2022)..

7. Петренко Л.М. Теорія і практика розвитку інформаційноаналітичної компетентності керівників професійно-технічних навчальних закладів: монографія. Дніпропетровськ., 2013. 456 с.

8. Уёмов А.И. Логические основы метода моделирования. М.: Мысль, 1971. 311 с.

9. Широков В.А. Інформаційна теорія лексикографічних систем. К.: Довіра, 1998. 331 с.

#### REFERENCES

1. Babkin, V.V. (2020) Formuvannya informatsiino – analitychnoi kompetentnosti maibutnix bakalavriv kompiuternykh nauk yak suchasna naukova problema. Innovatsiina pedahohika. [Formation of information - analytical competence of future bachelors of computer science as a modern scientific problem]. Kherson. [in Ukrainian]
2. Kulchytskyi, I.M. (2015) Kontseptualizatsiia poniat “model” ta modeliuvannya” u naukovykh doslidzhenniakh [Conceptualization of the concepts of "model" and "modeling" in research]. Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". Informatsiini systemy ta merezhi. Lviv. [in Ukrainian]
3. Lobach, N. (2018) Diahnostyka sformovanosti informatsiino-analitchnoi kompetentnosti maibutnix likariv. [Diagnosis of the formation of information and analytical competence of future doctors]. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. V.H. Hnatiuka. [in Ukrainian]
4. Losev, A.F. (2004) Vvedenie v obshuyu teoriyu yazykovykh modelej. [An introduction to the general theory of language models.]. M.: Editorial [in Russian]
5. Melchuk, I.A. (1974) Opyt teorii lingvisticheskikh modelej “Smysl ↔ Tekst”. Semantika, sintaksis. [Experience of the theory of linguistic models “Meaning ↔ Text”]. M.: Nauka. [in Ukrainian]
6. Pavliuk, R.A. (2014) Genezis ponjatija «informacionnaja kompetentnost'» v kontekste nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovaniya [The genesis of the concept of "information competence" in the context of continuing teacher education] Gumanitarnye nauchnye issledovaniya. [in Ukrainian]
7. Petrenko, L.M. (2013) Teoriia i praktyka rozvytku informatsiinoanalitchnoi kompetentnosti kerivnykiv profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladiv: monohrafiia. [Theory and practice of information-analytical competence development of heads of vocational and technical educational institutions: monograph]. Dnipropetrovsk. [in Ukrainian]
8. Uyomov, A.I. (1971) Logicheskie osnovy metoda modelirovaniya. [Logical foundations of the modeling method.]. M.: Mysl. [in Russian]
9. Shyrovkov, V.A. (1998) Informatsiina teoriia leksykohrafichnykh system. [Information theory of lexicographic systems]. K.: Dovira. [in Ukrainian]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ІСИЧКО Людмила Володимирівна** – к.пед.н., викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Полтавського державного медичного університету

**Наукові інтереси:** теорія і методика вищої освіти, методика моделювання у навчанні фізики.

**ГУР'ЄВСЬКА Олександра Миколаївна** – к.пед.н, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Центральноукраїнського національного технічного університету

**Наукові інтереси:** теорія і методика навчання фізики

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**ISYCHKO Liudmyla Volodymyrivna** – PhD in Pedagogy, Lecturer of the Department of Medical Informatics, Medical and Biological Physics of Poltava State Medical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of higher education, modeling methods in teaching physics.

**GURYEVSKA 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.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 37.02

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-124-129

**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@bigmir.net

#### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ

У статті розглянуто одне з найактуальніших на теперішній, кризовий час питань для посадових осіб органів управління освітою, методистів і науковців, задіяних у всеукраїнських учнівських олімпіадах різних рівнів – як правильно, якісно, дотримуючись всіх нормативів, на належному рівні організувати і провести олімпіади. Вивчення наукової, педагогічної, спеціальної літератури та законодавчої бази виявило відсутність єдиного підходу до вирішення цієї проблеми, хоч певні напрацювання останнім часом і здійснені під час запровадження дистанційного та змішаного навчання, реалізації цифровізації в освітньому процесі. Це необхідні ресурси, платформи, підходи, певний практичний досвід. Розуміння процесів організації і проведення олімпіад різних рівнів дозволило автору окреслити можливі існуючі підходи і варіанти до організації і проведення експериментального та теоретичного турів учнівської олімпіади з фізики в дистанційному форматі, їх переваги і недоліки, навести приклади можливих завдань експериментального туру з фізики на основі творчого експерименту, віртуального експерименту, використання елементів мобільного навчання. У статті описані можливі труднощі у реалізації олімпіади в дистанційному форматі та запропоновані напрями подальших досліджень з цієї проблематики.

**Ключові слова:** учнівська олімпіада з фізики, експериментальний тур, теоретичний тур, дистанційний формат, творчий експеримент, демонстраційний експеримент, мобільне навчання, методика організації і проведення олімпіади.

**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 ORGANIZATION AND CONDUCT OF THE STUDENT OLYMPIAD IN PHYSICS IN DISTANCE FORMAT

The article proposed by the author deals with one of the most pressing issues for employees of education management bodies, methodologists and scientists who are part of the organizing committees and juries of the All-Ukrainian student olympiads of various levels - how to properly, qualitatively, comply with all standards, and at the appropriate level organize and conduct the relevant student olympiads. The article examines the issue of methodological features of the All-Ukrainian student physics olympiad at the regional level. The study of modern scientific, pedagogical, special literature and the legislative framework revealed the absence of a unified approach to solving this problem today, although some efforts have been made recently in the introduction of distance and mixed forms of organization of education process, implementation of digital transformation of the education system, digitalization of elements of the educational process, implementation of mobile learning technologies. These are developed and implemented digital and information resources, platforms, educational environments, tools and services, approaches, methods and some practical experience. Understanding the processes of organizing and conducting olympiads of

various levels allowed the author to outline the possible existing approaches and options for organizing and conducting experimental and theoretical rounds of the III (regional) stage of the All-Ukrainian student physics olympiad in remote form, their advantages and disadvantages, as well as to characterize the methodological features of these processes. For each proposed variant of organizing and conducting an experimental tour in remote form, the author provides examples of possible tasks of an experimental tour in physics based on a creative experiment using improvised means, a virtual experiment with existing platforms, the use of mobile learning elements based on existing mobile applications. The author also considered methodological features of organizing and conducting a theoretical tour of the olympiad in a remote format. The article describes possible expected difficulties in organizing and conducting the physics olympiad in a remote format and suggests ways to solve them. Based on the analysis of the presented material, the author made general conclusions and proposed directions for further scientific and methodical research of this problem.

**Key words:** student olympiad in physics, experimental tour, theoretical tour, remote format, creative experiment, demonstration experiment, mobile learning, methods of organizing and conducting the olympiad.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Останні декілька років в Україні склалися обставини, зумовлені серйозними зовнішніми факторами (карантинні обмеження, воєнний стан, природні та техногенні), що наклали значні обмеження на організацію освітнього процесу та позашкільні заходи в очній формі. До таких заходів можна віднести навчання, виховну роботу, гурткову та клубну роботу, конкурси, турніри, олімпіади, які зазвичай проводили в очній (оф-лайн) формі. Відповідно до вимог чинного законодавства, на тривалі періоди було припинено очну форму організації цих заходів, часто до півроку.

Що наклало на освітню галузь об'єктивну потребу шукати нові способи, форми, формати організації освітньої діяльності в умовах, що склалися.

Виходом стало запровадження дистанційної та змішаної форм організації освітнього процесу, пошук, використання, розробка та удосконалення спеціалізованих ресурсів та платформ, перш за все інформаційно-комунікаційних та цифрових, необхідних для цього.

Так Всеукраїнський фізичний конкурс «Левеня» було переведено в дистанційний формат і проведено на абсолютну новий платформі QuizWin.pro. Освітній процес в ЗЗСО та ВНЗ переведено у онлайн GoogleMeet, Zoom, Skype та інші. Широкого використання отримали елементи мобільного навчання на самих різних ресурсах.

І якщо саме освітній процес у онлайн-форматі більш-менш стабілізувався і потрохи вдосконалюється, то конкурси, турніри, олімпіади ще далекі від усталеності форм та завершеності процедур організації та проведення. Особливо це стосується природничої, технологічної, інформаційної галузей знань. Олімпіади та турніри з фізики, хімії, біології, математики, інформатики, інформаційних технологій, трудового навчання мають практико-орієнтовану та експериментальну спрямованість, а отже низку особливостей та власну специфіку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На різних історичних етапах проблематикою організації і проведення олімпіад з фізики займалися С.Д. Варламов, А.Р. Зільберман, В.І. Зинковський [1], Б.Г. Кремінський [6], А.І. Слободянюк [14] та інші; методикою

проведення фізичного експерименту в дистанційній і змішаній формі, засобами інформаційно-комунікаційних технологій, мобільного навчання досліджували А.А. Дробін [2], В.М. Здешиц, А.В. Здешиц [3], О.А. Колесникова [5], М.В. Потапова [11], І.В. Сальник [12], Г.В. Скрипка [13] та інші; організацію фізичних експериментів та спостережень у домашніх умовах вивчали М.Г. Ковтунович [4], В.Н. Ланге [7], С.Ф. Покровський [10], Д.С. Сорока, О.П. Шевчук [15] та інші.

Проте, не дивлячись на значний прогрес у науковому обґрунтуванні проблематики організації та проведення фізичних олімпіад, практична реалізація цих процесів в сучасних умовах малодосліджена. А саме питання організації та проведення олімпіади, особливо її практичної частини, в умовах ізоляції, маломобільності, незабезпечення безпеки та фрагментарності енергозабезпечення та інформаційного супроводу є відкритим.

Тому, **метою статті**, є пошук можливих варіантів, форм та методів організації третього обласного етапу учнівської олімпіади з фізики в існуючих умовах в дистанційному режимі, її експериментального та теоретичного турів.

**Методи дослідження:** *Емпіричні:* спостереження за процесом організації та проведення учнівської олімпіади з фізики, цілеспрямоване вивчення існуючого досвіду організації дистанційного та змішаного навчання, інтернет-олімпіад, мобільного навчання. *Теоретичні:* системний та порівняльний аналіз нормативних документів, що регламентують проведення олімпіад, наукової та методичної літератури з даної проблеми, узагальнення та систематизація досвіду проведення обласних олімпіад з фізики в Кіровоградській області.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Відповідно до діючого «Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності, затверджене наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України №1099 від 22.09.2011 року» [9], олімпіади з фізики, хімії, біології, математики, інформатики, інформаційних технологій, трудового навчання

передбачають проведення III етапу олімпіади у два тури.

У методичних рекомендаціях, згідно Листа ІМЗО від 23.12.2021 року №22.1/10-2949 «Про проведення Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2021/2022 навчальному році», зазначається, що: «III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики слід провести у два тури: теоретичний та експериментальний. Зміст, кількість та характер задач експериментального туру має визначатися з урахуванням можливостей організаторів олімпіади (наявності приладів, обладнання, матеріалів тощо). Фізика є експериментальною наукою, відповідно тривалість експериментального туру має бути не меншою тривалості теоретичного туру змагань.» [8, с.3]

Розглянемо сутність теоретичного та експериментального турів обласного етапу олімпіади з фізики та проаналізуємо можливі форми та варіанти здійснення цих турів у дистанційному режимі відповідно до існуючих можливостей.

**Експериментальний тур.** Як правило, експериментальний тур учнівської олімпіади з фізики передбачає виконання творчих експериментів, коли дано деякий набір обладнання, яке можна використовувати в експерименті, дано об'єкт дослідження, сформульована кінцева мета, проте не дано чітких і однозначних інструкцій, дотримуючись яких можна було б дістатися кінцевої мети.

Тому експериментальні завдання мають на меті придумування деякого методу визначення невідомої величини за допомогою зазначеного обладнання. Це примушує учнів до самостійної діяльності з пошуку шляхів досягнення кінцевої мети та результату, розробки оптимального плану дій з урахуванням можливостей наданих приладів та обладнання, намагатися отримати максимально можливу точність не за рахунок високої точності приладів, а за рахунок обрання оптимальних методів вимірювання.

Далі, потрібно провести експеримент за створеною схемою, тобто виміряти всі необхідні величини з максимальною точністю, повторити експеримент кілька разів, щоб переконатися, що результати виходять стабільними.

Після проведення експерименту потрібно обробити отримані результати, розрахувати невідомі величини, побудувати графіки вимірюваних залежностей. Важливим етапом експериментального туру олімпіади є проведення оцінки достовірності отриманих результатів та оцінки похибок експерименту.

Кінцевим надважливим етапом експериментального туру фізичної олімпіади є оформлення звіту проведеного експерименту, який має відобразити всі етапи його проведення: опис методики експерименту і всіх формул, що використовуються, наведення результатів

експериментів та їх обробки, запис остаточного результату та оцінку його похибки, висновки.

Як приклад традиційної форми організації експериментального туру можна навести наступну задачу.

**Приклад 1.** Завдання: Визначити масу лінійки.

У звіті наведіть:

- план проведення експерименту;
- теоретичні розрахунки та обґрунтування вибору методики вимірювань;
- отримане значення маси лінійки;
- аналіз і оцінку отриманих результатів, висновки.

Прилади і матеріали:

1. Лінійка.
2. Вантаж відомої маси.
3. Дерев'яний брусок.

В сучасних умовах, перш за все за безпековими параметрами, неможливо організувати третій етап учнівської олімпіади очно, тобто звести усіх учасників разом, і надати їм рівних можливостей змагання. Тому дистанційна форма організації олімпіади буде тут єдиною можливою.

Як у такому випадку організувати експериментальний тур? Виконання експериментального завдання можна організувати з підручних засобів, які є стандартними та є в кожній оселі: сіль, цукор, скріпки, леза, папір, дерев'яні лінійки визначеної довжини, нитки, гумки і т.і. Заздалегідь (у методичних рекомендаціях) наведений перелік матеріалів з надлишком створює умови рівності і можливість зібрати ці матеріали учнем та унеможлиблює підбір учнем варіанту розв'язку. А далі у час X оприлюднюється завдання з урізаним переліком обладнання. За результатами учні надсилають звіти, фотографії, скріншоти. Таким чином, можлива організація і проведення експериментального туру майже традиційним способом.

Іншою формою проведення експериментального туру є демонстраційний експеримент. Дана форма реалізується або у вигляді натурної наочної демонстрації певних дослідів, явищ, закономірностей, або у демонстрації коротких відеороликів з записами дослідів, явищ, закономірностей. В обох випадках учасникам олімпіади потрібно розтлумачити побачене з наукової точки зору. Звичайно, здійснення цієї форми експериментального туру має свої методичні особливості і потребує на порядок більшої майстерності від організаторів олімпіади. Дану форму можна реалізувати як очно, так і дистанційно, виписавши необхідний алгоритм дій учнів.

Іще однією сучасною формою проведення експериментального туру є використання комп'ютера або мобільного гаджета для

проведення віртуального експерименту або експерименту за технологією мобільного навчання.

Слід зазначити, що дана форма є суперечливою, дискусійною і мало дослідженою, проте у зв'язку з загальною цифровізацією освітньої галузі, є актуальною для експериментального використання і перевірки ефективності, особливо в сучасних кризових умовах.

Методику цієї форми експериментального туру потрібно ще описати і перевірити.

**Приклад 2.** Використання мобільної версії PhET одного із найпопулярніших ресурсів для моделювання експериментів у рамках шкільного курсу фізики.

Завдання: Порівняти граничні кути заломлення у призмі для різних середовищ (повітря, вода, скло).

У звіті наведіть:

- план проведення експерименту;
- теоретичні розрахунки та обґрунтування вибору методики вимірювань;
- отримані графічні залежності та середні числові значення параметрів заломлення променя(ів) світла (у вигляді скріншотів);
- аналіз і оцінку отриманих результатів, висновки.

Прилади і матеріали: 1. Мобільний телефон.

2. Встановлений мобільний додаток PhET Interactive Simulations.

**Приклад 3.** Використання мобільного додатку Physics Toolbox Suite.

Завдання: дослідити акустичний фон приміщення засобами мобільного додатку Physics Toolbox Suite.

У звіті наведіть:

- план проведення експерименту;
- теоретичні розрахунки та обґрунтування вибору методики вимірювань;
- отримані графічні залежності та середні числові значення параметрів звуку у приміщенні (у вигляді скріншотів);
- аналіз і оцінку отриманих результатів, висновки.

Прилади і матеріали: 1.

Мобільний телефон.

2. Встановлений мобільний додаток Physics Toolbox Suite.

Додатки зазначені у прикладах є безкоштовними і встановлюються на будь-який гаджет. Підбір завдань має реалізовувати рівні умови для учнів, тобто використання загальних датчиків, мінімум інтернету і оригінальність завдань, тобто неможливість знаходження готових даних у мережі інтернет.

Дану форму організації експериментального туру, на нашу думку, можна організувати як очно, так і дистанційно.

**Теоретичний тур.** Теоретичний тур учнівської олімпіади з фізики передбачає

розв'язування учнями фізичних задач: кількісних, якісних, оціночних, комбінованих. Організація і проведення цього туру може базуватися на традиційних формах дистанційного навчання. Доступ до завдань у PDF-формі або у вигляді GoogleForm здійснюється у час X. Завдання не повинні містити тести. Відповіді приймаються або у вигляді фотографій чи скан-копій на визначену електронну пошту, або як прикріплені файли до GoogleForms, або якимось іншим чином, визначеним організаційним комітетом олімпіади.

Звичайно, в існуючих умовах, серйозною проблемою організації олімпіади в дистанційному форматі є дотримання академічної доброчесності з боку учасників при їх значній кількості та факт різних можливостей (наявність обладнання, стабільність забезпечення електроенергією, зв'язком, інші фактори) та організація роботи журі з перевірки робіт та дотримання анонімності робіт. Але завжди є можливість організувати додаткове відбіркове змагання для переможців з метою визначення оптимального складу команди на Всеукраїнський етап та дотриманням усіх вимог. Оскільки претендентів на цьому проміжному етапі буде на порядок менше і забезпечити технічну можливість їх академічної доброчесності буде все реально.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Виходячи з вищевикладеного, зрозуміло, що фізичну олімпіаду у дистанційному форматі можна організувати та провести – для цього вже є розроблене інструментальне забезпечення, платформи, практично відпрацьовані варіанти проведення як теоретичного, так і експериментального турів. Проте такий формат проведення має певні невирішені суперечності та складні неперевірені практикою особливості: забезпечення дотримання академічної доброчесності, забезпечення учасників необхідним обладнанням, обмежений вибір безкоштовних платформ з необхідним інтерфейсом та інструментарієм. Тому, дана тематика є актуальною і перспективною у подальших дослідженнях, особливо в частині практичної перевірки експериментального туру у форматі віртуального експерименту або засобами мобільного навчання, розробці методик проведення олімпіад у дистанційній формі та інше.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. М.: МЦНМО, 2009. 184 с.
2. Дробін А.А. Використання ресурсів смартфону в освітньому процесі з фізики. Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер.: Педагогічні науки. 2019. Вип. 177(1). С. 147-151.
3. Здешиц В.М., Здешиц А.В. Використання технології BYOD в освітньому процесі в умовах

дистанційного навчання студентів-фізиків: навч. посібник. Кривий Ріг: Вид. Літерія, 2022. 185 с.

4. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике. 7-11 классы. М.: Владос, 2007. 207 с.

5. Колесникова О.А. Діяльнісний підхід до формування в учнів експериментаторських умінь засобами мобільних та дистанційних технологій в навчанні фізики. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. Київ, 2021. 250с.

6. Кремінський Б.Г. Організація та проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів. Методичні рекомендації. Х.: Вид. група «Основа», 2006. 80 с.

7. Ланге В.Н. Физические опыты и наблюдения в домашней обстановке. М.: ЛИБРОКОМ, 2018. 232 с.

8. Лист ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 23.12.2021 р. № 22.1/10-2949 «Про проведення Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2021/2022 навчальному році». URL: <https://drive.google.com/file/d/1sHGe5hUuy-SZM9lswbu-M26EjeqPhkAM/view> (дата звернення 24.12.2022 р.)

9. Наказ МОНУ від 22.09.2011 р. № 1099 «Про затвердження Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1318-11#Text> (дата звернення 24.12.2022 р.)

10. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. 2-е изд. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. 415 с.

11. Потапова М.В. Методика проведения лабораторных и творческих работ с применением мобильных гаджетов. Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2021. № 07. С. 13–30. DOI: 10.24412/2304-120X-2021-11048

12. Сальник І.В. Мобільні пристрої ту сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання: електрон. наук. фах. вид. Київ, 2019. Т. 73, № 5, С.108-116.

13. Скрипка Г.В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 3. С. 28-31.

14. Слободянюк А.И. Физика. Экспериментальные задачи в школе: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения. Минск. Аверсев, 2011. 397 с.

15. Сорока Д.С., Шевчук Е.П. Домашние эксперименты по физике для 7-9 классов. Методические указания. Усть-Каменогорск: Изд. ВКГУ им. С. Аманжолова, 2017. 41с.

## REFERENCES

1. Varlamov, S.D., Zilberman, A.R. & Zinkovskiy, V.I. (2009) Eksperimentalnyye zadachi na urokakh fiziki i fizicheskikh olimpiadakh. [Experimental tasks at physics lessons and physics olympiads] Moscow: MTsNMO. [in Russian]

2. Drobin, A.A. (2019) The use of smartphone resources in the educational process of physics. Scientific notes [Naukovi zapysky] 177(1). 147-151. [in Ukrainian]

3. Zdeschyts, V.M. & Zdeschyts, A.V. Vykorystannia tekhnolohii BYOD v osvritnomu protsesi v umovakh dystantsiinoho navchannia studentiv-fizykyv: navch. posibnyk. [The use of BYOD technology in the educational process in the conditions of distance learning of physics students: education. manual.] Kryvyi Rih: Ed. Literia. [in Ukrainian]

4. Kovtunovich, M.G. (2007) Domashniy eksperiment po fizike. 7-11 klasy. [Home experiment in physics. 7-11 grades.] Moscow: Vlados. [in Russian]

5. Kolesnikova, O.A. Diiialnisnyi pidkhd do formuvannia v uchniv eksperymentatorskykh umin zasobamy mobilnykh ta dystantsiinykh tekhnolohii v navchanni fizyky. [An active approach to the formation of experimental skills in students by means of mobile and remote technologies in teaching physics.] (Cand. Pedag. Sci. Diss.). National Pedagogical University named after M.P. Drahomanova. Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]

6. Kreminsky, B.G. (2006) Orhanizatsiia ta provedennia Vseukrainskykh uchnivskykh olimpiad i turniriv. Metodychni rekomendatsii. [Organization and holding of All-Ukrainian student Olympiads and tournaments. Guidelines.] Kharkiv: Osnova. [in Ukrainian]

7. Lange, V.N. (2018) Fizicheskiye opyty i nablyudeniya v domashney obstanovke. [Physical experiments and observations at home.] Moscow: LIBROKOM. [in Russian].

8. Instytut modernizatsii zmistu osvity (2021, December 23) Lyst № 22.1/10-2949 «Pro provedennia Vseukrainskoi uchnivskoi olimpiady z fizyky u 2021/2022 navchalnomu rotsi». [Letter of the DNU «Institute of Modernization of the Content of Education» dated 12.23.2021 № 22.1/10-2949 «On holding the All-Ukrainian Student Physics Olympiad in the 2021/2022 academic year»]. [in Ukrainian]

9. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy (2011, September 22). Nakaz № 1099 «Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Vseukrainski uchnivski olimpiady, turniry, konkursy z navchalnykh predmetiv, konkursy-zakhysty naukovo-doslidnytskykh robot, olimpiady zi spetsialnykh dystsyplin ta konkursy fakhovoi maisternosti» [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 22.09.2011 № 1099 «On approval of the Regulation on All-Ukrainian student Olympiads, tournaments, competitions in academic subjects, competitions-defenses of scientific research works, Olympiads in special disciplines and competitions of professional skills»]. [in Ukrainian]

10. Pokrovsky, S.F. (1963) Opyty i nablyudeniya v domashnikh zadaniyakh po fizike. [Experiments and observations in homework in physics]. Moscow: APN RSFSR. [in Russian].

11. Potapova, M.V. (2021) Methodology for conducting laboratory and creative work using mobile gadgets. [Scientific and methodological electronic journal «Concept»]. DOI: 10.24412/2304-120X-2021-11048 [in Russian].

12. Salnyk, I.V. (2019) Mobile devices are modern educational software in teaching physics in institutions of general secondary education. [Mobilni prystroi tu suchasne osvitnie proqramne zabezpechennia u navchanni fizyky v zakladakh zahalnoi serednoi osvity]. [in Ukrainian]

13. Skrypka, H.V. (2015) The use of mobile applications for conducting educational research during the study of subjects of the natural and mathematical cycle. [Vykorystannia mobilnykh dodatkov dlia provedennia navchalnykh doslidzhen pid chas vyvchennia predmetiv pryrodnycho-matematychnoho tsykladu]. Computer in school and family 3, 28-31. [in Ukrainian]



14. Slobodyanyuk, A.I. (2011) Fizika. Eksperimental'nyye zadachi v shkole: posobiye dlya uchiteley obshcheobrazovaniya uchrezhdeniy s belorus. i rus. yaz. Obucheniya [Physics. Experimental tasks at school: a guide for general education teachers. institutions from Belarus. and Russian lang. learning.] Minsk: Aversev. [in Russian]

15. Soroka, D.S. & Shevchuk, E.P. (2017) Domashniye eksperimenty po fizike dlya 7-9 klassov. Metodicheskiye ukazaniya. [Home experiments in physics for grades 7-9. Methodical instructions.] Ust-Kamenogorsk: EKSU named after S. Amanzholov. [in Russian]

#### 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:** дослідження дидактики фізики та історії фізики.

#### 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:** the study of the didactics of physics and the history of physics.

*Стаття надійшла до редакції 21.11.2022 р.*

УДК 378.147: 373.3 – 051

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-129-133

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук,

вчитель фізики вищої категорії, «вчитель-методист»,

директор Чернігівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів

№35 Чернігівської міської ради Чернігівської області

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1422-1176>

e-mail: nataliaivanucka.01@gmail.com

#### WORK SHOP ЯК ФОРМА ГРУПОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВЧИТЕЛІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НИМИ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ»

У публікації поданий авторський алгоритм work shop як сучасної форми організації взаємодії між вчителями початкової та базової школи з метою взаємонавчання та формування у педагогічних працівників дослідницьких компетентностей. Продемонстровано поєднання індивідуальної та групової роботи педагогічних працівників з метою вирішення спільного завдання – організації дослідницької діяльності учнів при викладанні у початковій школі інтегрованого курсу «Я досліджую світ». Розкрито роль адміністрації закладу освіти у проведенні work shop – моніторинг рівня готовності вчителів до самоосвіти, інновацій відповідно до їх самооцінювання. Описано для кожного з етапів організації work shop (підготовчого, виконавчого, підсумкового) особливості інтеграції навчального матеріалу, можливості використання учасниками освітнього процесу сучасного цифрового обладнання та електронних освітніх ресурсів.

**Ключові слова:** групова взаємодія, роль адміністрації, цифрове обладнання, електронні освітні ресурси.

**IVANYTSKA Natalia Anatoliivna** –

candidate of pedagogical sciences,

teacher of physics of higher category, "teacher-methodist",

Chernihiv general head master I-III degrees №35

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1422-1176>

e-mail: nataliaivanucka.01@gmail.com

#### WORK SHOP AS A FORM OF GROUP INTERACTION OF TEACHERS IN THE ORGANIZATION OF STUDENTS' RESEARCH DURING THEIR STUDY OF THE INTEGRATED COURSE "I EXPLORE THE WORLD".

The article examines the shortcomings of the autonomy of educational institutions for the improvement of teachers' self-education. One of the conditions for the need for mutual training of teachers is revealed - the gradual transformation of secondary schools into primary education institutions, gymnasiums and lyceums. The expediency of taking into account the main principles of modern educational management during the organization of teachers' self-education is shown. The article examines one of the forms of professional interaction of teachers in an institution of general secondary education. It is shown that the training of teachers is aimed at the formation of their research competences in accordance with modern regulatory requirements and expectations of the administration of the educational institution. The author's work shop algorithm is presented in the publication as a modern form of organizing interaction between primary and basic school teachers for the purpose of mutual learning and formation of research competences among teachers. The practical application by teachers of samples of author's algorithms regarding the organization of short-term research is demonstrated. The expediency of the formation of mixed groups of teachers for mutual learning by the school administration, which will include primary and basic school teachers who teach natural sciences, mathematics and computer science. The combination of individual and group work of teachers with the aim of

*solving a common task - organization of students' research activities while teaching the integrated course "I explore the world" in elementary school is demonstrated. The article reveals the peculiarities of teachers' organization of students' work, taking into account different levels of children's training and their level of independence. The role of the administration of the educational institution in conducting the workshop is revealed - monitoring the level of readiness of teachers for self-education, innovations according to their self-assessment. The peculiarities of the integration of educational material, the possibility of using modern digital equipment and electronic educational resources by the participants of the educational process are described for each of the stages of the workshop organization (preparatory, executive, final).*

**Key words:** group interaction, role of administration, digital equipment, electronic educational resources.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Підвищення фахового рівня вчителя загальноосвітньої школи є завжди питанням сучасності, оскільки суспільство постійно трансформується, змінюються методи та засоби навчання учнів. Відповідно постає *проблема* – які форми інформальної освіти педагогічних працівників є ефективними для формування їх професійних компетентностей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанню підвищення кваліфікації вчителів присвячено багато наукових психолого-педагогічних досліджень. Так, Вітюк В. В. [1] розглядає комплексно, враховуючи наступність, такі форми навчання вчителів: курси підвищення кваліфікації, участь міських методичних та шкільних об'єднаннях, самонавчання вчителів. Особливу увагу автор [1, с.28] приділяє андрагонічному підходу, тобто стимулюванню, навчанню, вихованню та самовдосконаленню дорослої людини. Відповідно, серед активних професійних методів навчання дорослих Вітюк В. В. виділяє: рефлексію (самоаналіз діяльності та її результатів); портфоліо вчителя; професійну спільноту, що навчається; написання професійних публікацій. У дослідженнях Мартинець Л.А. [4, с.28] зазначено, що інформальна освіта вчителів охоплює їх науково-дослідницьку діяльність за обраною методичною проблемою, колективну та групову форми методичної діяльності, вивчення досвіду колег, практичну апробацію особистих матеріалів.

Врахування автономії закладів освіти та їх трансформації, тобто відповідно до реформи освіти поступове перетворення загальноосвітніх шкіл у заклади початкової освіти, гімназії та ліцеї, потребує від сучасного вчителя самовдосконалення згідно з вимогами та очікуваннями роботодавця – директора закладу освіти та його адміністрації. Тому доцільним, на наш погляд, під час організації самоосвіти вчителів враховувати основні принципи сучасного менеджменту, які можна транслювати у площині освіти: керівники та персонал мають запобігати непорозумінням між собою, які виникають внаслідок різних очікувань один від одного; узгоджувати свої очікування; знаходити спільні форми та методи якісної взаємодії.

**Мета статті** полягає в тому, щоб розглянути одну із форм професійної взаємодії вчителів у закладі загальної середньої освіти, яка спрямована на формування дослідницьких компетентностей педагогічних працівників відповідно до сучасних

нормативних вимог та очікувань адміністрації закладу освіти.

**Методи дослідження.** У дослідженні були використані такі методи: емпіричний (метод педагогічного спостереження, метод вивчення документації закладу освіти); теоретичний метод (аналіз діючих нормативних документів в системі загальної середньої освіти).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Серед форм організації педагогічної взаємодії вчителів в межах закладу освіти заслуговує на увагу, на наш погляд, *work shop* (навчальний захід), який спрямований на їх активність, одержання учасниками знань самостійно та передбачає високу інтенсивність співпраці не лише між вчителями, а й співпрацю з адміністрацією школи, яка може відслідковувати динаміку професійного зростання вчителів відповідно до своїх очікувань.

Існують різні форми організації *work shop*, про що зазначено у нашій публікації [2, с.137 – 138]. Однак питання застосування *work shop* для вчителів для організації ними дослідницької діяльності учнів залишається ще недостатньо вивченим. Тому пропонуємо розглянути авторську методику проведення *work shop* для вчителів в межах закладу освіти на прикладі матеріалів інтегрованого курсу «ЯДС». Організація *work shop* з метою формування дослідницьких компетентностей вчителів (організаційної, предметно-методичної, інноваційної, інформаційно-цифрової, прогностичної) складається з декількох етапів.

*I етап організації work shop – підготовчий*

1. Проведення адміністрацією закладу освіти у співпраці із практичним психологом вступного моніторингу на основі типових методик [3; 5] серед педагогічних працівників щодо їх готовності до самоосвіти та саморозвитку, до роботи в умовах НУШ; визначення на основі моніторингу, які складові дослідницьких компетентностей у вчителів, на їх думку, не достатньо сформовані.

2. Формування адміністрацією школи змішаних груп вчителів, до складу яких будуть входити вчителі початкових класів та базової школи, які викладають природничі дисципліни, математику та інформатику (до 6 осіб в кожній групі), які потребують подальшого професійного зростання з метою формування у них дослідницьких компетентностей.

3. Ознайомлення вчителів із зразками авторських алгоритмів щодо організації короткотривалих досліджень учнями 1-4-х класів

при викладанні інтегрованого курсу «ЯДС». Зазначимо, що авторські алгоритми організації короткотривалих досліджень розроблені на основі вимог до компетентностей учнів початкової школи відповідно до Типових освітніх програм інтегрованого курсу «ЯДС», математики, інформатики початкової освіти для I циклу (1-2 класи) [6] та Типової освітньої програми початкової освіти для II циклу (3-4 класи) [7]. Вчителям на підготовчому етапі до участі у work shop пояснюють, що запропоновані авторські алгоритми організації короткотривалих досліджень для учнів 1-х та 2-х класів мають такі спільні етапи: актуалізація знань на основі використання міжпредметних зв'язків та інтеграції, визначення об'єкта дослідження та його мети, формулювання висновків, закріплення одержаних знань на основі застосування міжпредметних зв'язків та інтеграції. Серед відмінностей в організації досліджень такі: різний рівень самостійності учнів на етапі підготування та проведення дослідження – у 1-му класі учні переважно виконують завдання за допомогою вчителя, у 2-му класі – збільшується обсяг їх самостійної роботи. Запропоновані авторські алгоритми виконання учнями 3-х та 4-х класів дослідження мають такі спільні риси: вчитель – актуалізує знання учнів; конкретизує разом з учнями його етапи; закріплює знання учнів, одержані в результаті дослідження на основі міжпредметних зв'язків, інтеграції навчального матеріалу за змістом. Серед відмінностей в організації дослідження – ті, що стосуються самостійної роботи учнів: визначають об'єкт та мету дослідження, вибирають засоби дослідження та проводять його із наступним аналізом результатів, формулюють висновки.

4. Демонстрація застосування авторських алгоритмів для організації короткотривалих досліджень учнів при викладанні інтегрованого курсу «ЯДС» на прикладі однієї із тем дослідження, передбачених Типовою освітньою програмою інтегрованого курсу «ЯДС» початкової освіти для I циклу (1-2 класи) [6] та Типовою освітньою програмою початкової освіти для II циклу (3-4 класи) [7].

#### *II етап організації work shop – виконавчий*

На даному етапі відбувається поєднання індивідуальної та групової роботи вчителів початкової та базової школи над розв'язанням спільного завдання – організація дослідницької діяльності учнів відповідно до авторських алгоритмів (різних для кожного виду дослідження – пошуку, спостереження, розпізнавання). Для виконання індивідуальної роботи розподіляють між собою обов'язки для організації поетапної дослідницької діяльності учнів.

1.1. Визначення мети дослідницької діяльності учнів. Вибір матеріалів для актуалізації знань учнів, пошук міжпредметних зв'язків: інтеграція із різними галузями знань відповідно до вікових особливостей учнів та рівнем їх підготовки

– із народознавством, краєзнавством, основами географічних, біологічних, хімічних, астрономічних, історичних знань та ін.

1.2. Визначення об'єкта дослідження, формулювання проблемного запитання для учнів (запитання, передбачення, встановлення логічної послідовності явищ, подій).

1.3. Підготування до проведення дослідження.

А) Передбачення, які необхідні засоби для спостереження за об'єктами, їх властивостями або для вимірювання обраних величин. Особливу увагу необхідно звертати на використання сучасних цифрових приладів (цифрового мікроскопу, електронних терезів, документ-камери та ін.) або цифрових освітніх ресурсів (авторських відео <http://surl.li/cldtq>, [mozaik education http://surl.li/dfykv](http://surl.li/dfykv), відповідних 3-D моделей та ін.), які адаптовані для сприйняття учнями відповідних вікових категорій. Етап підготування до проведення дослідження є важливим та одним із найбільш складних для вчителя, оскільки потребує від нього вже сформованої на певному рівні прогностичної компетентності. Сама така компетентність дозволить вчителю передбачити етапи організації роботи учнів по вивченню таких властивостей об'єктів, які за звичайних умов складно спостерігати або вивчення яких потребують значного періоду часу. Тому на цьому етапі доцільно, на наш погляд, також пропонувати вчителю для організації дослідницької діяльності учнів використовувати сучасні онлайн-сервіси, такі, як LearningApps (для виявлення певних співвідношень, встановлення класифікацій та ін.), wordwall – виконання завдань на відповідність та визначення рейтингу виконання групами учнів завдань, платформи Kahoot – передбачає такі внутрішні мотиватори: самостійність, відчуття росту, належність до групи; демонструє учню результати власних досягнень, його рейтинг серед інших членів групи.

Б) Визначення завдань – на що учням необхідно звернути увагу під час проведення дослідження; аналіз можливостей формування малих груп для виконання дослідження.

1.4. Проведення дослідження, яке передбачає безпосереднє виконання експерименту або спостереження, із наступним аналізом та записом результатів.

1.5. Формулювання висновків (відповідь на проблемне запитання). Особливість виконання завдань вчителями на II (виконавчому) етапі передбачає тісну співпрацю, поєднання індивідуальної роботи та групової, оскільки завдання за змістом та за логікою структури мають бути взаємопов'язані між собою. При виконанні спільної роботи в групі вчителі доповнюють розроблені нами авторські алгоритми дослідження своїми матеріалами, які спрямовані на розв'язання проблеми з обраної теми.

#### *III етап організації work shop – підсумковий*

Підсумковий етап роботи вчителів передбачає такі основні види діяльності вчителів та адміністрації закладу освіти:

1. З метою закріплення навчального матеріалу пропонуємо педагогічним працівникам складання задач, інтегрованих за змістом із темою, обраною для дослідження, які узгоджується з Типовою освітньою програмою з математики початкової освіти для І циклу (1-2 класи) [6] або Типовою освітньою програмою з математики початкової освіти для ІІ циклу (3-4 класи) [7] та мають три рівні складності. Для підвищення зацікавленості в учнів у розв'язанні математичних задач рекомендуємо при виборі змісту звернути увагу на інтеграцію з народознавством, краєзнавством, елементами екології, основами географічних, астрономічних знань та ін. Наприклад, для закріплення у 3-му класі одержаних знань з теми дослідження «Очищення води» (змістовна лінія «Природа») можуть бути складені вчителями задачі такого змісту:

Задача 1 (середній рівень складності <http://surl.li/cihzb>). Один кубічний метр очищеної води в Чернігівській області приблизно коштує 15 грн, у Запорізькій області – 25 грн, Черкаській – 13 грн, Львівській – 17 грн. Одна родина за місяць використовує, приблизно, 5 кубометрів води. Яка вартість води буде у родин в кожній області? Відповіді: Чернігівська – ... грн, Запорізька – ... грн, Черкаська – ... грн, Львівська – ... грн.

Задача 2 (достатній рівень складності <http://surl.li/chwcd>). Лікар-дієтолог радить перед їжею випивати 1 склянку очищеної води. Скільки склянок води потрібно 2 людям на день. 3 людям на день, 4 людям на день? Відповіді: 2 людям – ... склянок, 3 людям – ... склянок, 4 людям – ... склянок.

Задача 3 (високий рівень складності <http://surl.li/chwbv>). Лікар-дієтолог радить перед їжею випивати 1 склянку очищеної води. Скільки літрових банок очищеної води потрібно 4 людям на 1 день? Якщо відомо, що в літрову банку вміщується 4 склянки рідини, зокрема води. Відповідь: ... літрових банок очищеної води.

2. Використання сучасних електронних освітніх ресурсів для перевірки правильності розв'язання учнями складених вчителями інтегрованих авторських математичних задач. Розглянемо технічні та дидактичні можливості конструктора інтерактивних робочих аркушів Liveworksheets. Тло інтерактивного аркуша створюється вчителем за допомогою програми Canva. В опціях програми Liveworksheets.com є інтерактивні аркуші із готовими шаблонами для роботи, а також можна виготовляти свої аркуші.

Комп'ютерна програма Liveworksheets здійснює автоматичну перевірку та дозволяє дитині отримати одразу результат своєї роботи. Вчителям необхідно враховувати такі дидактичні особливості застосування аркушів Liveworksheets при вивченні інтегрованого курсу «ЯДС» у

початковій школі: учні 1-х класів не можуть працювати з ним самостійно, оскільки ще не мають достатньо сформованих навичок читання, тому рекомендуємо виконувати такі завдання вдома з батьками або фронтально із вчителем у класі; учнів 2-4-х класів доцільно залучати до самостійного виконання завдань в умовах змішаного навчання.

При виборі електронних освітніх ресурсів з метою розв'язання та автоматичної перевірки математичних задач інтегрованого змісту вчителем необхідно враховувати, що для учнів 4-х класів, враховуючи їх знання, вміння та навички з інформатики, доцільно використовувати інтерактивні аркуші wiser.me, які дозволяють: подавати матеріали у вигляді текстових завдань, малюнків, таблиць, відео, гіперпосилань та інших вбудованих матеріалів; обирати тестові завдання на встановлення відповідності та множинного вибору, завдання відкритої форми – доповнення тексту з пропусками, питання з короткою відповіддю; визначити кількість балів для кожного завдання та варіант правильної відповіді або набір варіантів для відкритих завдань; наповнити інтерактивний аркуш українською мовою; сформулювати завдання голосовим повідомленням або у текстовій формі; працювати із використанням мобільних пристроїв на основі Інтернету; друкувати матеріали та поширювати також у паперовому варіанті; здійснювати автоматизовану публікацію покликання на робочий аркуш у Google Classroom; поширювати інтерактивні аркуші через соціальні мережі.

3. Проведення адміністрацією закладу освіти у співпраці із практичним психологом підсумкового моніторингу для виявлення наявності або відсутності динаміки у формуванні дослідницьких компетентностей педагогічних працівників.

### **Висновки та перспективи подальших розвідок наряду.**

Використання запропонованого авторського алгоритму work shop у загальноосвітній школі з метою формування у педагогічних працівників дослідницьких компетентностей спрямоване на взаємонавчання вчителів початкової та базової школи, подолання непорозумінь між очікуваннями усіх учасників освітнього процесу, реалізацію очікувань адміністрації школи щодо конкурентноспроможного вчителя, проведення моніторингових досліджень для виявлення рівнів сформованості зазначених компетентностей. Серед перспектив подальших досліджень – виявлення таких форм та методів інформальної освіти вчителів, які враховують вимоги до інклюзивного навчання учнів в межах закладів загальної середньої освіти.

### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Вітюк В.В. Професійний розвиток учителя в умовах післядипломної педагогічної освіти. Педагогічний пошук. 2015. № 2. С. 28 – 31

2. Іваницька Н. Work Shop як засіб забезпечення якісної освіти. Український вимір : міжнародний збірник науково-педагогічних, методичних статей і матеріалів з України та діаспори. Чернівці, 2018. С. 137–138

3. Лазаркевич Л.Г. Діагностування в системі внутрішкільної методичної роботи : методичні рекомендації. Кам'янець Подільський, 2016. С. 20 – 25. URL: <http://surl.li/dvcjv> (дата звернення: 10.11.2022)

4. Мартинець Л.А. Залучення педагогів до професійного розвитку у неформальній та інформальній освіті. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2017. № 6. С.15-16. URL: <http://surl.li/dtfl> (дата звернення: 20.11.2022)

5. Нікішина І.В. Здібності педагога до творчого саморозвитку : методика. Методичний інструментарій для самооцінювання вчителів у процесі професійного розвитку. URL: <http://surl.li/dqyqa> (дата звернення: 10.11.2022)

6. Типові освітні програми початкової освіти для I циклу (1-2 класи). URL: <https://cutt.ly/DMCHOCg> (дата звернення: 19.08.2022)

7. Типові освітні програми початкової освіти для II циклу (3-4 класи). URL: <https://cutt.ly/DMCHOCg> (дата звернення: 19.08.2022)

#### REFERENCES

1. Vityuk, V.V. (2015) Profesijnij rozvitok uchitelya v umovah pislyadiplomnoyi pedagogichnoyi osviti. [Professional development of a teacher in the conditions of postgraduate pedagogical education]. Pedagogichnij poshuk. [in Ukrainian].

2. Ivanicka, N. (2018) Work Shop yak zasib zabezpechennya yakisnoyi osviti. [Work Shop as a means of ensuring quality education]. Chernigiv. [in Ukrainian].

3. Lazarkevich, L.G. (2016) Diagnostuvannya v sistemi vnutrishkilnoyi metodichnoyi roboti : metodichni rekomendaciyi. [Diagnosis in the system of intra-school methodical work: methodical recommendations]. Kamianets Podilskyi. [in Ukrainian].

4. Martinec, L.A. (2017) Zaluchennya pedagogiv do profesijnogo rozvitku u neformalnij ta informalnij osviti. [Involvement of teachers in professional development in non-formal and informal education] Osvita ta rozvitok obdarovanoi osobistosti. [in Ukrainian].

5. Nikishina, I.V. (2021) Zdibnosti pedagoga do tvorchogo samorozvitku : metodika. Metodichnij instrumentarij dlya samoocinyuvannya vchiteliv u procesi profesijnogo rozvitku. [A teacher's abilities for creative self-development: methodology. Methodical tools for self-assessment of teachers in the process of professional development] URL: <http://surl.li/dqyqa> (data zvernennya: 10.11.2022)

6. Tipovi osviti programi pochatkovoyi osviti dlya I ciklu (1-2 klasi). (2018) [Typical educational programs of primary education for the 1st cycle (grades 1-2).]

7. Tipovi osviti programi pochatkovoyi osviti dlya II ciklu (3-4 klasi). (2018) [Typical educational programs of primary education for the II cycle (grades 3-4).]

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ІВАНИЦЬКА Наталія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, вчитель фізики вищої категорії, «вчитель-методист», директор Чернігівської загальноосвітньої школи I-III ступенів №35 Чернігівської міської ради Чернігівської області.

**Наукові інтереси:** освітні, педагогічні науки, освіта дорослих.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**IVANYTSKA Natalia Anatoliivna** – candidate of pedagogical sciences, teacher of physics of higher category, "teacher-methodist", Chernihiv general head master I-III degrees №35.

**Scientific interests :** educational, pedagogical sciences, adult education.

*Стаття надійшла до редакції 11.01.2023 р.*

УДК 378.011.3.–051:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-133-138

**КАРАБІН Оксана Йосифівна** –

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання  
Тернопільського національного педагогічного  
університету імені Володимира Гнатюка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8759-948X>  
e-mail: karabin@tnpu.edu.ua

#### ПОТЕНЦІАЛ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРИНЦИПІВ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

У статті проаналізовано проблему професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. З'ясовано, що якісна підготовка майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти потребує модернізації освіти, удосконалення методологічного підґрунтя, моделювання такого процесу згідно теоретико-методологічних засад й ефективного впровадження методологічних підходів, педагогічних явищ, процесів і принципів. Ураховуючи підходи українських науковців, з'ясовано, що цілеспрямованість освітнього процесу у взаємодії та взаємозв'язку загальнодидактичних та специфічних принципів складають суть теоретико-педагогічних положень концепції професійної підготовки сучасного фахівця. Зазначено, що в основу розробки системи професійної підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності покладено загальнодидактичні принципи: науковості та прогностичності, гуманістичної цілеспрямованості, систематичності та послідовності, наступності та трансдисциплінарності, зв'язку навчання з життям, поєднання теорії з практикою, діагностичності, детермінізму.

**Ключові слова:** педагогічна освіта; освітній процес; система неперервної освіти; педагогічні принципи; професійна підготовка; майбутні учителі інформатики.

**KARABIN Oksana Yosyfivna** –  
Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Computer Science  
and Methods of its Teaching of the  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8759-948X>  
e-mail: karabin@tnpu.edu.ua

## POTENTIAL OF PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF TRAINING FUTURE IT TEACHERS IN THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION

*The article analyzes the problem of professional training of future informatics teachers in the continuing education system. It was found that the quality training of future computer science teachers in the continuing education system requires modernization of education, improvement of the methodological basis, modeling of such a process according to theoretical and methodological principles and effective implementation of methodological approaches, pedagogical phenomena, processes and principles. It was found that the development of continuous pedagogical education should be aimed at enabling the innovative development of educational institutions and educational institutions of all levels, improving the quality of education in accordance with world standards, improving the system of training pedagogical specialists based on the combination of national and European educational scientific assets and the best pedagogical experience. It is stipulated that the improvement of the training of future informatics teachers in the system of continuous education is conditioned by the raising of numerous challenges to education, upbringing, and development of subjects of education in the modern world. Taking into account the approaches of Ukrainian scientists, it was found that the purposefulness of the educational process in the interaction and interconnection of general didactic and specific principles make up the essence of the theoretical and pedagogical provisions of the concept of professional training of a modern specialist, theoretical and methodological principles of personality formation, strategies of professional training of future computer science teachers in the system continuous education. It is noted that the development of the system of professional training of future informatics teachers for professional activity is based on general didactic principles: scientificity and prognosticity, humanistic purposefulness, systematicity and consistency, continuity and transdisciplinarity, connection of learning with life, combination of theory and practice, diagnosticity, determinism. It is substantiated that the use of singled out general scientific and specific principles, which combine professional theoretical and methodological knowledge with pedagogical practical activity, act as guidelines for the organization and implementation of the educational process. General scientific and specific principles are mutually determined, interconnected, mutually complementary and aimed at the necessary innovativeness of the educational process, the integrity of the organization of the educational process, the creation of an effective system of training future teachers of computer science in the system of continuous education on the basis of humanism, democracy, free competition*

**Keywords:** teacher education; educational process; system of continuous education; pedagogical principles; professional training; future computer science teachers.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Стратегія розвитку національної системи освіти направлена на реформування освіти, інтегрування вітчизняної освіти в світовий освітній простір, підвищення якості підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності, удосконалення загальнотеоретичних концептів філософії та фундаментальних педагогічних наукових теорій, модернізацію методологічних підходів й принципів.

Удосконалення підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти зумовлене висунуттям чисельних викликів до навчання, виховання, розвитку суб'єктів освіти в сучасному світі. Забезпечення якісної підготовки педагогічних кадрів на засадах гуманізму й вільної конкуренції з врахуванням глобального й європейського досвіду, цілісного підходу до розвитку здобувачів освіти у системі неперервної освіти. Відповідно в центрі уваги опинилася проблема обґрунтування концепції професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти, а відтак, виявлення педагогічних принципів такої підготовки. Педагогічне дослідження в умовах інтелектуально-інноваційного розвитку суспільства вимагає розкриття потенціалу педагогічних принципів для підвищення якості освіти, удосконалення

теоретико-методологічних засад, ефективного удосконалення педагогічних підходів, методик, дидактичних інструментів, засобів на сформованість готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. Пошуки ефективних педагогічних принципів для вирішення означеної проблеми зумовили вибір теми наукового дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Концептуальні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у вищих закладах освіти висвітлено в роботах дослідників – Л. Білоусова, І. Булах, А. Верлань, О. Данильчук, В. Дем'яненко, І. Зязюн, О. Кузьмінська, В. Кремень, В. Огнев'юк та ін.; філософські засади підготовки майбутніх фахівців розкриваються в психолого-педагогічних працях науковців – В. Бикова, В. Лапінського, М. Лапчик, С. Овчарова, В. Радула та ін.; питання неперервної професійної освіти педагогів вивчали – В. Андрущенко, С. Гончаренко, І. Зязюн, Ю. Козловський, В. Кремень, С. Максименко, Н. Ничкало, Л. Романишина, С. Сисоєва, Я. Цехмістер, О. Чалий та ін.; теоретичні і методичні засади підготовки до професійної діяльності та розвитку особистості майбутніх учителів інформатики досліджували науковці – Т. Вакалюк, С. Жуковський, В. Лаптев,

С. Овчаров, Я. Сікора, М. Швецький та ін.; педагогічні основи формування готовності до професійної діяльності майбутніх учителів інформатики висвітлювали – В. Биков, М. Жалдак, Н. Морзе, Ю. Рамський, С. Семеріков, О. Співаковський, О. Спирін, Ю. Трис та ін.

**Мета статті** – проаналізувати педагогічні принципи підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. Завдання дослідження: 1. Теоретично обґрунтувати педагогічні основи підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. 2. Виявити педагогічні принципи формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. 3. Охарактеризувати педагогічні принципи підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти.

**Методи дослідження.** Під час педагогічного дослідження було: проведено аналіз філософської, психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; використано теоретичні методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення з метою дослідження стану проблеми та теоретичних засад підготовки майбутніх учителів інформатики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Гуманістична спрямованість інформаційного суспільства визначає розвиток неперервної педагогічної освіти з привнесенням інтелектуального капіталу для забезпечення сталого людського розвитку країни через якісну підготовку майбутніх педагогів. Нині розвиток неперервної педагогічної освіти має бути спрямований на уможливлення інноваційного розвитку освітніх установ і закладів освіти всіх рівнів, вдосконалення якості освіти відповідно до світових стандартів, удосконалення системи підготовки педагогічних фахівців на основі поєднання національних та європейських освітніх наукових надбань і найкращого педагогічного досвіду, досягнення якісної ступеневої та неперервної освіти нової генерації фахівців, забезпечення модернізації освіти відповідно до сучасних тенденцій розвитку теоретико-методологічних засад і оновлення цілісної системи професійної підготовки майбутніх педагогічних кадрів, удосконалення організації освітнього процесу на засадах гуманності та особистісно-орієнтованої педагогіки, впровадження інтеграції фундаментальних основ науки і практичної діяльності, формування мотивації розвитку і саморозвитку суб'єктів освіти упродовж ціложиттєвого навчання. Якісна підготовка майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти потребує модернізації освіти, удосконалення методологічного підґрунтя, моделювання такого процесу згідно теоретико-методологічних засад й ефективного впровадження методологічних підходів, педагогічних явищ, процесів і принципів.

Відзначимо, що нині пріоритетними завданнями розкриття потенціалу педагогічних принципів підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти є: удосконалення теоретико-методологічних засад згідно вимогами часу, вдосконалення змісту та організації навчально-виховного процесу, привнесення методологічного підґрунтя та моделювання системи підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності згідно формування безпечного освітнього середовища й екологізації освіти, зміцнення взаємодії методологічних підходів й рівнів методологування, ефективного впровадження практичних основ професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти, модернізації структури підготовки педагогів із метою формування педагогічної майстерності на засадах системного, компетентнісного, діяльнісного, інтегративного, особистісно орієнтованого, рефлексивного, комунікативного, праксеологічного, акмеологічного, синергетичного підходів.

У цьому контексті, ми послуговуємося баченням і напрацюваннями науковців (В. Галузяка, С. Гончаренка, З. Курлянд, Н. Морзе, М. Фіцули, В. Ягупова), які пропонують класифікацію принципів за ознакою взаємодії системи загальнодидактичних принципів, що складають методологічну основу для впровадження специфічних принципів. Ураховуючи підходи українських науковців, вважаємо, що цілеспрямованість освітнього процесу у взаємодії та взаємозв'язку загальнодидактичних та специфічних принципів складають суть теоретико-педагогічних положень концепції професійної підготовки сучасного фахівця, теоретико-методологічних засад формування особистості нового тисячоліття, стратегії професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. Розробка та обґрунтування класифікації системи принципів потребує комплексного використання у педагогічному процесі визначеної методології із урахуванням взаємодії виявлених методологічних підходів й рівнів методологування на засадах класичних психолого-педагогічних напрацювань та задіяння інноваційних методів, форм і прийомів, які сприяють формуванню готовності майбутніх фахівців до професійної діяльності як результату професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти.

Відзначимо, що загальнонаукові та специфічні принципи є взаємозумовленими, взаємопов'язаними, взаємодоповнювальними і спрямовані на необхідну інноваційність освітнього процесу, цілісність організації навчально-виховного процесу, створення ефективної підготовки майбутніх учителів інформатики у

системі неперервної освіти на засадах гуманізму, демократії, вільної конкуренції.

Із метою чіткішого розуміння сутності окресленого феномену розглянемо поняття «принцип». У цьому аспекті С. Вітвицька зазначає, що «принцип – це система вимог і положень педагогіки, дотримання яких забезпечує продуктивність навчально-виховного процесу» [1, с. 16]. У баченні В. Ягупова, принципи є «спрямовуючі положення, нормативні вимоги до організації та проведення дидактичного процесу, які мають характер загальних вказівок, правил і норм та впливають із його закономірностей» [11, с. 291]. На думку Н. Морзе, принципи є «керівні ідеї, нормативні вимоги до організації і здійснення освітнього процесу» [3; 4]. Погоджуємося із баченням М. Фіцули про те, що принципи є «головними ідеями, за допомогою яких можна визначити зміст, форми, методи організації навчальної роботи» [8, с. 88].

У Галузевій Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти зазначено основні принципи розвитку неперервної педагогічної освіти: неперервність, поєднання національних освітніх традицій та найкращого світового досвіду, гнучкість у реагуванні на суспільні зміни і прогностичність, інноваційність [2]. За баченням О. Пехоти, принципове відновлення якості професійної підготовки вчителя може здійснюватися за допомогою таких принципів навчання: безперервності педагогічної освіти, демократизації, орієнтації на творчу діяльність суб'єктів освіти, неповторності особистості кожного вчителя, забезпечення диференційованого та індивідуально-творчого підходу до їх підготовки [6, с. 30–32]. У цьому контексті, Н. Морзе запропоновані такі принципи професійної підготовки майбутніх учителів інформатики: науковості, доступності, посильної складності, наочності, активності, самостійності, свідомості, міцності, індивідуалізації і колективності навчання [4, с. 94].

На основі узагальнення напрацювань науковців (С. Вітвицька, В. Галузьяк, С. Гончаренко, З. Курлянд, Н. Морзе, О. Спірін, М. Фіцула, В. Шовкун, В. Ягупов), шляхом аналізу діалектичних законів і категорій, в основу розробки системи професійної підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності покладено загальнодидактичні принципи: науковості та прогностичності, гуманістичної цілеспрямованості, систематичності та послідовності, наступності та трансдисциплінарності, зв'язку навчання з життям, поєднання теорії з практикою, діагностичності, детермінізму. Конкретизуємо виокремлені принципи.

Принцип науковості та прогностичності забезпечує цілісність наукового світогляду, передбачає всебічність оволодіння сучасними науковими методами дослідженнями, базується на

відповідності змісту освіти й досягненням науки у даній галузі знань, прогнозує коректність та науковість викладу змісту освітнього матеріалу в поєднанні з сучасними методами наукового пізнання.

Принцип гуманістичної цілеспрямованості уможливорює спрямованість освітнього процесу на гармонійний розвиток власних чеснот здобувачів освіти, вшановує самоцінність людини, формує гуманістичну місію оберігання гідності людини, розкриває цілеспрямованість прагнення суб'єкта освіти від внутрішніх мотивів до фахової підготовленості та набуття соціально-професійного досвіду, сприяє цілеспрямованості реалізації освітнього процесу, формує в майбутніх учителів усвідомлення відповідальності та обов'язків щодо професійного становлення й саморозвитку.

Принцип систематичності та послідовності базується на глибокому осмисленню навчально-пізнавального процесу, систематизації зовнішніх і внутрішніх зв'язки науки й особливостей пізнання, перспективі та систематичності засвоєння освітнього матеріалу у даній галузі, послідовному й практичному повторенню та узагальненню понять й законів та наукових фактів, поетапному оволодінні методичних компетенцій та послідовному формуванні професійних умінь й навичок.

Принцип наступності та трансдисциплінарності відображає взаємозв'язок і поєднання усіх аспектів професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, привносить інтеграцію освітніх цілей у систему підготовки до професійної діяльності, уможливорює формування у суб'єктів освіти цілісної системи сприйняття дійсності та руйнування граней між предметними галузями й реальністю, передбачає наступність змісту освіти й навчально-виховної діяльності на різних рівнях педагогічної освіти, визначає наступність всіх етапів багаторівневого надбання на збагачення професійного досвіду, гармонізує поєднання та цілісне формування особистісно-професійних компетенцій до майстерного професіоналізму.

Принцип зв'язку навчання з життям, поєднання теорії з практикою спрямований на поєднання теоретичних знань з практичним досвідом і впровадження сформованих професійних компетентностей у фахову діяльність, передбачає гармонійне поєднання й дотримання балансу між вивченням теоретичного матеріалу та практичним застосуванням здобутих фахових й методичних компетенцій, базується на єдності теорії з практикою, сприяє інтеграції навчання і самонавчання, урахує цілісність поєднання виховання й самовиховання та розвитку й саморозвитку.

Принцип діагностичності базується на забезпеченні можливості оцінювання рівня досягнення цілей навчання, виявляє тенденції й динаміку формування професійної готовності до



майбутньої діяльності, передбачає оволодіння навчанням як дослідженням, забезпечує розкриття змісту принципів надбання дослідницьких технологій та компетенцій.

Принцип детермінізму зумовлює виявленню нових чинників розвитку моделей освітнього процесу та вдосконаленню професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти, уможливорює виявлення причинно-наслідкового взаємозв'язку між комплексним упровадженням визначеної методології підготовки майбутніх учителів інформатики та формуванням їх готовності до професійної діяльності на різних рівнях педагогічної освіти.

Проте, підготовка майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти зазначається специфічними педагогічними принципами: інтеграції технологічності та інноваційності підготовки у системі неперервної освіти, активної навчальної діяльності до професійної підготовки, посилення професійної спрямованості до методичної підготовки, індивідуалізації навчання у системі неперервної освіти, особистісно-орієнтованого становлення та самопроявлення особистості.

У контексті дослідження охарактеризуємо спеціальні принципи, які відображають специфіку методологічної основи підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти, розширюють і доповнюють загальнонаукові принципи.

Принцип інтеграції технологічності та інноваційності підготовки у системі неперервної освіти передбачає впровадження у систему підготовки до професійної діяльності технології навчання в цілому, сприяє надбанню нових особистісних новоутворень на основі оволодіння педагогічними прийомами й засобами навчання у системі неперервної освіти, сприяє використанню сучасних інноваційних й цифрових технологій, збагачує освітній досвід у системі неперервної освіти з урахуванням технологічних інновацій.

Принцип активної навчальної діяльності до професійної підготовки визначає активну позицію до навчальної діяльності, передбачає здатність на вирішення освітніх завдань, розширює частку цілісного активного поглиблення особистісно-професійних компетенцій, активізує навчальну діяльність на оволодіння ґрунтовної підготовки та професійність у своїй діяльності, передбачає активну навчальну діяльність до неперервного удосконалення фахової підготовленості.

Принцип посилення професійної спрямованості до методичної підготовки передбачає цільову спрямованість на оволодіння професійної методики навчання, сприяє удосконаленню володіння нових методів і прийомів фахової діяльності, набуття власного практичного методичного досвіду майбутньої професії.

Принцип індивідуалізації навчання у системі неперервної освіти обумовлює індивідуалізацію навчальної діяльності й розвитку професійно значущих якостей майбутніх учителів інформатики, збагачує індивідуальні потреби інтелектуалізації росту особистості та її професійної сформованості, передбачає усвідомлений процес розвитку професійної освіченості та культури особистості, сприяє індивідуалізації освітньої траєкторії у системі неперервної освіти.

Принцип особистісно-орієнтованого становлення та самопроявлення особистості уможливорює всебічну й ґрунтовну підготовку на професійне становлення та особистісне самопроявлення, сприяє набуттю стратегічного інтересу до особистісно-орієнтованого підвищення рівня професійної підготовки та фахової реалізації, передбачає удосконалення професійно значущих якостей особистості, сприяє особистісному самопроявленню та самоактуалізації на оволодіння кваліфікаційного рівня до педагогічної діяльності у системі неперервної освіти.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Побудова освітнього процесу на основі дидактичних принципів є важливою умовою освітнього процесу з визначеною системою вихідних, основних ідей, вимог, положень до педагогічного процесу щодо ефективного результату. Вважаємо, що задіяння виокремлених загальнонаукових та специфічних принципів, що поєднують фахові теоретико-методологічні знання з педагогічною практичною діяльністю, виступають спрямовуючими орієнтирами організації та реалізації освітнього процесу, обумовлюють методологічне підґрунтя системи підготовки майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності та привносять єдність, системність і педагогічну ефективність досліджуваного феномену.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи : підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
2. Галузева концепція розвитку неперервної педагогічної освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1176729-13#Text>. (дата звернення: 20.11.2022).
3. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики : навч. посіб. у 4 ч. Київ : Навчальна книга, 2003. Ч. 1. 254 с.
4. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. К., 2003. 605 с.
5. Педагогіка вищої школи : навч. посібник. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін.; за ред. З. Н. Курлянд. 2-ге вид., перероб. і доп. К. : Знання, 2005. 399 с.
6. Пехота О. М. Педагогічна підготовка вчителя: шляхи гуманізації. Науковий вісник Миколаївського

державного педагогічного університету. Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Вип. IV. Миколаїв : МАУП. С. 29–36.

7. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія. За наук. ред. акад. М. І. Жалдака. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 300 с.

8. Фицула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. К. : Академвидав, 2006. 352 с.

9. Шевчук Р. М. Методологія наукового пізнання: від явища до сутності. Філософські та методологічні проблеми права. № 1(11), 2016. С. 31–44.

10. Шовкун В. В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у квазіпрофесійній діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04. Херсон, 2016. 22 с.

11. Ягупов В. В. Педагогіка : навч. посібник. К. : Либідь, 2002. 560 с.

12. Hjelle L., Ziegler D. Personality Theories : Basic Assumptions, Research and Applications. 1992. 624 p.

## REFERENCES

1. Vitvytska, S. S. (2006). Osnovy pedahohiky vyshchoi shkoly : pidruchnyk za modulno-reitynhovoiu systemoiu navchannia dlia studentiv mahistratury [Basics of higher school pedagogy: a textbook on the modular rating system of education for master's students]. Kyiv, 384 p. [in Ukrainian].

2. Haluzeva kontseptsiiia rozvytku neperervnoi pedahohichnoi osvity [Branch concept of development of continuous pedagogical education]. [in Ukrainian].

3. Morze, N.V. (2003). Metodyka navchannia informatyky : navch. posib. u 4 ch. [Methodology of teaching informatics: teaching. help.: 4]. Kyiv, 1. 254 p. [in Ukrainian].

4. Morze, N.V. (2003). Systema metodychnoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv informatyky v pedahohichnykh universytetakh [System of methodical training of future informatics teachers in pedagogical universities]. Doctor's thesis. Natsionalnyi pedahohichnyi un-t im. M. P. Drahomanova. Kyiv, 605 p. [in Ukrainian].

5. Pedahohika vyshchoi shkoly : navch. Posibnyk [Higher school pedagogy : teacher. manual]. (2005). Kyiv, 399 p. [in Ukrainian].

6. Piekhot, O. M. (2019). Pedahohichna pidhotovka vchytelia: shliakhy humanizatsii [Pedagogical training of teachers: ways of humanization]. Naukovyi visnyk Mykolaivskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu.

Pedahohichni nauky. Zbirnyk naukovykh prats. Mykolaiv, IV. pp. 29–36. [in Ukrainian].

7. Spirin, O.M. (2007). Teoretychni ta metodychni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky za kredytno-modulnoi systemoiu : monohrafiia [Theoretical and methodical principles of professional training of future computer science teachers according to the credit-module system: monograph]. Zhytomyr, 300 p. [in Ukrainian].

8. Fitsula, M.M. (2006). Pedahohika vyshchoi shkoly : navch. posib [Higher school pedagogy: teacher. manual]. Kyiv, 352 p. [in Ukrainian].

9. Shevchuk, R.M. (2016). Metodolohiia naukovoho piznannia: vid yavyshta do sutnosti. Filosofske ta metodolohichni problemy prava [Methodology of scientific knowledge: from phenomenon to essence]. 1(11), pp. 31–44. [in Ukrainian].

10. Shovkun, V.V. (2016). Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky u kvaziprofesiinii diialnosti [Formation of professional competence of future informatics teachers in quasi-professional activities]. Thesis abstract. Kherson, 22 p. [in Ukrainian].

11. Yahupov, V.V. (2002). Pedahohika : navch. Posibnyk [Pedagogy: teaching. manual]. Kyiv, 560 p. [in Ukrainian].

12. Hjelle, L., Ziegler, D. (1992). Personality Theories: Basic Assumptions, Research and Applications. 624 p. [in English].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КАРАБІН Оксана Йосифівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Наукові інтереси:** вища педагогічна освіта, освітні та цифрові технології, захист інформації та приватність, машинне навчання.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KARABIN Oksana Yosyfivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Methods of its Teaching of the Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.

**Scientific interests:** higher pedagogical education, educational and digital technologies, information protection and privacy, machine learning.

Стаття надійшла до редакції 06.01.2023 р.

УДК 372.851

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-139-143

**КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри математики і методики її навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6874-7811>  
e-mail: kl.innochka@gmail.com

## ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ НЕРІВНОСТЕЙ З ПАРАМЕТРОМ ТА МОДУЛЕМ

*При вивченні математики розглядаються задачі, для розв'язання яких потрібно не лише знання шкільної програми, а й творче застосування цих знань, зокрема при розв'язуванні задач з параметром. Розв'язування таких задач сприяє інтелектуальному розвитку, розвитку логічного мислення та є гарним матеріалом для відпрацювання навиків. В роботі наведені приклади з детальним описом їх розв'язування, а також увага приділяється методичній стороні їх розв'язання.*

**Ключові слова:** параметр, нерівності, модуль.

**KLIYCHNYK Inna** –

candidate of physical and mathematical sciences,  
associate professor of Department mathematics  
and methods of its teaching at the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6874-7811>  
e-mail: kl.innochka@gmail.com

## ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN IN SOLVING INEQUALITIES WITH A PARAMETER AND A MODULE

*Solving equations and inequalities containing a parameter is probably one of the most difficult branches of elementary mathematics. This is due to the fact that the school tries to develop skills and abilities to solve a set of standard problems, often associated with technical algebraic transformations. Tasks with a parameter are of a different type. To solve them requires flexibility of thinking, logic in reasoning, the ability to analyze the situation well and completely.*

*Ability to concisely and transparently write down solutions, go through all possible options and cases, apply graphical interpretations; allow to activate creative activity and thinking: develop skills of research activity as each task with a parameter is a small research. To solve problems with parameters requires a thorough knowledge of the properties of elementary functions, equivalent transformations of equations, inequalities and their systems. Such tasks are offered at the external evaluation as they allow to identify promising opportunities for participants to study in universities with a high level of requirements for mathematical training. However, solving them causes some difficulties for students. Difficulties are caused primarily by the fact that in the school course of mathematics they are given little attention, and at the standard level they are not present at all. Therefore, it is useless to hope that students who have not been trained in "tasks with parameters" will be able to achieve a positive result in a stressful atmosphere of passing the external evaluation. Experience shows that students who know the methods of solving problems with the parameter, successfully cope with other tasks. That is why the tasks with the parameter have diagnostic and prognostic value. In our opinion, the school should organize additional or optional classes for interested students to study the methods and techniques of solving problems with parameters. Experience shows that the greatest effect is given by three-stage training. In the first stage (individual), students try to solve problems on their own. In the second stage (group), during the classes, the achieved results are discussed and full solutions and characteristics of the methods by which these tasks were solved are given. In the third stage (individual-group) students independently come up with similar problems, which are solved using the learned techniques and in the classroom demonstrate their solution with subsequent discussion by the participants.*

**Keywords:** parameter, linear equations, inequalities, modulus.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сьогодні на практиці ми все частіше стикаємося з тим, що учнів навчають робити все за заданим алгоритмом, не показуючи, що вся краса математики криється у творчості, та креативному підході до розв'язування певних видів завдань. Саме до таких і відносяться рівняння та нерівності з параметрами. У завданнях з параметрами немає чіткого алгоритму розв'язування, а є лише необхідна база знань з курсу алгебри та творчість самого учня.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Розв'язуванням рівнянь з параметрами присвячені праці Завізіона Г.В. [2]. Особливості системної організації розв'язування нестандартних та олімпіадних задач досліджується в роботах Ясінського В.А., Мітельмана І.М., Ізюмченко Л.В., Радченка В.М., Рубльова Б.В., Федака І.В., Сарани О.О., Бродського Я.С., Сліпенка О.К., Добосевича М.С., Лейфури В.М., Е. Чена та ін. [1-7]. Також не можна не згадати відомі монографії

Гарді Г.Г., Літлвуд Дж.Е., Пойа Г., Беккенбаха Е. та Беллмана Р. [8,9].

Незважаючи на значну кількість досліджень це питання досить актуальне, тому що задачі такого типу зустрічаються в завданнях шкільних, районних олімпіад з математики, у завданнях для державної підсумкової атестації з математики, ЗНО.

**Метою статті** є вивчення та аналіз різних типів рівнянь та нерівностей з параметрами і допомога вчителям у розборі та викладанні таких завдань.

**Методи дослідження.** Для реалізації поставленої мети та виконання завдань статті використано теоретичні (аналіз першоджерел з проблеми дослідження, синтез, порівняння) методи дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

**Приклад 1.** Розв'язати нерівність:

$$|x^2 - 1| \geq a.$$

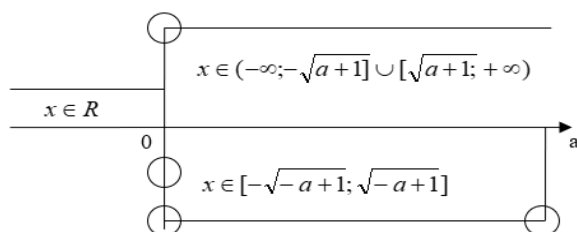
*Розв'язування.* Розглянемо випадки:

1) При  $a > 0$  нерівність запишемо рівносильною сукупністю нерівностей:

$$\begin{cases} x^2 - 1 \geq a \\ x^2 - 1 \leq -a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 \geq a + 1 \\ x^2 \leq -a + 1 \end{cases}.$$

При  $a > 0$  перша нерівність:  $x^2 \geq a + 1$ , маємо, що  $x \in (-\infty; -\sqrt{a+1}] \cup [\sqrt{a+1}; +\infty)$ .

Друга нерівність має розв'язок при  $a \in (0; 1]$ . При  $a \in (0; 1)$  розв'язок даної нерівності має вигляд  $x \in [-\sqrt{-a+1}; \sqrt{-a+1}]$ . При  $a = 1$  друга нерівність має вигляд  $x^2 \leq 0 \Leftrightarrow x = 0$ .



2) Якщо  $a \leq 0$ , то  $x \in R$ . Для запису відповіді

*Відповідь:* при  $a \in (-\infty; 0]: x \in R$ ; при  $a > 1$ :  $x \in (-\infty; -\sqrt{a+1}] \cup [\sqrt{a+1}; +\infty)$ ;

при  $a \in (0; 1): x \in (-\infty; -\sqrt{a+1}] \cup (-\sqrt{-a+1}; \sqrt{-a+1}] \cup [\sqrt{a+1}; +\infty)$ ;

при  $a = 1: x \in (-\infty; -\sqrt{2}] \cup \{0\} \cup [\sqrt{2}; +\infty)$ .

**Приклад 2.** Розв'язати нерівність:

$$|x^2 - ax| \leq a.$$

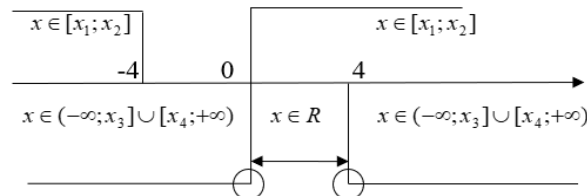
*Розв'язування.*  $\begin{cases} x^2 - ax - a \leq 0 \\ x^2 - ax + a \geq 0 \end{cases}$ . Перша

нерівність має розв'язок при  $a \in (-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$  і цей розв'язок має вигляд  $x \in [x_1; x_2]$ , де

$$x_1 = \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2}, \quad x_2 = \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2}.$$

Розв'язуючи другу нерівність маємо, що при  $a \in (-\infty; 0) \cup (4; +\infty): x \in (-\infty; x_3] \cup [x_4; +\infty)$ , а при  $a \in [0; 4]$ ,

$$x \in R, \text{ де } x_3 = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a}}{2}, \quad x_4 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2}.$$



Знайдемо перетин розв'язків двох нерівностей при  $a \in (-\infty; -4]$ . Для цього треба при  $a \in (-\infty; -4]$  нанести розв'язки обох нерівностей. Впевнимся, що  $x_3 < x_1 < x_2 < x_4$ . Дійсно, знайдемо різницю:

$$x_1 - x_3 = \frac{a - \sqrt{a^2 + 4a} - a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2} =$$

$$\frac{\sqrt{a^2 - 4a} - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} > 0 \text{ бо}$$

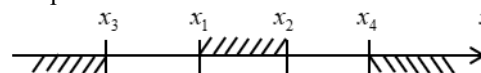
$$\sqrt{a^2 - 4a} > \sqrt{a^2 + 4a} \Leftrightarrow a < 0;$$

$$x_4 - x_2 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a} - a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} =$$

$$\frac{\sqrt{a^2 - 4a} - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} > 0 \text{ бо}$$

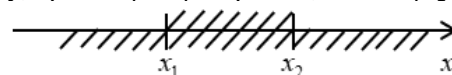
$$\sqrt{a^2 - 4a} > \sqrt{a^2 + 4a} \Leftrightarrow a < 0;$$

Таким чином, при  $a \in (-\infty; -4]$  знайдемо перетин нерівностей:



при  $a \in (-\infty; -4]$  система нерівностей не має розв'язку;

при  $a \in (-4; 0)$  перша нерівність не має розв'язку, а тому при  $a \in (-4; 0)$  система не має розв'язку; при  $a \in [0; 4]$  одержимо, що  $x \in [x_1; x_2]$ .



Знайдемо перетин розв'язків двох нерівностей при  $a \in (4; +\infty)$ . Для цього потрібно при  $a \in (4; +\infty)$  нанести розв'язки обох нерівностей. Впевнимся, що  $x_1 < x_3 < x_4 < x_2$ . Дійсно знайдемо різницю коренів:

$$x_3 - x_1 = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a} - a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2} =$$

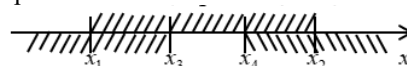
$$\frac{\sqrt{a^2 + 4a} - \sqrt{a^2 - 4a}}{2} > 0 \text{ бо}$$

$$\sqrt{a^2 + 4a} > \sqrt{a^2 - 4a} \Leftrightarrow a > 0;$$

$$x_2 - x_4 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4a} - a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} =$$

$$\frac{\sqrt{a^2 - 4a} - \sqrt{a^2 + 4a}}{2} > 0.$$

Таким чином, при  $a \in (4; +\infty)$  знайдемо перетин нерівностей.



при  $a \in (4; +\infty)$  система нерівностей має розв'язок  $x \in [x_1; x_3] \cup [x_4; x_2]$ .

*Відповідь:* при  $a \in [0; 4]: x \in [\frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2}; \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2}]$ ; при  $a \in (4; +\infty):$

$$x \in [\frac{a - \sqrt{a^2 + 4a}}{2}; \frac{a - \sqrt{a^2 - 4a}}{2}] \cup [\frac{a + \sqrt{a^2 - 4a}}{2}; \frac{a + \sqrt{a^2 + 4a}}{2}].$$

**Приклад 3.** Розв'язати нерівність

$$|x - 1| \leq ax.$$

*Розв'язування.* Розглянемо випадки:

1) Нехай  $x \leq 1$ . Тоді  $-x + 1 \leq ax \Leftrightarrow x(a + 1) \geq 1$ .

а) якщо  $a + 1 > 0$ , то  $x \geq \frac{1}{a+1}$ ; б) якщо  $a + 1 < 0$ , то  $x \leq \frac{1}{a+1}$ ;

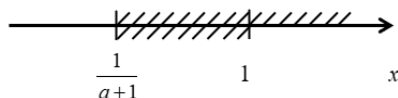
в) якщо  $a = -1$ , то  $0x \geq 1$ , ця нерівність не має розв'язку.

В кожному з випадків знайдемо перетин заданої нерівності і розглядуваного проміжку  $x \leq 1$ .

а) Нехай  $a > -1$ , тоді розв'яжемо систему нерівностей:

$$\begin{cases} x \geq \frac{1}{a+1}, \\ x \leq 1. \end{cases} \quad 1 - \frac{1}{a+1} = \frac{a}{a+1} > 0 \Leftrightarrow a \in (-\infty; -1) \cup (0; +\infty).$$

Одержимо, що при  $a \in (0; +\infty)$ :  $x \in [\frac{1}{a+1}; 1]$ .



У випадку коли  $1 < \frac{1}{a+1}$  система нерівностей не має розв'язку.

Якщо  $1 = \frac{1}{a+1} \Leftrightarrow a = 0$ , то  $\begin{cases} x \geq 1, \\ x \leq 1. \end{cases} \Leftrightarrow x = 1$ .

Тобто при  $a = 0$ :  $x = 1$ .

б) Нехай  $a < -1$ , тоді розв'яжемо систему нерівностей:  $\begin{cases} x \leq \frac{1}{a+1}, \\ x \leq 1. \end{cases}$

Якщо  $\frac{1}{a+1} < 1$ , то  $x \in (-\infty; \frac{1}{a+1}]$ , тобто при  $a \in (-\infty; -1)$ :  $x \in (-\infty; \frac{1}{a+1}]$ .

При  $a < -1$ :  $\frac{1}{a+1}$  не може лежати правіше 1.

2) Нехай  $x \geq 1$ . Тоді  $x - 1 \leq ax \Leftrightarrow x(a - 1) \geq -1$ .

а) якщо  $a - 1 > 0$ , то  $x \geq -\frac{1}{a-1}$ ; б) якщо  $a - 1 < 0$ , то  $x \leq -\frac{1}{a-1}$ ;

в) якщо  $a = 1$ , то  $x \in R$ .

а) Нехай  $a > 1$ , тоді розв'яжемо систему нерівностей:  $\begin{cases} x \geq -\frac{1}{a-1}, \\ x \geq 1. \end{cases}$

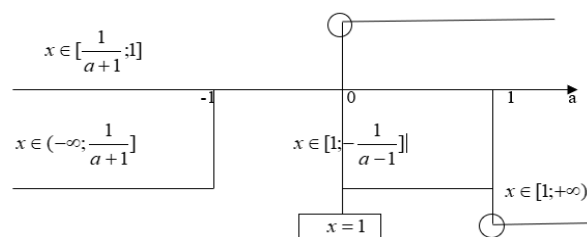
$$-\frac{1}{a-1} - 1 = -\frac{a}{a-1} > 0 \Leftrightarrow a \in (0; 1).$$

Одержимо, що при  $a \in (1; +\infty)$ :  $-\frac{1}{a-1} < 1$ . Тобто при  $a \in (1; +\infty)$  розв'язком системи нерівностей є:  $x \in [1; +\infty)$ .

б) Нехай  $a < 1$ , то розв'яжемо систему нерівностей:  $\begin{cases} x \leq -\frac{1}{a-1}, \\ x \geq 1. \end{cases}$

Ця система має розв'язок, коли  $-\frac{1}{a-1} \geq 1$ , або

з врахуванням того, що  $a < 1$ , робимо висновок, що при  $a \in (0; 1)$  система нерівностей має розв'язок  $x \in [1; -\frac{1}{a-1}]$ .



*Відповідь:* при  $a \in (-\infty; -1)$ :  $x \in (-\infty; \frac{1}{a+1}]$ ; при  $a \in (0; 1)$ :  $x \in [\frac{1}{a+1}; -\frac{1}{a-1}]$ ; при  $a = 0$ :  $x = 1$ ; при  $a = 1$ :  $x \in R$ ; при  $a > 1$ :  $x \in [1; +\infty)$ .

**Приклад 4.** Розв'язати нерівність

$$|ax| \geq 1 + x.$$

*Розв'язування.* Дану нерівність перепишемо у вигляді  $|a||x| \geq 1 + x$ .

Розглянемо випадки:

1) Нехай  $x \leq 0$ . Тоді  $-|a|x \geq 1 + x \Leftrightarrow x(1 + |a|) \leq -1$ . Так як  $1 + |a| > 0$ , то  $x \leq -\frac{1}{|a|+1}$ .

Розв'язком системи нерівностей  $\begin{cases} x \leq 0, \\ x \leq -\frac{1}{|a|+1} \end{cases}$  буде  $x \in (-\infty; -\frac{1}{|a|+1}]$ .

2) Нехай  $x > 0$ . Тоді  $|a|x \geq 1 + x \Leftrightarrow x(|a| - 1) \geq 1$ .

Для розв'язування останньої нерівності розглянемо підвипадки:

а) якщо  $|a| > 1 \Leftrightarrow a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ , то  $x \geq \frac{1}{|a|-1}$ ;

б) якщо  $|a| < 1 \Leftrightarrow a \in (-1; 1)$ , то  $x \leq \frac{1}{|a|-1}$ ;

в) якщо  $|a| = 1$ , то нерівність не має розв'язку.

В кожному з випадків знайдемо перетин розв'язків:

а) При  $a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ :  $\begin{cases} x > 0, \\ x \geq \frac{1}{|a|-1}. \end{cases} \Leftrightarrow x \in [\frac{1}{|a|-1}; +\infty)$ .

б)  $a \in (-1; 1)$ :  $\begin{cases} x > 0, \\ x \leq \frac{1}{|a|-1} \end{cases}$ , яка не має розв'язку.

*Відповідь:* при  $a \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ :  $x \in (-\infty; -\frac{1}{|a|+1}] \cup [\frac{1}{|a|-1}; +\infty)$ ; при  $a \in [-1; 1]$ :  $x \in (-\infty; -\frac{1}{|a|+1}]$ .

**Приклад 5.** Розв'язати нерівність:

$$|x + 3| - a|x - 1| \geq 4.$$

*Розв'язування.* Розглянемо випадки:

1) Нехай  $x \leq -3$ . Тоді  $-x - 3 + a(x - 1) \geq 4 \Leftrightarrow x(a - 1) \geq 7 + a$ .

а) Якщо  $a > 1$ , то  $x \geq \frac{7+a}{a-1}$ ;

б) Якщо  $a < 1$ , то  $x \leq \frac{7+a}{a-1}$ ;

в) При  $a = 1$ , нерівність не має розв'язку.

при  $a > 1$ :  $\begin{cases} x \geq \frac{7+a}{a-1}, \\ x \leq -3 \end{cases}$ ; при  $a < 1$ :  $\begin{cases} x \leq \frac{7+a}{a-1}, \\ x \leq -3 \end{cases}$ .

Перша система нерівностей немає розв'язку.

Друга система має такий розв'язок:

при  $a \in (-1; 1): x \in (-\infty; \frac{7+a}{a-1}]$ ; при  $a \in (-\infty; -1): x \in (-\infty; -3]$ ; при  $a = -1: x \leq -3$ .

2) Нехай  $-3 < x \leq 1$ . Тоді  $x + 3 + a(x - 1) \geq 4 \Leftrightarrow x(a + 1) \geq 1 + a$ .

а) при  $a > -1: x \geq \frac{1+a}{a+1} = 1$ ;

б) при  $a < -1: x \leq 1$ ;

в) при  $a = -1: x \in R$ .

Маємо остаточно, що при  $a < -1: x \in (-3; 1]$ , при  $a > -1: x = 1$ .

3) Нехай  $x > 1$ . Тоді  $x + 3 - a(x - 1) \geq 4 \Leftrightarrow x(1 - a) \geq 1 - a$ . Розглянемо підвипадки:

а) При  $a > 1: x \leq 1$ ;

б) При  $a < 1: x \geq 1$ ;

в) При  $a = 1: x \in R$ .

Знаходимо перетин одержаних розв'язків з проміжком  $x \in (1; +\infty)$  і маємо остаточно, що при  $a \in (-\infty; 1]: x \in (1; +\infty)$ .

**Відповідь:** при  $a \in (-\infty; -1): x \in R$ ; при  $a = -1: x \in (-\infty; 1]$ ;  $a = 1: x > 1$ ;  $a = 1: x > 1, a \in (-1; 1): x \in (-\infty; \frac{7+a}{a-1}] \cup [1; +\infty)$ .

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Розв'язування задач з параметром є гарним підґрунтям та підготовкою до математичних турнірів, олімпіад, ЗНО. Зрозуміло, що задачі з параметром – це специфічний тип завдань, для розв'язання яких треба бути не лише добре обізнаним із основними принципами та схемами розв'язування, а й вміти творчо підходити до їх вирішення, мати розвинене логічне та критичне мислення. Статтю можна рекомендувати вчителям математики, студентам педагогічних університетів математичних спеціальностей.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Кожухов С.К. Уравнения и неравенства с параметром: Уч. Пос. Орел, 2013.- 72с.
2. Завізіон Г.В. Рівняння з параметрами: Навч. Посібник. Кіровоград, 1997. 100с.
3. Лейфура В.М., Мітельман І.М., Радченко В.М., Ясінський В.А. Математичні олімпіади школярів України: 2001-2006. Львів: Каменяр, 2008. 348 с. / URL: <https://www.twirpx.com/file/2049208/> (дата звернення 20.07.2022)
4. Ясінський В.А., Панасенко О.Б. Секрети підготовки школярів до Всеукраїнських та міжнародних олімпіад. Алгебра. Навчально-методичний посібник. Вінниця: Середняк Т.К., 2015. 272 с.
5. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування. Тернопіль: Навчальна книга, Богдан, 2008. 208 с.
6. Сарана О.О. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навч. посібн. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2011. 400 с.
7. Федак І.В. Методи розв'язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. – Чернівці: Зелена Буковина. 2002. 340 с.
8. Харди Г.Г., Литлвуд Дж.Е., Пойа Г. Неравенства. М.: ИЛ, 1948. 458с.
9. Беккенбах Э., Беллман Р. Неравенства. М.: Мир, 1965. 276 с.

10. Ключник І.Г. Аналітичні методи розв'язування показникових нерівностей з параметром. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький. 2017. Вип. 12., Ч. 3. С. 31-36.

11. Ключник І.Г., Ізюмченко Л.В., Гаєвський М.В. Формування творчої особистості учня на уроках математики. Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Кропивницький. 2021. Вип. 198. С. 121-125.

#### REFERENCES

1. Kozhukhov, S.K. (2013) Uravneniya y neravenstva s parametrom [Equations and inequalities with parameter]. Orel. [in Russian].
2. Zavizion, G.V. (1997) Rivniannia z parametramy [Equation with parameters]. Kirovograd. [in Ukrainian].
3. Leifura, V.M., Mitelman, I.M., Radchenko, V.M., Yasynskiy, V.A. (2001-2006) Matematychni olimpiady shkoliariv Ukrainy [Mathematical Olympiads of schoolchildren of Ukraine]. Lviv. [in Ukrainian].
4. Yasynskiy, V.A., Panasencko, O.B. (2015) Sekrety pidhotovky shkoliariv do Vseukrainskykh ta mizhnarodnykh olimpiad. Alhebra [Secrets of preparing students for All-Ukrainian and international competitions. Algebra]. Vinnytsia. [in Ukrainian].
5. Yasynskiy, V.A. (2008) Zadachi matematychnykh olimpiad ta metody yikh rozviazuvannya [Problems of mathematical competitions and methods of their solution]. Ternopil. [in Ukrainian].
6. Sarana, O.O. (2011) Matematychni olimpiady: proste i skladne poruch [Mathematical Olympiads: simple and complex side by side]. Ternopil. [in Ukrainian].
7. Fedak, I.V. (2002) Metody rozviazuvannya olimpiadnykh zavdan z matematyky i ne tilky yikh [Methods for solving Olympiad problems in mathematics and not only them]. Chernivtsi. [in Ukrainian].
8. Hardy, G.H., Littlewood, J.E., Pólya, G. (1948) Nerivnosti [Inequalities]. Moskva. [in Ukrainian].
9. Beckenbach, E.F., Bellman, R. (1965) Nerivnosti [Inequalities]. Moskva. [in Ukrainian].
10. Kliychnyk, I.G. (2017) Analitychni metody rozviazuvannya pokaznykovykh nerivnostei z parametrom [Analytical methods for solving indicators inequalities with the parameter]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].
11. Kliychnyk, I., Iziumchenko, L., Haievskiy, M (2021) Formuvannya tvorchoi osobystosti uchnia na urokakh matematyky [Formation of a student's creative personality in mathematics lessons]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики і методики її навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** особливості роботи з обдарованими дітьми, олімпіадні задачі, задачі з параметром.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KLIYCHNYK Inna** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of Department mathematics and methods of its teaching at the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** specific aspects of work with gifted pupils, competition problems, methods of teaching

mathematics, organization problems of independent work of students and pupils.

Стаття надійшла до редакції 20.12.2022 р.

УДК 378.621

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-143-147

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6637-4994>  
email: kononenko65@ukr.net

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** –

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки та фінансів  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-5003>  
email: slv2828@ukr.net

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СТУДЕНТАМИ ЗВО ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН

*В статті проведено аналіз педагогічних і методичних досліджень, присвячених проблемам вивчення метрології при проведенні лабораторних робіт з дисципліни електротехніка та промислова електроніка. Досвід авторів та проведений аналіз дає змогу визначити шляхи подальшого вдосконалення постановки лабораторних робіт з електротехніки та промислової електроніки в аспекті проведення метрологічних вимірювань. Це в свою чергу надає можливість формування дослідницьких вмінь студентів з метрології при виконанні ними лабораторних робіт з електротехніки та промислової електроніки*

**Ключові слова:** метрологія, лабораторні роботи, дослідження, вміння, електротехніка, промислова електроніка.

**KONONENKO Serhiy Oleksiyovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of  
Technological and Professional Education of the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical  
University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6637-4994>

email: kononenko65@ukr.net

**KONONENKO Lesia Vitaliivna** –

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Associate Professor of the  
Department of Economics and Finance,  
Kherson State Agrarian and Economic University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-5003>

email: slv2828@ukr.net

## METHODS OF METROLOGICAL RESEARCH IN THE STUDY OF PROFESSIONAL DISCIPLINES BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

*The article analyzes pedagogical and methodological research on the problems of studying metrology during laboratory work on the discipline of electrical engineering and industrial electronics. The experience of the authors and the analysis carried out makes it possible to determine ways to further improve the formulation of laboratory work on electrical engineering and industrial electronics in the aspect of metrological measurements. This, in turn, provides an opportunity to form research skills of students in metrology at performing laboratory work on electrical engineering and industrial electronics*

*Modern challenges of society determine new tasks for the organization of the educational process for the training of future specialists in various sectors of the national economy. Taking into account the urgent needs that have arisen in society in the organization of the educational process, there is a problem in the development of appropriate methods for the formation of students' professional skills.*

*Dinvestigations conducted by scientists indicate the unresolvedness of the stipulated problem, regarding the construction of the educational process in modern conditions with the basics of metrology studied by them. First of all, you need to pay attention to the place in the educational program of the discipline itself. For her, such disciplines as: higher mathematics, general physics, probability theory should become propaedeutic. Which will determine the formation of students' relevant basic knowledge.*

Secondly, this is the state of material and technical support for both students and teachers, the availability of the necessary equipment, high-speed access to the INTERNET, appropriate computer equipment and the use of proper software. Indeed, in some cases, their absence or high cost causes certain difficulties in the organization of the educational process. Their high cost makes it impossible to widely use during the educational process. Therefore, the search for alternative means in case of organization of training predetermines the development of available methods in the study of the basics of metrology.

**Keywords:** metrology, laboratory work, research, skills, electrical engineering, industrial electronics.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах розвитку міжнародної торгівлі і споріднених з нею видів діяльності, успіх окремих підприємств та галузей економіки, як на зовнішньому так і внутрішньому ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція або послуги відповідають стандартам якості. Тому проблема забезпечення підвищення якості продукції актуальна для всіх підприємств і країн. Від її вирішення в значній мірі залежить успіх і ефективність національної економіки.

Основну роль в підвищенні якості продукції відіграє система вимірювань. Закон про єдність вимірювань визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань [5].

Сучасні виклики суспільства обумовлюють нові завдання для організації навчального процесу з підготовки майбутніх фахівців у різних галузях народного господарства. Враховуючи нагальні потреби, які виникли в суспільстві при організації навчального процесу постає проблема у розробці відповідних методик формування фахових вмінь студентів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження [1, 4, 5], проведені науковцями вказують на невирішеність обумовленої проблеми, щодо побудови навчального процесу в сучасних умовах при вивченні ними основ метрології.

В першу чергу, потрібно звернути увагу на місце в освітній програмі самої дисципліни. Для неї пропедевтичними мають стати такі дисципліни як: вища математика, загальна фізика, теорія ймовірності, що зумовить формування у студентів відповідних базових знань.

По-друге, це стан матеріально-технічного забезпечення як студентів так і викладачів, наявність необхідного обладнання, високошвидкісного доступу до мережі INTERNET, відповідної комп'ютерної техніки та використання належного програмного забезпечення. Адже у ряді випадків їх відсутність або висока вартість зумовлює певні труднощі в організації навчального процесу. Їх висока вартість унеможливає широке використання при проведенні навчального процесу. Тому пошук альтернативних засобів при організації навчання зумовлює розробку доступних методик при вивченні основ метрології.

**Мета статті.** Провести аналіз науково-методичної літератури та визначити методи удосконалення організації навчального процесу при вивченні питань метрології.

**Методи дослідження.** Для вирішення поставленої мети використовувалися такі методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, вивчення передового педагогічного досвіду та розробка методик організації навчального процесу.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Одним із засобів реалізації поставлених завдань є проведення лабораторних робіт, які є засобом зв'язку теорії з практикою; характеризуються за дидактичною метою, за змістом, за характером проведення та діяльністю студентів. При їх проведенні проводиться спостереження та аналіз різних явищ, процесів, властивостей матеріалів і т. д. Відбувається аналіз роботи пристроїв, інструментів, технологічних операцій. Досліджуються кількісні та якісні залежності між величинами, параметрами. Вивчаються способи використання контрольно-вимірювальних приладів. Проводиться їх діагностика [1].

Спираючись на основні завдання загальноосвітньої та фахової підготовки студентів, організація навчального процесу має забезпечувати розв'язання таких задач:

- стимулювати пізнавальну активність та інтерес до вивчення відповідних предметів як найважливішої теоретичної основи сучасної техніки;
- сприяти засвоєнню загальнотеоретичних і прикладних знань, формувати науковий світогляд;
- розвивати творчі здібності студентів, що дають змогу успішно набувати і збагачувати досвід творчої діяльності в галузі науки і техніки;
- формувати вміння й навички самостійної пізнавальної і творчої діяльності;
- сприяти набуттю знань, практичних умінь і навичок політехнічного і загально-трудового змісту, а також досвіду їх використання в певних практичних ситуаціях;
- ознайомлювати студентів з основними напрямками науково-технічного прогресу, використанням досягнень науки і техніки в промисловості, сільському господарстві і т. ін.;
- розвивати і стимулювати інтерес до техніки, технічної творчості, що дає змогу формувати емоційно-ціннісне ставлення та психологічну готовність до трудової діяльності на сучасному виробництві;
- сприяти професійній орієнтації студентів [2].

Так при вивченні студентами дисципліни «Електротехніка та промислова електроніка», вони проводять такі метрологічні вимірювання, які



відповідають метрологічним дослідженням пов'язаними з проведенням виміру точності приладів та контрольно повірочних робіт [5]. А саме: це перевірка класу точності цифрового

вольтметра та амперметра, електронного лічильника електричної енергії, перевірка роботи термореле та визначення параметрів LED ламп.



Рис.1. Установка для визначення параметрів LED ламп.

Методика проведення лабораторних робіт описана і відпрацьована в методичній літературі [1, 2, 3, 4]. Проте, на сьогодні, аналогові прилади відходять у минуле. І наразі постає питання заміщення аналогових приладів цифровими. Так, нами було проведено дослідження, яке полягало у здійсненні контрольно - повірочних досліджень цифрових вольтметрів та електронних лічильників електричної енергії (рис.2, рис.3).



Рис.2. Зовнішній вид цифрового вольтметра.



Рис.3. Зовнішній вид електронного лічильника електроенергії.

Для перевірки класу точності цифрового вольтметра, ми проводили наступні дії. Для проведення перевірки цифрового технічного вольтметра, необхідно визначити похибку вимірювань, клас точності та побудувати графік поправок  $k = f(A)$ .

Користуючись результатами вимірювань, було обчислено абсолютні похибки при збільшенні й зменшенні напруги та поправки. Перевірялася відповідність зазначеному класу точності та будувався графік поправок  $K = f(U)$ .

Наступним було дослідження роботи електронного лічильника та визначення його сталої.

Щоб визначити сталу лічильника, потрібно провести наступні вимірювання. Установку вмикали в мережу змінного струму 220 В. і знімали покази вольтметра та амперметра, що надалі давало можливість визначити споживану потужність активним навантаженням. Далі, вмикали секундомір і відраховували 10 спалахів на лічильнику та знаючи кількість імпульсів, час та потужність, розраховували сталу лічильника за

формулою. Потім розраховували абсолютну та зведену похибки. Розрахована зведена похибка відповідала вказаному на щитку лічильника класу точності.

При дослідженні LED ламп, визначали світлову віддачу світлодіодної лампи. Світлова віддача визначається за формулою  $H = \Phi/P$ , де  $\Phi$  – світловий потік (люмен),  $P$  – потужність електричної енергії що споживається лампою (ват). Для визначення світлового потоку  $\Phi$  необхідно знати величину освітленості, що визначається за формулою  $E = \Phi/S$ , де  $E$  освітленість (люкс),  $S$  – площа поверхні що освітлюється ( $m^2$ ). Формула для визначення світлової віддачі матиме такий вид:  $H = ES/P$ . Для вимірювання світлової віддачі світлодіодної лампи складають установку, зображену на рис.1.

Для дослідження параметрів теплового реле, необхідно було визначити витримку часу теплового реле при різних струмах навантаження. Для цього вмикали установку й одночасно вмикали секундомір. Як тільки теплове реле спрацювало й вимикалося, зупиняли секундомір, та опрацьовували результати дослідів. За даними вимірювань робили порівняння отриманих результатів дослідження з паспортними даними теплового реле (рис.4).

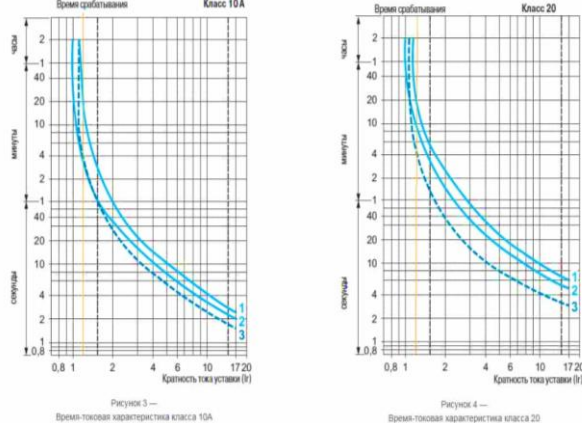


Рис.4. Паспортні дані теплового реле

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Аналіз наукових досліджень, присвячених проблемам організації проведення метрологічних досліджень при вивченні електротехніки та промислової електроніки в процесі виконання лабораторних робіт вказує на те, що існують певні труднощі в їх постановці, а саме відсутність сучасної матеріально-технічної бази. Пропонована нами методика проведення лабораторних робіт у певній мірі задовольняє виконання поставлених завдань. Так з'являється перспектива подальших розробок у даному напрямку досліджень, які б значно покращували реалізацію вивчення студентами основ метрології.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Кононенко С.О. Манойленко Н., Кононенко Л. Методика формування дослідницьких вмінь студентів в умовах дистанційного навчання Наукові записки. Серія:

Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Випуск 14. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2020. С. 137-144

2. Кононенко С.О. Марченко В.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Основи електротехніки» Навчальний посібник для студентів пед. навчальних закладів. Кропивницький: ФОП Піскова М.А., 2021. 43с.

3. Кононенко С.О. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу «Промислова електроніка» Навчальний посібник для студентів пед. навчальних закладів. Кропивницький: ФОП Піскова М.А., 2021. 24с.

4. Сисоліна Н.П., Кононенко Л.В., Сисоліна І.П., Кононенко С.О., Чумаченко О.С. Підходи до оптимізації методики викладання здобувачам вищої освіти за другим (магістерським) рівнем в сучасних умовах. Вісник науки та освіти. 2022. № 2(2) с. 213-225

5. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.

#### REFERENCES

1. Kononenko, S.O., Manoylenko, N., Kononenko, L. (2020) Metodyka formuvannia doslidnytskykh vmin studentiv v umovakh dystantsiinoho navchannia [Methodic formation research skills of students in distance learning] Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

2. Kononenko, S.O., Marchenko, V.V. (2021) Metodychni rekomendatsii do laboratornykh robot z kursu «Osnovy elektrotekhniki» [Methodical recommendations for laboratory work on the course "Fundamentals of Electrical Engineering"]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

3. Kononenko, S.O. (2021) Metodychni rekomendatsii do laboratornykh robot z kursu «Promyslova elektronika» [Methodical recommendations for laboratory works on the course "Industrial Electronics"]. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

4. Sysolina N.P., Kononenko L.V., Sysolina I.P., Kononenko S.O., Chumachenko O.S. (2022) Pidkhody do optymizatsii metodyky vykladannia zdobuvacham vyshchoi osvity za druhym (mahisterskym) rivnem v suchasnykh umovakh [Approaches to optimizing teaching methods to higher education applicants at the second (master's) level in modern conditions]. Bulletin of Science and Education. No. 2(2) p. 213-225. [in Ukrainian].

5. Tarasova, V.V., Malinovsky, A.S., Rybak, M.F. (2006) Metrolohiia, standartyzatsiia i sertyfikatsiia [Metrology, standardization and certification]. Textbook, 264 p. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

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

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки та фінансів Херсонського державного аграрно-економічного університету

**Наукові інтереси:** проблеми методики викладання у вищій школі.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**KONONENKO Serhiy Oleksiyovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching (physics and technology).

**KONONENKO Lesia Vitaliivna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Kherson State Agrarian and Economic University

**Scientific interests:** problems of teaching methods in higher schools and.

*Стаття надійшла до редакції 14.12.2022 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-147-150

**КОШЕЛЕВА Наталя Геннадіївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри психології

Горлівського інституту іноземних мов ДВНЗ «Донбаський

державний педагогічний університет» (м. Дніпро)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0380-3242>

e-mail: cosheleva.natali@ukr.net

**ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ УМІНЬ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ПСИХОЛОГІЇ**

*Статтю присвячено актуальному питанню щодо можливостей використання технологічного підходу в підготовці майбутніх викладачів психології. Виявлено існуючі проблеми щодо проходження педагогічної практики, початку педагогічної діяльності, здійснення методичної роботи тощо. Обґрунтовано доцільність використання технологічного підходу для формування умінь майбутніх викладачів створювати дидактичні проекти з психологічних дисциплін. Визначено етапи формування проєктувальних умінь на основі теорії поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперіна. Описано цілі кожного з етапів та методику формування проєктувальних умінь майбутніх викладачів психології під час вивчення дисципліни «Педагогіка та методика викладання психологічних дисциплін». Визначено, що використання технологічного підходу в методичній підготовці майбутніх викладачів психології забезпечить поетапне формування умінь створювати дидактичні проекти з психологічних дисциплін.*

**Ключові слова:** технологічний підхід, дидактичне проектування, теорія поетапного формування розумових дій, майбутні викладачі психології, психологічні дисципліни.

**KOSHELEVA Natalia Hennadiivna** –

candidate of pedagogical Sciences,

associate professor at the department of psychology

Horlivka Institute for Foreign Languages of the

State Higher Educational Establishment

«Donbas State Pedagogical University» (Dnipro)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0380-3242>

e-mail: cosheleva.natali@ukr.net

**TECHNOLOGICAL APPROACH TO THE DESIGN SKILLS FORMATION OF FUTURE PSYCHOLOGY TEACHERS**

*The article is devoted to an important question in modern higher psychological education about the design skills formation of future teachers of psychological disciplines. The author has analyzed the results of psychological and pedagogical internships of graduate students with the specialty 053 "Psychology". Difficulties in the preparation of classes didactic projects by students were revealed. The conclusion about the necessity of purposeful formation of future teachers of psychology design skills is made. It is proposed to use for this purpose the main provisions of the technological approach in education.*

*For this purpose, it is suggested to use the main provisions of P. Galperin's theory of stage-by-stage formation of mental actions. The theory substantiates the system of psychological conditions to form theoretical and practical actions in students. The components of this system are singled out: motivational, orientational, executive and controlling. The construction structure of the educational process in terms of this theory is characterized.*

*The author offers the methodology of teaching the discipline "Pedagogy and methodology of teaching psychological disciplines" for master's degree students in psychology on the basis of the technological approach. The aim is to prepare for psychological and pedagogical practice and future pedagogical activity. The content of each stage of formation of students' design skills is described: motivational, indicative, executive, controlling. Students begin with the study of methodological activities of a teacher and theoretical foundations of pedagogical design. Then students learn how to formulate strategic goals of the discipline and provide them with appropriate content. The next step is to identify thematic goals, design didactic materials, and select teaching and control methods. The result of these stages is development by students of didactic projects of psychological disciplines, individual topics and classes.*

*The final result is checked during the psycho-pedagogical internship. Developments and self-analysis of conducted classes are reflected in the practice reports. The use of the technological approach provides stage-by-stage formation of future teachers' abilities to create training projects in psychological disciplines as integral pedagogical systems.*

**Keywords:** technological approach, didactic design, stage-by-stage formation of mental actions theory, future psychology teachers, psychological disciplines.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Актуальність обраної теми обумовлена вимогами освітніх стандартів до випускників ЗВО за спеціальністю 053 «Психологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти, які отримують кваліфікацію практичних психологів та викладачів психології. Важливу роль у складі професійної компетентності викладача становлять проєктувальні вміння, що дають можливість педагогу проєктувати власну педагогічну систему, розробляти методику викладання своїх дисциплін тощо. Проте результати аналізу проходження магістрантами-психологами педагогічної практики, якою багато років керує авторка статті, свідчать про значні труднощі майбутніх викладачів саме в галузі дидактичного проєктування, що обумовлює необхідність цілеспрямованого формування проєктувальних умінь у магістрантів-психологів. І оскільки розробка дидактичних проєктів передбачає низку взаємопов'язаних етапів, то вважаємо за доцільне здійснювати методичну підготовку майбутніх викладачів психології на засадах технологічного підходу для поетапного формування проєктувальних умінь.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання, пов'язані з технологізацією навчального процесу розглядаються в наукових дослідженнях В. Беспалька, І. Волкової, І. Дичківської, М. Кларина, В. Кукушина, Б. Лихачова, В. Монахова, Г. Селевка та ін. Дослідженню сутності та особливостей педагогічного проєктування приділяли увагу М.Г. Алексєєв, О.С. Анісімов, Ю.К. Бабанський, В.С. Безрукова, В.П. Беспалько, Н.О. Брюханова, В.І. Загвязинський, О.Е. Коваленко, М.І. Лазарєв, Б.Т.Лихачов, М.І. Махмутов, Н.Ф. Тализіна, В.О. Якунін тощо. Проте залишаються ще недостатньо висвітленими можливості використання технологічного підходу для формування проєктувальних умінь майбутніх викладачів психології.

**Мета статті** – визначити можливості використання технологічного підходу для формування проєктувальних умінь майбутніх викладачів психології.

**Методи дослідження.** Під час дослідження використовувались такі методи, як: аналіз

теоретичних джерел з питань технологічного підходу в освіті, сутності і структури дидактичного проєктування; узагальнення і систематизація отриманих результатів; педагогічне спостереження й узагальнення педагогічного досвіду.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

У сучасному світі технологічний підхід є однією з провідних ознак діяльності людини. Використання технологічного підходу в освіті дозволяє реалізувати її цілі на діяльній основі, що є актуальним завданням професійно-педагогічної підготовки, оскільки головна мета навчання майбутніх викладачів – формування в них умінь здійснювати всі види діяльності педагога. Для цього пропонуємо спиратися на положення теорії поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперина. Теорія становить систему положень про механізми та умови складних багатопланових змін, пов'язаних з утворенням у людини нових образів, дій та понять. Така система психологічних умов складається з чотирьох компонентів [1, с. 18]: формування адекватної мотивації засвоєння дії та її здійснення; забезпечення орієнтування та виконання дії, що засвоюється; формування базисних якостей дії; перенос дії в ідеальний (розумовий) план. Відповідно, у діяльності учнів П.Я. Гальперин виокремлював три частини: орієнтувальну, виконавчу, контрольну. Орієнтувальна частина передбачає засвоєння об'єктивних умов, необхідних для виконання певної діяльності. Виконавча частина зводиться до послідовності етапів перетворення об'єктів діяльності, а контрольна вимагає від учнів спостереження за ходом діяльності і зіставлення її результатів з відповідними зразками, а при виявленні розбіжностей – коректування орієнтувальної та виконавчої частин. Оскільки будь-яка діяльність викликана відповідним мотивом, тож П.Я. Гальперин рекомендував урахувати ще один етап – формування в учнів відповідної мотивації, що він вважав дуже важливим.

При технологічному підході схема організації навчального процесу відповідає основним положенням теорії поетапного формування розумових дій, що показано на рис. 1.

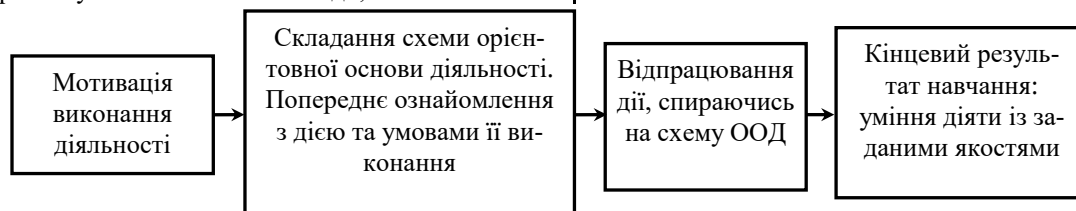


Рис. 1. Структура навчального процесу відповідно до технологічного підходу і теорії поетапного формування розумових дій [3, с. 289]

Формування проєктувальних умінь майбутніх викладачів психології на засадах системного підходу пропонується здійснювати на семінарських та практичних заняттях з дисципліни «Педагогіка та методика викладання психологічних дисциплін», що передують проходженню магістрантами-психологами психолого-педагогічної практики (зокрема на базі закладів вищої освіти, бакалаврський рівень). Мотиваційна частина забезпечується обговоренням на семінарських заняттях змісту методичної діяльності педагога, теоретичних основ педагогічного проєктування, рекомендацій щодо розробки педагогічних систем тощо. Студенти заздалегідь знайомляться із завданнями майбутньої педагогічної практики, відвідують заняття, які проводять магістранти останнього року підготовки, беруть участь в їхньому аналізі й обговоренні. Також студентам пропонується провести психологічне самообстеження власної педагогічної спрямованості, готовності, педагогічних здібностей (за методиками Є. Рогова «Самооцінка професійної придатності і здібностей до педагогічної діяльності», І.М. Юсупова

«Методика вивчення здатності педагога до емпатії», Р.С. Нємова «Педагогічні ситуації» [4-5] тощо) з подальшим самоаналізом та визначенням напрямків самовдосконалення.

Етап формування орієнтовної основи діяльності передбачає ознайомлення з алгоритмами проєктування навчального курсу, теми, різних форм навчальних занять. Дидактичне проєктування дозволяє викладачу здійснювати ефективне управління процесом викладання закріплених дисциплін. Студенти знайомляться зі схемою управління цим процесом, яка подана на рис. 2. Метою дидактичного проєктування є розробка навчально-методичної документації, яка відтворює цілі, зміст, способи, організацію навчання та контролю з окремої дисципліни або теми, тобто дидактичного проєкту відповідного рівня. Як видно зі схеми, процес управління навчанням включає ряд блоків-етапів, які тісно взаємопов'язані між собою відносинами наступності: створення проєкту навчання, реалізація цього проєкту, контроль і корекція з метою вдосконалення.



Рис. 2. Схема управління процесом навчання з дисципліни [2, с. 30]

На цьому етапі магістранти займаються розробкою робочих програм психологічних дисциплін бакалаврського рівня, в яких вони, перш за все, визначають перелік програмних результатів навчання та необхідних компетентностей. При цьому вони спираються на стандарт вищої освіти за спеціальністю 053 «Психологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [6],

здійснюють аналіз професійної діяльності майбутніх психологів і постановку цілей навчання. Це дозволяє їм надалі розробити зміст робочих програм. На основі аналізу навчальних планів підготовки бакалаврів магістранти визначають зв'язки проєктованої дисципліни з тими, які вивчалися попередньо та будуть вивчатися бакалаврами надалі. Таким чином здійснюється

діагностика вихідних умов навчання, що має вплив на подальше проектування безпосередньо змісту навчальних занять і дидактичних матеріалів. На цьому етапі студенти також знайомляться зі структурними компонентами різних форм навчальних занять (лекційних, семінарських, практичних, лабораторних занять тощо).

На етапі виконавчих дій студенти виконують методичні розробки занять відповідно до розроблених робочих програм, конструюють всі необхідні навчальні матеріали, проектують методи, форми та засоби навчання й контролю. Усі заняття ми пропонуємо розробляти в табличній формі, у бінарних діях, щоб заздалегідь спроектувати цілісний процес взаємодії викладача та студентів, спрогнозувати перебіг кожного етапу заняття. Проектування відбувається в межах самостійної роботи студентів, демонстрація фрагментів розроблених занять з подальшим аналізом і колективним обговоренням здійснюється під час практичних занять.

Кінцевий результат навчання ми отримуємо під час подальшого проходження студентами педагогічної практики, де майбутні викладачі мають можливість реалізовувати розроблені проекти навчання, контролювати рівень сформованих знань та вмінь студентів-бакалаврів, оцінювати їх відповідно до поставлених цілей та корегувати розроблені дидактичні проекти, що має бути відображено у звіті про практику.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Отже, технологічний підхід до викладання дисципліни «Педагогіка та методика викладання психологічних дисциплін» забезпечить поетапне формування умінь майбутніх викладачів створювати проекти навчання з психологічних дисциплін як цілісні педагогічні системи, усуне низку труднощів, з якими стикаються магістранти під час педагогічної практики і сприятиме полегшенню адаптації молодих викладачів на початку їхньої професійної діяльності. Подальші розвідки можуть бути пов'язані з формуванням умінь майбутніх викладачів психології проектувати нетрадиційні форми навчальних занять у вищій школі.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гальперин П.Я. Введение в психологию: учеб. пособ. М.: КДУ, 2006. 327 с.
2. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: учебник. Х.: ЧП «Штрих», 2003. 480 с.

3. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: навч. посіб. Харків: ВПП «Контраст», 2008. 488 с.

4. Немов Р.С. Психология: учебник. 3-е изд. В 3 кн. Кн. 2: Психология образования. М.: ВЛАДОС, 1999. С. 445-452.

5. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога в образовании: учеб. пособ. М.: ВЛАДОС, 1996. 529 с.

6. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 053 «Психологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/053-Psykholohiya-bakalavr.28.07-1.pdf> (дата звернення: 06.01.2023).

#### REFERENCES

1. Galperin, P.Ya. (2006). Vvedeniye v psikhologiyu [Introduction to Psychology]: ucheb. posob. KDU, Moscow, [in Russian].
2. Kovalenko, E.E. (2003). Metodika professionalnogo obucheniya [Methodology of professional training]: uchebnik. ChP «Shtrikh», Kharkiv. [in Russian].
3. Kovalenko, O.E. (2008). Metodyka profesiinoho navchannia [Methodology of professional training]. Kharkiv.
4. Nemov, R.S. (1999). Psikhologiya [Psychology]: Psikhologiya obrazovaniya. Moscow. [in Russian].
5. Rogov, E.I. (1996). Nastolnaya kniga prakticheskogo psikhologa v obrazovanii [The handbook of the educational psychologist]: ucheb. posob. Moscow. [in Russian].
6. Standart vyshchoi osvity za spetsialnistiu 053 «Psykhologhiia» dlia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity [Standard of higher education in the specialty 053 "Psychology" for the first (bachelor's) level of higher education],

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КОШЕЛЕВА Наталя Геннадіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри психології Горлівського інституту іноземних мов ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» (м. Дніпро).

**Наукові інтереси:** методика викладання у вищій школі.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KOSHELEVA Natalia Hennadiivna** – candidate of pedagogical Sciences, associate professor at the department of psychology Horlivka Institute for Foreign Languages of the State Higher Educational Establishment «Donbas State Pedagogical University» (Dnipro).

**Scientific interests:** methods of teaching in higher education.

*Стаття надійшла до редакції 10.01.2023 р.*



УДК 378.015.31:37.011.3-052

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-151-156

**КРИШТАЛЬ Аліна Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри суспільних наук

Черкаського інституту пожежної безпеки

імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6603>

e-mail: sovalina@ukr.net

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПРОФЕСІЙНОГО САМОРОЗВИТКУ У МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

*У статті досліджено психолого-педагогічні умови формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту. Уточнено тлумачення поняття «професійний саморозвиток майбутніх психологів служби цивільного захисту», що становить усвідомлену самостійну навчально-пізнавальну діяльність, спрямовану на професійне та особистісне вдосконалення з урахуванням власних потреб і прагнень. Встановлено взаємозв'язок понять «саморозвиток», «самостійна пізнавальна діяльність», «самоосвіта», «самопізнання», «професійно-творча самореалізація», «самовдосконалення». Визначено, що психолого-педагогічними умовами формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту є: усвідомлення сутності саморозвитку і його значення у процесі становлення особистості психолога; формування інтересу до процесу професійного саморозвитку як запорука морального і духовного зростання особистості; спеціально організоване навчально-виховне середовище з відповідною психолого-педагогічною підтримкою.*

**Ключові слова:** саморозвиток, професійний саморозвиток, майбутні психологи служби цивільного захисту, психолого-педагогічні умови формування навичок професійного саморозвитку, професійна підготовка.

**KRYSHTAL Alina Oleksandrivna** –

PhD in pedagogy, associate professor of the social sciences

department at Cherkasy Institute of Fire Safety

named after Chornobyl Heroes of

National University of Civil Defense of Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6603>

e-mail: sovalina@ukr.net

## **THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONAL SELF-DEVELOPMENT SKILLS FORMATION OF FUTURE PSYCHOLOGISTS OF THE CIVIL DEFENSE SERVICE**

*The psychological and pedagogical conditions of professional self-development skills formation of future psychologists of the civil defense service are researched in the article. The interpretation of the concept of 'professional self-development of future psychologists of the civil defense service' has been clarified, which is a conscious independent educational and cognitive activity aimed at professional and personal improvement, considering personal needs and aspirations. The correlation of 'self-development', 'independent cognitive activity', 'self-education', 'self-cognition', 'professional and creative self-realization', 'self-improvement' has been established.*

*Self-development contributes to self-awareness deepening, improving existing skills and acquiring new ones; increasing the sense of self-worth; development of spirituality; identifying one's own potential; implementation of plans and ideas; formation of life prospects; implementation of personal development plans; improvement of 'soft' skills, etc. of the future psychologists of the civil defense service.*

*It was determined that the psychological and pedagogical conditions of professional self-development skills formation of future psychologists of the civil defense service are: the awareness of the essence of self-development and its importance in the process of psychologist's personality realization; formation of the interest in the process of professional self-development as a guarantee of moral and spiritual growth of the individual; a specially organized educational environment with appropriate psychological and pedagogical support.*

*Such conditions also facilitate the process of adaptation of future psychologists to the academic institution surrounding and promote their socialization, as well as the formation of skills for independent educational and cognitive activity, observation and diagnosis of the level of professional self-development skills formation, ensuring the appropriate level of reflection, the formation of tolerance and generally accepted models behavior, encouragement to display creative abilities, etc.*

**Keywords:** self-development, professional self-development, future psychologists of the civil defense service, psychological and pedagogical conditions for the formation of professional self-development skills, professional training.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Процес трансформації системи вищої освіти посилив інтерес науковців до проблеми професійного саморозвитку майбутніх фахівців, а потреба у подоланні травмуючих наслідків війни

підвищив суспільний запит на висококваліфікованих психологів. Ефективність професійної діяльності зазначених фахівців, зокрема якісне і своєчасне надання професійної психологічної допомоги потерпілим, напряму

залежить від їхньої готовності до особистісного зростання, професійного саморозвитку і самовдосконалення протягом усього життя, що підтверджує актуальність нашого дослідження, а саме – визначення психолого-педагогічних умов формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту.

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

Сучасні дослідження у галузі педагогіки, психології, соціології, антропології та акмеології щодо закономірностей особистісного становлення майбутніх психологів звертають увагу на значення саморозвитку як рушійної сили. Педагогічні дослідження саморозвитку висвітлені у працях І. Булах, О. Дубасенюк, І. Зязюна, Л. Зязюн, Т. Калугіної, Г. Костюка, О. Матвієнко, З. Оніпко, О. Савченко, Л. Сідак, С. Соколовської, М. Солдатенка, М. Фіцули та ін. Вивченню проблем професійного саморозвитку особистості присвячені дослідження таких науковців, як Г. Балл, Л. Мітіної, В. Ковальчук, П. Харченка та ін. Психологічні аспекти саморозвитку і самоактуалізації особистості представлені у роботах Н. Бібик, О. Дубасенюк, А. Маслоу, К. Роджерса, В. Франкла та ін.

Поняття «саморозвиток» визначено С. Соколовською як «інформаційно-забезпечувальна діяльність особистості, що здійснюється шляхом опанування, нагромадження, упорядкування, систематизації, оновлення різновидів досвіду з метою задоволення пізнавальних потреб для здійснення різних видів діяльності» [12, с. 6], де рушійними силами виступають матеріальні, соціальні та духовні потреби.

Е. Остапенко трактує поняття «саморозвиток» як «усвідомлена потреба в самовдосконаленні, особлива здатність особистості, яка має глибоке психологічне підґрунтя, піддається педагогічному впливу, свідомо реалізується в житті та може характеризуватися як позитивною, так і негативною динамікою» [10, с. 495]. Саморозвиток – це «усвідомлена і цілеспрямована робота особистості над собою з метою формування бажаних рис, якостей, форм поведінки» [7, с. 103].

Саморозвиток особистості має системний характер, а його якість залежить від ступеню усвідомлення значущості певної життєвої події, сприйняття їх важливості для особистості. Саморозвиток у професійній діяльності О. Поліщук аналізує як інвестування власного часу у навчання ефективності та результативності і, як слушно зауважує, є зміною. Втрата інтересу до зміни, відсутність відчуття особистісного зростання, знецінення мети тощо призводить до виникнення думок про життєвий сенс. У цьому контексті поняття «сенс» трактується науковцем, як переживання суттєвого, значущого у свідомості особистості, що виконує функцію особистісного розвитку, зростання, завдяки якій здійснюється самозміна особистості [11, с. 67].

Таким чином, у контексті нашого дослідження під поняттям «професійний саморозвиток майбутніх психологів служби цивільного захисту» маємо на увазі усвідомлену самостійну навчально-пізнавальну діяльність, спрямовану на професійне та особистісне вдосконалення з урахуванням власних потреб і прагнень.

Нині система вищої освіти ґрунтується переважно на засадах компетентнісного підходу, що має на меті підготовку фахівців, здатних провадити інноваційну, практичну, творчу професійну діяльність, тобто не лише засвоєння знань, а й розуміння процесів професійної діяльності та оволодіння її засобами, що особливо важливо для майбутніх психологів служби цивільного захисту, зважаючи на надзвичайно складні реалії сьогодення.

І. Сахневич [12, с. 6] наголошує на особистісній зорієнтованості професійної підготовки майбутніх фахівців, формуванні готовності до професійного саморозвитку, де кінцевою метою є побудова власної «Я-концепції» і проектування майбутньої професійної діяльності. Як справедливо зазначає М. Солдатенко, «освіта людини ніколи не встигатиме за новими відкриттями і теоріями, не відповідатиме вимогам практики, якщо вона не буде спиратися на активність і самостійність особистості, постійний розвиток її творчого потенціалу» [13]. У контексті підготовки майбутніх психологів служби цивільного захисту неперервна освіта, самоосвіта і саморозвиток дають можливість задоволення інтелектуальних, професійних, соціальних-політичних, духовних тощо потреб особистості, що якнайкраще характеризує сучасну систему вищої освіти в цілому.

**Мета статті** – визначити психолого-педагогічні умови формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту.

**Методи дослідження.** Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові методи (емпіричні методи психолого-педагогічного дослідження), а також спеціальні методи (метод групування, кореляційний аналіз). Проведені анкетування, інтерв'ю, експертні опитування дозволили виявити прогалини в організації навчально-виховного процесу і визначити психолого-педагогічні умови формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відповідно до освітньо-професійної програми «Екстремальна та кризова психологія» за спеціальністю 053 «Психологія» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» підготовка майбутніх психологів передбачає набування здатності до особистісного та професійного самовдосконалення, навчання та саморозвитку (СК 11) [9]. Недостатній рівень розуміння майбутніми



психологами служби цивільного захисту сутності професійного саморозвитку на початковому етапі підготовки (37,9 % респондентів), світоглядно-ціннісні кризи (21,5 %), брак внутрішнього (30,1 %) і зовнішнього (27,5 %) ресурсу особистості тощо зумовлюють необхідність пошуку оптимальних психолого-педагогічних умов формування навичок професійного саморозвитку у зазначених фахівців.

Варто зазначити, що особистісний та професійний саморозвиток майбутніх психологів служби цивільного захисту ґрунтується на результатах їх самостійної діяльності, орієнтованої на розширення спектру власних знань, умінь, навичок та якостей. Дотичними до предмету нашого дослідження є поняття «самостійна пізнавальна діяльність», «самоосвіта», «самопізнання», «професійно-творча самореалізація», «самовдосконалення», уточнимо їхнє значення. М. Солдатенко визначає поняття «самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів» як «діяльність, що здійснюється у процесі навчальної роботи, відповідає насамперед вимогам навчальних планів і програм: під безпосереднім керівництвом викладача (або, власне, без нього) студенти набувають знань, умінь і навичок, що приводять їх до нових пізнавальних результатів» [13]. На думку Е. Остапенко, самостійна пізнавальна діяльність – це «система самостійних пізнавальних дій, спрямованих на досягнення певної педагогічної мети, засіб саморозвитку, загальний широко спрямований пізнавальний процес особистості, ефективність якого залежить від сформованого ставлення до навчання та професійного саморозвитку, визначення мети, розроблення плану її досягнення, встановлення певних строків та подальшої наполегливої реалізації свого плану» [10, с. 495–496]. Тобто, навички самостійної пізнавальної діяльності є запорукою ефективної професійної підготовки майбутнього психолога, що є підґрунтям подальшого саморозвитку фахівця.

Самоосвіта є пізнавальною діяльністю, що регулюється певними мотивами, і не може здійснюватися без належного базису, набутого у процесі організованого навчання. К. Кучерява досліджує феномен саморозвитку у контексті формування самоосвітньої компетентності – «інтегративне особистісне утворення, що виявляється у здатності до цілепокладання, саморегуляції, самоорганізації та рефлексії самостійної пізнавальної діяльності, обумовленої пізнавальними мотивами та потребами, самоосвітніми вміннями й навичками, спрямованої на неперервний процес засвоєння знань, особистісний та професійний саморозвиток у сфері економічної та педагогічної освіти» [4, с. 191]. А. Майборода зазначає, що самоосвіта дозволяє прогнозувати, діагностувати, планувати і коригувати цей процес. Самоосвіта позитивно впливає на розвиток мотивації з досягнення успіху,

дає можливість систематично здійснювати оцінювання власного потенціалу, аналізувати інформацію, верифікувати наукові джерела, застосовувати знання на практиці, здійснювати дослідницьку діяльність тощо [6, с. 87].

Ефективність професійного саморозвитку багато в чому залежить від розуміння власних можливостей, прагнень і бажань, що потребує самоспостереження, самооцінки і самоаналізу. На думку А. Єни, «спонукання себе до дії, тобто до професійного й особистісного саморозвитку, базується на внутрішній мотивації, що спрямовує майбутнього фахівця використовувати прийоми (самокритика, самозобов'язання, самопримус, стимулювання своєї діяльності) для досягнення поставленої мети» [2, с. 23], тобто самопізнання є обов'язковою умовою саморозвитку.

Оптимальною метою професійного саморозвитку психолога О. Волошенко та В. Хрипун вважають професійно-творчу самореалізацію. Науковці [1] трактують це поняття як здатність проявити свої творчі здібності у процесі професійної діяльності та отримати професійне визнання у соціальному середовищі як результат цілеспрямованого саморозвитку. Таким чином, професійно-творча самореалізація є усвідомленим етапом саморозвитку психолога, під час якого енергія творчості позитивно впливає на життєві обставини, гармонізує особистість фахівця і його професійний простір.

Самовдосконалення вважається найвищою формою усвідомленого саморозвитку особистості, тому справедливо схилиємося до твердження щодо взаємозалежності понять «самостійна пізнавальна діяльність», «самоосвіта», «саморозвиток», «самопізнання», «професійно-творча самореалізація», «самовдосконалення».

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екстремальна та кризова психологія» [9] майбутній психолог служби цивільного захисту повинен набути здатність організовувати та проводити психопрофілактичну роботу, спрямовану на збереження, зміцнення та відновлення психічного здоров'я; надавати психологічну допомогу та підтримку особам, які перебували в екстремальних умовах; надавати екстрену психологічну допомогу постраждалим внаслідок надзвичайних ситуацій тощо. Зважаючи на зазначене, усвідомлення потреби у професійному зростанні, що має зовнішній (вимоги контракту, зміна умов праці/служби, що вимагає нових умінь і навичок, вказівки керівництва тощо) і внутрішній характер (потреба у самоствердженні, бажання кар'єрного зростання, прагнення до визнання, бажання стати кращим у своїй професії, отримувати задоволення від роботи тощо) є рушійною силою саморозвитку психолога. Досягнення якісно нового рівня професійного розвитку ґрунтується на засадах професійного саморозвитку.

У якості психологічних ресурсів саморозвитку О. Поліщук визначає такі: потреба у саморозвитку як його джерело і детермінант; умови, які забезпечать його успішність; механізми як функціональні засоби і умову його здійснення. Потреба у саморозвитку визначається базовим рівнем особистісного саморозвитку та рівнем життєвої активності особистості, що вказує на зона потенційного розвитку, виникає як результат зміни змістової структури свідомості, а також трансформації смислових утворень. Психологічними умовами, що сприяють успішному саморозвитку, є зріле «Я» особистості, що характеризується автономністю, самоідентичністю, інтернальністю, гнучкістю, відкритістю до нового досвіду, наявністю усвідомленої мети як орієнтира саморозвитку та активної життєвої стратегії [11]. У процесі професійної підготовки майбутній психолог зазнає різноманітних впливів, що часто стають поштовхом до засвоєння нового, однак наявність власної потреби у саморозвитку є відправною точкою.

Як влучно зазначає З. Оніпко, саморозвиток можливий без свідомої діяльності особистості, однак, як правило, у такому випадку він є мало результативним. Для того, аби індивід став суб'єктом власної життєдіяльності, процес саморозвитку повинен бути усвідомленим, актуалізованим та керованим процесом внутрішніх змін» [8]. Майбутній психолог служби цивільного захисту має усвідомлювати актуальний стан рівня власного розвитку і бути в змозі проектувати бажаний рівень розвитку.

На думку Т. Кетлер-Митницької, стимулювання готовності до саморозвитку здобувачів вищої освіти реалізується за допомогою активізації внутрішніх чинників цього процесу, а саме: шляхом підвищення особистісної зрілості, актуалізації потреби у самовдосконаленні, мотиваційних детермінант особистісно-професійного становлення, професійного «Я»-ідеалу, удосконалення особистісних якостей, емоційно-вольових особливостей тощо [3, с. 93]. Майбутні психологи служби цивільного захисту повинні розуміти, що саморозвиток сприяє поглибленню самосвідомості; удосконаленню наявних навичок та набуванню нових; посиленню відчуття власної гідності; розвитку духовності; виявленню власного потенціалу; реалізації планів і задумів; формуванню життєвих перспектив; реалізації власних планів особистісного розвитку; удосконаленню «м'яких» навичок тощо.

Таким чином, першою психолого-педагогічною умовою формування навичок професійного саморозвитку є усвідомлення майбутніми психологами служби цивільного захисту сутності саморозвитку і його значення у процесі становлення особистості психолога.

Варто зазначити, що проблема формування навичок професійного саморозвитку досліджується

також як результат формування їх інтернальності, тобто узагальнене очікування досягнення бажаного результату внаслідок активізації власної діяльності, на противагу зовнішнім впливам, зокрема – у процесі професійної підготовки [3, с. 90]. Зазначене актуалізується у майбутніх психологів служби цивільного захисту у процесі усвідомлення значення власних впливів, результатів діяльності, як і високих вимог до обраного фаху та відповідальності за власні дії та вчинки.

Забезпечення мотивації є одним з найважливіших чинників у процесі формування навичок саморозвитку. Оскільки формування інноваційного освітнього середовища передбачає наявність у ньому стимулів, що збільшують зону актуального розвитку особистості [7, с. 103], варто звернути увагу на основні змістові характеристики у структурі саморозвитку особистості, до яких зараховують [2, 13, 12, 11] ціннісні орієнтації, особистісні сенси, самооцінку, мотиваційно-вольові компоненти, цілепокладання тощо.

У ході дослідження виявлено, що особливо актуальною ця проблема залишається на першому і другому курсах підготовки майбутніх психологів служби цивільного захисту (41,7% респондентів). Забезпечення науково обґрунтованої організації навчально-виховного процесу, спрямованого на формування навичок професійного саморозвитку на початковому етапі, сприяє швидкій адаптації до умов закладу вищої освіти.

Побудова часової перспективи, життєве цілепокладання вимагають достатнього рівня розвитку ціннісних уявлень, вольової сфери, самостійності й відповідальності. Вироблення життєвої стратегії вимагає від людини потреби і здатності здійснювати особистий самостійний і вільний вибір, набуття корисних навичок планування, співвіднесення ближньої та далекої перспектив [13].

Деякі науковці доволі скептично характеризують сучасний стан сформованості навичок саморозвитку, вважаючи його «рухом у зворотному напрямку, оскільки вся людська діяльність обумовлюється не духовно-моральними орієнтирами, а раціонально-прагматичними інтересами, що посідають сьогодні провідне місце в системі ціннісних орієнтацій. За цих умов життя людини має здебільшого функціонально-інструментальний характер, що збіднює і спрощує потенціал особистості. Ідея морального, духовного самовдосконалення не посідає провідного місця в системі цінностей сучасного суспільства, а усвідомлений саморозвиток особистості в сучасних умовах реалізується, як правило, переважно у формах самовиховання» [5, с. 201]. Тому важливого значення набуває формування у майбутніх психологів служби цивільного захисту не лише мотивації досягнення, а й високий рівень самоповаги і усвідомлення морально-етичних

цінностей, що реалізується зокрема і засобами національно-патріотичного виховання.

На думку М. Солдатенка [13], формування інтересу до процесу професійної підготовки є не лише важливішою умовою для досягнення високої ефективності навчально-пізнавальної діяльності, а, що найважливіше, є необхідною передумовою для всебічного розвитку особистості, професійної підготовки і становлення майбутнього фахівця.

Отже, другою умовою формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту вважаємо формування інтересу до процесу професійного саморозвитку як запоруки морального і духовного зростання особистості.

До суб'єктивних чинників, що уповільнюють саморозвиток майбутніх фахівців профільних закладів вищої освіти, О. Марченко зараховує відсутність мотивації до успішного навчання й самонавчання, брак здібностей до самоорганізації та саморегуляції, лінощі. До об'єктивних чинників, що стримують саморозвивальну діяльність, належать суворе регламентація служби і змісту професійної підготовки, дотримання субординації, переважно авторитарно-маніпулятивний характер ставлення керівництва, офіцерів-вихователів, сержантів до рядового складу; домінування пасивних форм організації навчальних занять; недостатнє залучення майбутніх фахівців до науково-дослідної роботи; слабо виражений індивідуальний підхід до навчання та оцінювання результатів навчальної діяльності; надмірні фізичне і розумове навантаження тощо [7, с. 100]. Зважаючи на вищезгадане, організаційні умови освітнього середовища профільних закладів у процесі підготовки майбутніх фахівців служби цивільного захисту потребують інноваційних змін.

Оскільки саморозвиток детермінує рівень самореалізації особистості у повсякденному і професійному житті, вважаємо навчально-виховне середовище закладу вищої освіти ключовим середовищем, де закладаються підвалини професіоналізму, формуються уявлення про морально-етичні норми фахівця, окреслюються соціальні цінності, а також проєктуються ідеали та прагнення.

Невід'ємним компонентом організації навчально-виховного середовища у процесі формування навичок саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту є надання психолого-педагогічної підтримки з боку керівництва закладу, науково-педагогічного колективу, психологічної служби закладу, офіцерів-вихователів, кураторів та інших відповідальних осіб. Метою такого супроводу, насамперед, є полегшення процесу адаптації майбутніх фахівців до умов профільного навчального закладу та їх соціалізації, а також формуванню навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності, спостереження й діагностики рівня сформованості навичок

професійного саморозвитку, забезпечення належного рівня рефлексії, формування толерантності і загальноприйнятих моделей поведінки, заохочення до вияву творчих здібностей тощо.

Отже, третьою психолого-педагогічною умовою формування навичок професійного саморозвитку у майбутніх психологів служби цивільного захисту є спеціально організоване навчально-виховне середовище з відповідною психолого-педагогічною підтримкою.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Підсумовуючи дослідження, зазначимо, що процес формування сучасного висококваліфікованого і компетентного психолога служби цивільного захисту повинен відображати актуальні потреби суспільства, відповідати його замовленню і задовольняти особистісні запити фахівця. Професійний саморозвиток майбутніх психологів служби цивільного захисту – це усвідомлена самостійна навчально-пізнавальна діяльність, спрямована на професійне та особистісне вдосконалення з урахуванням власних потреб і прагнень.

Ефективне формування навичок саморозвитку в означених фахівців можливе за таких психолого-педагогічних умов: 1) усвідомлення сутності саморозвитку і його значення у процесі становлення особистості психолога; 2) формування інтересу до процесу професійного саморозвитку як запорука морального і духовного зростання особистості; 3) спеціально організоване навчально-виховне середовище з відповідною психолого-педагогічною підтримкою.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми і тому потребує подальшого вивчення. Перспективами подальших наукових розвідок вважаємо визначення ролі самоцінності у процесі професійного становлення майбутнього психолога служби цивільного захисту.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Волошенко О. В., Хрипун В. І. Професійно-творча самореалізація та професійний саморозвиток як життєтворчі компетенції практичного психолога закладу освіти. URL: [https://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp6/voloshenko.pdf](https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp6/voloshenko.pdf) (дата звернення 02.01.2023р.)
2. Єна А. С. Психолого-педагогічні засади організації управління професійним саморозвитком здобувачів освіти. Наука і техніка сьогодні (Серія: Педагогіка, право, економіка, техніка, фізико-математичні науки). 2022. № 2(2). С. 19–28. URL : [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-2\(2\)-19-27](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-2(2)-19-27)
3. Кетлер-Митницька Т. С. Психолого-педагогічні умови формування інтернальності як чинника готовності до особистісно-професійного саморозвитку майбутніх психологів. Науковий журнал Хортицької національної академії. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. Вип. 2(3). 2020. URL : <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2020-3>
4. Кучерява К. В. Розвиток самоосвітньої компетентності майбутніх викладачів економіки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2019. 290 с.

5. Лозовой В. О., Сідак Л. М. Саморозвиток особистості у філософській рефлексії та соціальній практиці: монографія. Харків: Право, 2006. 256 с.
6. Майборода А. О. Самоосвіта курсантів у процесі формування акмеологічної компетентності. Вісник Черкаського університету. 2015. № 37(370). С. 85–91.
7. Марченко О. Г. Інноваційне освітнє середовище у вищих військових навчальних закладах як джерело можливостей для саморозвитку курсантів. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Сер. Педагогічні науки. №5. URL : <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/1294> (дата звернення 02.01.2023р.)
8. Оніпко З. С. Особливості психологічних бар'єрів саморозвитку особистості студента. Habitus. 2021. URL : [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/40652/1/Habitus-2021\\_Onipko.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/40652/1/Habitus-2021_Onipko.pdf) (дата звернення 02.01.2023р.)
9. Освітньо-професійна програма «Екстремальна та кризова психологія» підготовки здобувача на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за спеціальністю 053 «Психологія» галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки». Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. 54 с.
10. Остапенко Е. О. Саморозвиток студента у вищому навчальному закладі освіти. 493–501. – URL : <http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/8412/493-501.pdf;jsessionid=26606963EA652EAA2B8689519D2F1FC9?sequence=1> (дата звернення 02.01.2023р.)
11. Поліщук О. М. Ресурси саморозвитку особистості. Психологія саморозвитку особистості: збірник наукових праць. Чернівці-Київ, 2016. С.64–82.
12. Професійний саморозвиток майбутнього фахівця: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 204 с. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/12996/1/Konovalchuk\\_monografiya.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/12996/1/Konovalchuk_monografiya.pdf) (дата звернення 02.01.2023р.)
13. Солдатенко М. М. Теоретико-методологічні основи розвитку самостійної пізнавальної діяльності майбутнього вчителя : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2007. 44 с.

## REFERENCES

1. Voloshenko, O. V., Khrypun, V. I. (2016) Profesijno-tvorcha samorealizatsia ta profesijnyj samorozvytok jak zhyttietvorchy kompetensii praktychnoho psykholoha zakladu osvity [Professional and creative self-realization and professional self-development as life-creating competencies of a practical psychologist of an educational institution]. [in Ukrainian].
2. Yena, A. S. (2022) Psykholoho-pedahohichni zasady orhanizatsii upravlinnia profesijnym samorozvytkom zdobuvachiv osvity [Psychological and pedagogical principles of management of education seekers' professional self-development]. [in Ukrainian].
3. Ketler-Mynnytska, T. S. (2020) Psykholoho-pedahohichni umovy formuvannia internalnosti yak chynnyka hotovnosti do osobystisno-profesijnoho samorozvytku majbutnikh psykholohiv [Psychological and pedagogical conditions of internality formation as a factor of readiness for personal and professional self-development of future psychologists]. [in Ukrainian].

4. Kucheriava, K. V. (2019) Rozvytok samoosvitnioi kompetentnosti maibutnikh vykladachiv ekonomiky [The development of self-educational competence of future teachers of economics]. Kyiv. [in Ukrainian].
5. Lozovoi, V. O., Sidak, L. M. (2006) Samorozvytok osobystosti u filosofskiy refleksii ta sotsialnij praktytsi [Self-development of personality in philosophical reflection and social practice]. Kharkiv. [in Ukrainian].
6. Majboroda, A. O. (2015) Samoosvita kursantiv u protsesi formuvannia akmeolohichnoi kompetentnosti [Self-education of cadets in the process of acmeological competence formation]. Cherkasy. [in Ukrainian].
7. Marchenko, O. H. Innivatsijne osvitnie sere dovysche u vyschykh vijskovykh navchalnykh zakladakh jak dzherelo mozhlyvostej dla samorozvytku kursantiv [Innovative educational environment in higher military educational institutions as a source of opportunities for cadets' self-development]. Cherkasy. [in Ukrainian].
8. Onipko, Z. S. (2021) Osoblyvosti psykholohichnykh barjeriv samorozvytku osobystosti studentiv [Peculiarities of psychological barriers to self-development of a student's personality]. [in Ukrainian].
9. Osvitnio-profesijna prohrama 'Ekstremalna ta kryzova psykholohia' pidhotovky zdobuvacha napershomu (bakalavrskomu) rivni vyshchoi osvity zaspetsialnistiu 053 'Psykhoholia' haluzi znan 05 'Sotsialni ta povedinkovi nauky' (2021) [Educational professional program 'Extreme and crisis psychology' for bachelor's level of higher education, specialty 053 'Psychology' field of knowledge 05 'Social and behavioral sciences']. Cherkasy. [in Ukrainian].
10. Ostapenko, E. O. (2010) Samorozvytok studenta uvyschomu navchalnomu zakladi osvity [Self-development of a student in a higher educational institution]. [in Ukrainian].
11. Polischuk, O. M. (2016) Resursy samorozvytku osobystosti [Resources for personal self-development]. Chernivtsi-Kyiv. [in Ukrainian].
12. Profesijnyi samorozvytok majbutnioho fakhivtsia (2011) [Professional self-development of the future specialist]. Zhytomyr. [in Ukrainian].
13. Soldatenko, M. M. (2007) Teoretyko-metodolohichni osnovy rozvytku samostijnoi piznavalnoi dijalnosti majbutnioho vchytelia [Theoretical and methodological foundations of future teachers' independent cognitive activity development]. Kyiv. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КРИШТАЛЬ Аліна Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри суспільних наук, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

**Наукові інтереси:** теорія і методика професійної освіти.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KRYSH TAL Alina Oleksandrivna** – PhD in pedagogy, associate professor of the social sciences department at Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Defense of Ukraine.

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

Стаття надійшла до редакції 15.01.2023 р.

УДК 37.091.12.011.3-051:6]:37.02:001.895

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-157-160

**КУДРЯ Оксана Володимирівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій  
та безпеки життєдіяльності

Полтавського національного педагогічного університету  
імені В. Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4602-9883>

e-mail: [npnu174@gmail.com](mailto:npnu174@gmail.com)

## ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

*У статті актуалізується питання професійної підготовки майбутніх учителів технологій до роботи в умовах Нової української школи, їх готовності до інноваційної педагогічної діяльності.*

*Акцентовано увагу на тому, що інноваційна діяльність вчителя ґрунтується на його осмисленому відношенні до передового практичного педагогічного досвіду, використанні проектних технологій з метою реалізації педагогічного проєктування, результатом якого є нововведення, що мають позитивний вплив на систему освіти, а привнесені зміни характеризуються як нові чи вдосконалені.*

*Зауважується, що в умовах створення майбутній учитель технологій, що працюватиме в Новій українській школі, повинен вміти самостійно конструювати навчальний процес, керуватися при цьому здібностями та природними нахилами учнів, здійснювати пошук та використовувати у навчальному процесі ефективні методи і прийоми навчання, інноваційні освітні технології.*

**Ключові слова:** вчитель технологій, нова українська школа, інноваційна педагогічна діяльність, педагогічне проєктування, педагогічний проєкт.

**KUDRIA Oksana Volodymyrivna** –

candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
manager of department of production and  
information technologies and life safety of

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4602-9883>

e-mail: [npnu174@gmail.com](mailto:npnu174@gmail.com)

## PEDAGOGICAL DESIGN AS A COMPONENT OF THE INNOVATIVE PEDAGOGICAL ACTIVITY OF A TECHNOLOGY TEACHER IN THE CONDITIONS OF A NEW UKRAINIAN SCHOOL

*The article updates the issue of professional training of future technology teachers to work in the conditions of the New Ukrainian School. Attention is focused on certain provisions of the Concept of the New Ukrainian School related to partnership pedagogy, readiness for innovation, new standards and learning outcomes, school and teacher autonomy, education financing.*

*It is noted that increasing the effectiveness of the professional training of future teachers is an important modern educational task, since it is the teacher as the bearer of spiritual, intellectual, creative potentials who qualitatively influences the development of a person and society*

*Emphasis is placed on the importance of their readiness for innovative pedagogical activity. The teacher's innovative activity is based on a meaningful attitude to advanced practical pedagogical experience. Innovative pedagogical activity also includes the use of design technologies in education. An important leading place in the theory and practice of educational activity belongs to pedagogical design.*

*Necessary in the organization of the educational process at school is the use of design technologies by the teacher in order to implement pedagogical design. The result of pedagogical design is innovations that have a positive effect on the education system, and the introduced changes are characterized as new or improved.*

*It is noted that in today's conditions, the future technology teacher who will work at the New Ukrainian School must be able to independently design the educational process, be guided by the abilities and natural inclinations of students, search for and use effective methods and techniques of learning, innovative educational technologies in the educational process.*

*A conclusion was made regarding the need for future technology teachers to have a high level of familiarity with design technology and the basics of pedagogical design, the ability to develop and implement pedagogical projects.*

*The question of preparing future technology teachers for the use of design technologies in the educational process, in particular related to pedagogical design and creation of pedagogical projects, requires further scientific research. It is planned to develop a number of measures for the development of a creative approach to the design of pedagogical activities in students of education.*

**Keywords:** technology teacher, new Ukrainian school, innovative pedagogical activity, pedagogical design, pedagogical project

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Розвиток освіти за роки незалежності України характеризується новими пріоритетами,

створенням відповідної правової бази, початком практичного реформування освітньої галузі. Кабінетом Міністрів та МОН України було

ухвалено низку законів, постанов, наказів та розпоряджень, спрямованість яких вказувала на поліпшення процесу навчання та виховання учнів в закладах загальної середньої освіти.

Ухвалена у 2016 році Кабінетом Міністрів України Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» висуває нові вимоги до підготовки здобувачів освіти педагогічних вишів, оскільки висококваліфіковані вчителі, що працюватимуть в умовах НУШ, мають демонструвати високий рівень володіння теорією та практикою проєктування, уміти практично втілювати інноваційне навчання учнів, керуючись необхідністю гуманізації навчання та особистісного підходу, усебічного розвитку здібностей учнів, створювати навчально-предметне середовище, яке забезпечуватиме психолого-педагогічний комфорт і сприятиме вияву творчості учнів [6, с. 11].

Процеси, які відбуваються нині у суспільстві, вимагають від сучасних фахівців приймати нестандартні рішення та вміти гнучко діяти в динамічних умовах соціуму. Учитель технологій, що працює в умовах НУШ, повинен вміти самостійно конструювати навчальний процес під здібності і природні нахили учнів, вміти здійснювати пошук та використовувати у навчальному процесі ефективні методи і прийоми навчання, інноваційні освітні технології.

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

Окремі питання підготовки вчителів до реалізації концепції «Нова українська школа» розглядали О. Барановська, П. Басистий, М. Бойко, Ж. Булах, С. Васильєва, В. Вітюк, М. Діденко, О. Вишківська, М. Євтух, О. Карабін, В. Коробов, М. Купажко, Ю. Лимар, В. Паламарчук, О. Петришина, Л. Пшенична, Т. Сорочан, Н. Терентьєва, І. Трубавіна, О. Шикиринська.

Специфіка підготовки вчителів-предметників до роботи в Новій українській школі була предметом досліджень багатьох науковців (підготовка вчителів інформатики – Т. Бондаренко, Л. Кулик, музичного мистецтва – Х. Карайван, О. Бухнієва, Л. Ярошевська, іноземних мов – Т. Близнюк, О. Вознюк, О. Гуманкова, С. Деньгаєва, О. Серняк, К. Шапочка, української мови і літератури – Л. Бондаренко, О. Семеног, природничих наук – Н. Граматик та ін.). Щодо технологічної освіти, то науковцями розглянуто ряд питань підготовки майбутніх учителів технологій до роботи в умовах НУШ: А. Андросенко, В. Ковальчук приділили увагу питанням розвитку педагогічної майстерності в структурі сучасних вимог до професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій, О. Кітова – організаційно-педагогічним умовам модернізації фахової підготовки вчителів трудового навчання, І. Агалець, Д. Лебедев – освітньому середовищу як фактору підготовки майбутнього фахівця

технологічної освіти, В. Стещенко, А. Нестеренко – тренінгу як формі підготовки майбутнього вчителя трудового навчання до реалізації принципів демократичної освіти, М. Діденко – підготовці вчителя в руслі концепції Нової української школи. Потребує аналізу проблематика інновацій в педагогічній діяльності вчителя технологій в умовах НУШ.

**Мета статті.** Метою статті є аналіз особливостей інноваційної педагогічної діяльності учителів технологій в Новій українській школі.

**Методи дослідження.** У процесі написання статті були використані теоретичні методи, такі, як аналіз науково-педагогічних джерел, систематизація і узагальнення даних.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

У 2016 році Кабінетом Міністрів України була ухвалена Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» [7, с. 2-3]. Акцентуємо увагу на окремих положеннях Концепції Нової української школи, що пов'язані із педагогікою партнерства, готовністю до інновацій, новими стандартами і результатами навчання, автономією школи і вчителя, фінансуванням освіти.

НУШ характеризується дев'ятьма ключовими компонентами, зокрема: новим змістом освіти, що заснований на формуванні компетентностей школярів, пов'язаних із їх майбутньою успішною самореалізацією в суспільстві; умотивованим учителем, що має свободу творчості і розвивається професійно; наскрізним процесом виховання, що спрямований на формування цінностей у підростаючого покоління; автономією школи; педагогікою партнерства; орієнтацією на потреби школярів в освітньому процесі, дитиноцентризмом; новою структурою школи, що дає можливість школярам засвоювати новий зміст і набувати компетентностей для життя; справедливим розподілом публічних коштів, що має на меті справедливе забезпечення рівного доступу усіх дітей до якісної освіти; сучасним освітнім середовищем, спрямованим на забезпечення необхідних умов, засобів і технологій для навчання школярів [7, с. 7].

Реформа Нової української школи розрахована на десятиріччя. Під час першої фази (2016-2018 рр) було розпочато у 2018 році роботу початкової школи за новими освітніми стандартами на компетентнісній основі. У 2022-2023 навчальному році під час другої фази (2019-2022 рр) розпочала роботу базова школа за новими освітніми стандартами на компетентнісній основі. Під час третьої фази (2019-2022 рр) перебачається з 2027 року початок робота профільної школи за новими освітніми стандартами на компетентнісній основі. Наразі у цьому навчальному році після закінчення початкової школи НУШ розпочали навчання у базовій школі учні 5-х класів.

Значна відповідальність за реалізацію завдань Нової української школи, за формування у

п'ятикласників ключових компетентностей та наскрізних умінь лежить на вчителях-предметниках.

Відзначимо, що реформа НУШ у середній освіті висуває нові вимоги і до особистості вчителя технологій. Учитель Нової української школи — це учитель, який уміє самостійно конструювати навчальний процес під здібності і природні нахили учнів, самостійно розробляти модельні програми виходячи з власного бачення змістового наповнення технологічної освіти учнів та створення комфортного освітнього середовища для учнів.

Вчитель, усвідомлюючи роль і місце прикладної спрямованості навчання технологій в системі середньої освіти в сучасних умовах розвитку освіти в Україні, повинен у своїй діяльності приділяти більшу увагу питанням самостійності учнів у навчанні та трудовій діяльності, індивідуалізації та диференціації навчання, стимулюванню мотивації учнів та підвищенню інтересу до навчання, створенню організаційно-педагогічних умов для формування ключових компетенцій учнів при вирішенні технологічних завдань із практичним змістом.

М. Євтух, Н. Терентьєва визначали особливості підготовки фахівців для НУШ, наголошували на формуванні фахівців з новим типом мислення, готових до інноваційної освітньої діяльності [1, с. 105].

В педагогіці інноваційна діяльність вчителя ґрунтується на його осмисленому відношенні до передового практичного педагогічного досвіду, на зорієнтованості професійної діяльності в напрямі зміни й розвитку освітнього процесу, пов'язаних із отриманням кращих результатів, одержанням нових знань, формуванням якісно іншої освітньої практики. Результатами інноваційної педагогічної діяльності вчителя є нововведення, що мають позитивний вплив на систему освіти, а привнесені зміни характеризуються як нові чи вдосконалені.

До інноваційної педагогічної діяльності належить і використання проектних технологій в освіті. Важливе провідне місце у теорії та практиці освітньої діяльності належить педагогічному проектуванню.

Проблематику, пов'язану із педагогічним проектуванням, розглядають у своїх працях В. Докучаєва [2], Коберник [3], І. Коновальчук [4], А. Лігоцький [5], О. Подобєдова [8], О. Слободяник [10] та ін. Аналіз праць науковців, педагогів показав, що педагогічне проектування стало принципово новим засобом, на основі якого в умовах сьогодення реалізуються стратегічні зміни в освіті. Наразі проектування вважається вченими однією з важливих технологій, використання якої дозволяє здійснити перехід до інноваційної освіти [6].

Під терміном «педагогічне проектування» вітчизняними науковцями, педагогами розуміється самостійна поліфункціональна педагогічна

діяльність, результат якої пов'язаний зі створенням нових або перетворенням наявних умов процесу навчання та виховання. У процесі педагогічного проектування пріоритети надаються, зокрема прогнозуванню результатів педагогічної діяльності.

Сутність педагогічного проектування заключається у спрямованості вчителя на здійснення успішної педагогічної діяльності, проявом чого є вдосконалення мистецтва навчання, виховання та розвитку учнів. Важливим ключовим моментом педагогічної діяльності вчителя є педагогічна творчість. Саме при ній відбувається створення нового в змісті, організації навчально-виховного процесу [10, с.240].

Підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх учителів є важливим сучасним освітнім завданням, оскільки саме вчитель як носій духовного, інтелектуального, творчого потенціалів, якісно впливає на розвиток людини та суспільства [9, с.102].

Підготовка майбутніх учителів технологій до здійснення педагогічного проектування у навчальному процесі на уроках технологій в умовах Нової української школи передбачає сформованість у них практичних умінь та навичок, які є необхідними для створення кінцевого продукту – педагогічного проекту.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Таким чином, організація навчання підростаючого покоління в умовах Нової української школи суттєво відрізняється і має свої специфічні особливості, що пов'язані з переорієнтуванням педагогічної освіти на компетентісні засади. Тому підготовка майбутніх учителів технологій до роботи в умовах НУШ потребує особливої уваги до питання формування у них готовності до використання інноваційних технологій при конструюванні навчального процесу з урахуванням здібностей і природних нахилів учнів.

Подальших наукових розвідок вимагає питання підготовки майбутніх учителів технологій до використання у навчальному процесі проектних технологій, зокрема пов'язаних із педагогічним проектуванням. Передбачається розробка низки заходів задля розвитку у здобувачів освіти творчого підходу до проектування педагогічної діяльності.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Євтух М.Б., Терентьєва Н.О. Підготовка фахівця для Нової української школи як один із напрямів формування людини з новим типом мислення. Наукова скарбниця Донеччини. Слов'янськ, 2018. №1. С.104-107.
2. Докучаєва В.В. Проектування інноваційних педагогічних систем у сучасному освітньому просторі : монографія. Луганськ, 2005. 299 с
3. Коберник О. М. Проектна технологія: історія, теорія і практика : монографія. Умань : ФОП Жовтий, 2013. 235 с.

4. Коновальчук І.І. Особливості проектування виховної діяльності. Наука і сучасність : Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. К. : ІЗМН, 1998. Ч.ІІ. С. 77-83.
5. Лігоцький А.О. Теоретичні основи проектування сучасних освітніх систем; АПН України, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти. К. : Техніка, 1997. 210 с.
6. Нова українська школа: poradnyk dlia vchyteliv / za zag. red. N.M. Bibik. Kyiv: Літера ДТД, 2018. 160 с.
7. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 08.01.23)
8. Подобедова Т.Ю. Теория и практика педагогического проектирования. Проблемы современной пед. освіти: 36. ст.: Сер.: Педагогіка і психологія / Кримськ. держ. гуманіт. ін.-т. Ялта, 2004. Вип. 6, ч. 2. С.81-87
9. Сергійчук О.М., Багно Ю.М. Роль вчителя Нової української школи у реформуванні початкової освіти. Наукова спадщина академіка Івана Зязюна у вимірах сучасності та майбутнього: матер. III Міжнародної науково-практичної конференції (11-12 квітня 2019 р., м. Чернігів). Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2019. С. 174.
10. Слободяник О.В. Аналіз поняття «проект», «проектна технологія», «педагогічне проектування» у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико – математичної і технологічної освіти. Кіровоград: ПВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. Вип. 7. Ч.3. С.235–243

#### REFERENCES

1. Ievtukh, M., Terentieva, N. (2018). Pidhotovka fakhivtsia dlia Novoi ukrainskoi shkoly yak odyin iz napriamiv formuvannia liudyny z novym typom myslennia [Specialist training for the New Ukrainian School as one of the areas of formation of a person with a new type of thinking]. Naukova skarbnytsia Donechchyny. Sloviansk, №1. [in Ukrainian].
2. Dokuchaieva, V. V. (2005). Proektuvannia innovatsiinykh pedahohichnykh system u suchasnomu osvithomu prostori : monohrafiia [Design of innovative pedagogical systems in the modern educational space: monograph]. Luhansk. [in Ukrainian].
3. Kobernyk, O.M. (2013). Proektna tekhnolohiia: istoriia, teoriia i praktyka : monohrafiia [Design technology: history, theory and practice: monograph]. Uman. [in Ukrainian].

4. Konovalchuk, I.I. (1998). Osoblyvosti proektuvannia vykhovnoi diialnosti [Peculiarities of designing educational activities]. Nauka i suchasnist : Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P.Drahomanova. Kyiv. [in Ukrainian].
5. Lihotskyi, A.O. (1997). Teoretychni osnovy proektuvannia suchasnykh osvitnikh system [Theoretical foundations of designing modern educational systems]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Nova ukrainska shkola: poradnyk dlia vchyteliv, (2018) [New Ukrainian school: a guide for teachers] / za zah. red. N.M. Bibik. Kyiv [in Ukrainian].
7. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly [New Ukrainian school. Conceptual principles of secondary school reform]. [in Ukrainian].
8. Podobedova, T.Yu. (2004). Teoriya y praktyka pedahohicheskoho proektyrovaniya [Theory and practice of pedagogical design]. Problemy suchasnoi ped. Osvity. Yalta, Vyp. 6, ch. 2. [in Ukrainian].
9. Serhiichuk, O.M., Bahno, Yu.M. (2019). Rol vchytelia Novoi ukrainskoi shkoly u reformuvanni pochatkovoi osvity [The role of the teacher of the New Ukrainian School in reforming primary education]. Naukova spadshchyna akademika Ivana Ziaziuna u vymirakh suchasnosti ta maibutnoho. Cherkasy. [in Ukrainian].
10. Slobodanyk, O.V. (2015). Analiz poniattia «proekt», «proektna tekhnolohiia», «pedahohichne proektuvannia» u doslidzhenniakh zarubizhnykh ta vitchyznianskykh naukovtsiv [Analysis of the concept of "project", "project technology", "pedagogical design" in the research of foreign and domestic scientists]. Kirovohrad, Vyp. 7. Ch.3. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КУДРЯ Оксана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

**Наукові інтереси:** теорія та методика технологічної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KUDRIA Oksana Volodymyrivna** - candidate of pedagogical sciences, associate professor, manager of department of production and information technologies and life safety of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**Scientific interests:** theory and methodology of technological education.

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*



УДК 551.58:159.923.2(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-161-166

**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)

**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)

**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-ilnitskaja@udpu.edu.ua](mailto:e-ilnitskaja@udpu.edu.ua)

## САМООРГАНІЗАЦІЯ У ФОРМУВАННІ КЛІМАТУ НА ПЛАНЕТАХ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

*У статті обґрунтовується синергетичний підхід до пояснення феномену формування клімату на ближніх до Землі планетах Сонячної системи. Спираючись на концептуальні положення синергетики, показано, що клімат планет змінювався в процесі їх еволюції, рушієм якої є явище самоорганізації природних систем, основними з яких, у відношенні формування клімату, виступають: наявність води (океанів), суходолу, атмосфери і біоти.*

*З точки зору синергетичних уявлень у природі (в цих системах) постійно відбуваються самоорганізовані макроскопічні процеси: упорядкований рух частинок речовини протиставляється процесу їх хаотичного теплового руху. Різноманітність спостережуваних у природі таких макроскопічних процесів являє собою різні види руйнування початкових упорядкованих станів систем і дисипації накопиченої в них енергії. З причини безперервних процесів розпаду і дисипації енергії упорядковані процеси можуть підтримуватися, якщо існує приплив енергії до системи від іншого упорядкованого процесу, наприклад, від зовнішнього середовища. Для планет Сонячної системи зовнішнім джерелом енергії є випромінювання Сонця. Клімат на поверхні планет Сонячної системи визначається середнім розподілом сонячної енергії по різних генерованих нею макроскопічних процесах з врахуванням видів і частоти всіх можливих флуктуацій, які є причиною деградації початкових станів природних систем на планетах.*

*У статті аналізуються причини виникнення і перебігу таких кліматичних процесів як потепління, похолодання (заледеніння), кругообіг водяної пари і вуглекислого газу, парниковий ефект.*

**Ключові слова:** самоорганізація, клімат, погода, сонячна енергія, планети, парниковий ефект.

**KRASNOBOKY Yuriy Mykolayovych** –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Physics and  
Integrative Technologies of Natural Sciences  
of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2103-9978>  
e-mail: [y mk201113@gmail.com](mailto:y mk201113@gmail.com)

**TKACHENKO Igor Anatoliyovych** –

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor of the Department of Physics and Integrative  
Technologies of Natural Sciences  
of 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)

**ILNITSKA Kateryna Serhiivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Department of Physics  
and Integrative Technologies of Natural Sciences  
of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6179-5543>

**SELF-ORGANIZATION IN CLIMATE FORMATION ON THE PLANETS OF THE SOLAR SYSTEM**

The article substantiates a synergistic approach to explaining the phenomenon of climate formation on the planets of the solar system close to the Earth. Based on the conceptual provisions of synergy, it is shown that the climate of the planets changed in the process of their evolution, the driving force of which is the phenomenon of self-organization of natural systems, the main of which, in relation to the formation of the climate, are: the presence of water (oceans), land, atmosphere and biota.

From the point of view of synergistic ideas, self-organizing macroscopic processes constantly occur in nature (in these systems): the orderly movement of particles of matter is opposed to the process of their chaotic thermal movement. The diversity of such macroscopic processes observed in nature represents different types of destruction of the initial ordered states of systems and dissipation of energy accumulated in them. Due to the continuous processes of decay and dissipation of energy, ordered processes can be maintained if there is an influx of energy into the system from another ordered process, for example, from the external environment. For the planets of the Solar System, the external source of energy is radiation from the Sun. The climate on the surface of the planets of the Solar System is determined by the average distribution of solar energy on various macroscopic processes generated by it, taking into account the types and frequency of all possible fluctuations that are the cause of the degradation of the initial states of natural systems on the planets.

The Sun's radiation at the time of its formation was 30% weaker than it is today, and then the Sun's luminosity began to increase proportionally with time. This so-called paradox of the young Sun should have affected the climate of the planets: if the Earth's atmosphere 4 billion years ago was the same as it is now, it would have been in a frozen state 2 billion years ago. But data from the study of sedimentary rocks do not confirm this. At least 3.8 billion years ago, the Earth already had oceans, so the Earth's atmosphere had to change as well. The terrestrial planets possibly have once been similar to each other. They were composed of nearly identical rocks, had similar atmospheric compositions, and were large enough to hold water on the surface. The difference in climate on the planets arose due to the different circulation of carbon dioxide during its exchange between the crust and the atmosphere. Like water vapor, carbon dioxide is a greenhouse gas because it absorbs the planet's heat and re-radiates some of it back to the surface by letting sunlight through. Calculations show that the Earth's temperate climate owes its origin to the features of the gas exchange mechanism: as the planet cools, the amount of carbon dioxide in the atmosphere increases, and vice versa. Mars has lost the ability to return gas to the atmosphere, which is why it is "frozen", Venus, on the contrary, does not have a mechanism for removing carbon dioxide from the atmosphere, and Mercury is not able to retain an atmosphere at all, and the Sun completely determines the temperature of its surface.

The article analyzes the causes and course of such climatic processes as warming, cooling (freezing), the circulation of water vapor and carbon dioxide, the greenhouse effect.

**Keywords:** self-organization, climate, weather, solar energy, planets, greenhouse effect.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Для людства залежність від клімату завжди була істотною. І хоча у ХХІ ст. є можливість долати наслідки деяких його аномалій, проте залежність від клімату не слабшає. Та й людська діяльність почала значно впливати на клімат.

Свідченням все зростаючої уваги і стурбованості світової спільноти до проблем клімату стало практикою проведення щорічних самітів ООН з питань зміни клімату COP (Conference of the Parties).

Що ж до України, то останні 20 років середня температура повітря в Україні б'є рекорди, вона постійно зростає. З 80-х років середня температура січня та лютого місяців в Україні зросла на 2 – 2,5 градуси.

Наука кліматологія, яка постійно збагачується методами та інструментарієм своїх досліджень, покликана використовувати знання про клімат і його зміни у процесах планування та управління господарською діяльністю, але поки що вона не здатна однозначно оцінити наслідки сумарного впливу на клімат факторів природного та антропогенного походження. Тому дослідження в цій царині постійно будуть **актуальними**.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Детальному дослідженню можливостей безпосередньо *синергетичного* підходу до пояснення умов формування і динаміки змін клімату на планетах Сонячної системи присвячено

порівняно мало робіт. Цю проблему можна аналізувати з точки зору термодинаміки відкритих нерівноважних систем – *водного покриву* (поверхні океанів), *суходолу, атмосфери і біоти* (за наявністю), – які в процесі взаємного впливу, взаємодії, і, як наслідок, самоупорядкування (самоорганізації) й визначають клімат на планетах. Процеси самоорганізації в подібних (відкритих, динамічних) системах детально досліджені і опубліковані в працях школи І. Пригожина, на одну з яких [15] є посилання у цій статті. Спроби пояснити стан кліматичних умов на поверхнях планет земної групи в залежності від їх відстані до Сонця, зроблені Дубніщевою Т.Я. в роботі [12, С. 572 – 579]. Значний за обсягом матеріалу аналіз впливу різних факторів на клімат, зокрема й на клімат Землі, представлено в низці робіт Горшкова В.Г., опублікованих з 1980 по 1995 роки і узагальнено в праці [10]. Різним природним циклам і ритмам, які мають те, чи те відношення до формування клімату на різних планетах, присвячені роботи авторів [1 – 6; 11; 13; 17; 18]. Дотичне відношення до проблеми клімату мають й авторські роботи [14; 16].

**Об'єкт дослідження:** клімат на поверхнях планетах Сонячної системи.

**Предмет дослідження:** термодинамічний аналіз впливу процесів самоорганізації природних систем: океану, суходолу, атмосфери, біоти (за її наявністю) на формування клімату.

**Мета статті:** продемонструвати можливості синергетичного підходу до пояснення факторів формування і причин зміни кліматичних умов на поверхнях планет Сонячної системи.

**Методи дослідження:** аналіз архівних метеорологічних матеріалів; узагальнення даних щорічних публікацій комісії ООН з проблем клімату.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття клімату виникло ще в Стародавній Греції (від грец. klima – нахил). Термін було запроваджено давньогрецьким астрономом Гіппархом.

Погода – це сукупність значень метеорологічних параметрів у будь-який момент часу у даній точці простору. Існує межа передбачуваності погоди протягом 2-3-х тижнів.

Під кліматом розуміють усереднені в часі показники; зараз, зазвичай, за цей час беруть 100 років.

Для клімату найважливішим фактором є величина сонячної енергії [11], що припадає на одиницю площі поверхні планети за добу. Світлова потужність, що потрапляє на одиничну площадку, або освітленість, пропорційна косинусу кута між напрямком на джерело світла і нормаллю до площадки і обернено пропорційна квадрату відстані  $r$ :  $E = I_c(a/r)^2 \cos \varphi$ , де  $I_c = 1360 \text{ Вт/м}^2$  – сонячна стала;  $a$  – середня відстань планети від Сонця. Для Землі відстань до Сонця протягом року змінюється в межах 3,3%, тобто різниця в освітленості Землі складає приблизно 7%. Кут нахилу площадки поверхні планети до Сонця змінюється щогодини, щодня, щороку і залежить від широти місцевості. Сонячна енергія, що надходить за добу, – є найважливішою характеристикою клімату цієї широти [17]. Теплові характеристики є важливими параметрами кліматичної системи. Відбивні властивості поверхні визначаються таким параметром, як *альbedo* поверхні; важливими також є теплообмін атмосфери з поверхнями суходолу і океану, рівень океану, положення і стан льодовиків тощо.

Астрофізичними методами аналізу різних непрямих кліматичних показників було виділено три періодичності коливальності клімату. Період у 100 тис. років пов'язують із таким самим періодом коливальності ексцентриситету орбіти Землі, період у 40 – 43 тис. років – із періодичними змінами нахилу екватора до площини орбіти, а період у 19 – 23 тис. років – із прецесією орбіти Землі. Таким чином, зазначена періодичність пов'язана зі змінами в кількості сонячної енергії, що надходить на Землю, які викликані коливаннями орбіти нашої планети [11].

Випромінювання Сонця в момент його утворення було на 30% слабше за нинішнє, а потім світність Сонця почала зростати пропорційно плину часу. Цей, так званий, *парадокс молодого Сонця* повинен був позначитися й на кліматі планет. Планети земної групи, мабуть, колись були

схожі одна на одну. Різниця в кліматі на планетах виникла через різний кругообіг вуглекислого газу при обміні ним між корою та атмосферою [1].

Клімат змінювався разом із еволюцією планет. Припускають, що у далекому минулому був значний *парниковий ефект*. За оцінками М.Хартра, зниження вмісту  $\text{CO}_2$  в атмосфері відбувається зі швидкістю, яка компенсує зростання світності Сонця. Порівнюючи аналогічні розрахунки щодо різних відстаней Землі від Сонця, він отримав, що за відстані від Сонця меншій від 1 *а.о.* на 5% атмосфера нагрілася б настільки, що океани випарувалися б в результаті зростаючого парникового ефекту, а на відстанях, більших на 1%, – відбувалися б процеси наростаючого заledenіння, тобто лише у вузькій «смузці» відстаней між 0,95 і 1,01 *а.о.* Земля змогла уникнути цієї катастрофи клімату [12, С. 576].

Уповільнення процесу кругообігу  $\text{CO}_2$  відбулося через механізм повернення газу в атмосферу, оскільки на Марсі, ймовірно, тектоніка плит не була настільки вираженою як на Землі. Вулканічна лава покривала карбонатні залишки, вони поринали в глибини, де під впливом тиску вивільнявся газоподібний  $\text{CO}_2$ , і за оцінками, так могло тривати приблизно 1 млрд. років. Мабуть, Марс через менші розміри охолоджувався швидше, ніж Земля: у нього було менше внутрішньої теплоти, яку він через більше відношення площі поверхні до об'єму швидше втрачав, його надра охолоджувалися, втрачаючи здатність вивільняти вуглекислий газ із порід.

На Венері майже немає води, оскільки вона утворилася із надто гарячої частини туманності [4].

Концепцію наростаючого парникового ефекту на планетах запропонував Хойл (1955). Зараз вважається більш вірогідною теорія *вологого парника*, оскільки за тиску  $10^5 \text{ Па}$  і водяної пари, і вуглекислого газу, водяна пара зайняла б 50% об'єму, і більша частина її залишила б атмосферу [1]. Так до свого сухого та гарячого стану прийшла й атмосфера Венери. До неї надходить сонячного світла майже удвічі більше, ніж до Землі, але її кислотні хмари відбивають до 80% світла, і вона отримує теплоти та світла від Сонця менше, ніж Земля. За відсутності парникового ефекту Венера була б не набагато теплішою за Марс і холоднішою за Землю [12, С. 579].

У природі постійно спостерігаються самоорганізовані упорядковані макроскопічні процеси – вітер, утворення хмар, випадання опадів, течії річок і т. п. З точки зору синергетики щодо атомно-молекулярної будови матерії упорядкований рух молекул речовини завжди протиставляється хаотичному (нескорельованому) тепловому рухові молекул [15]. З причини безперервних процесів розпаду і дисипації енергії спостережуваний упорядкований процес підтримується, якщо існує приплив енергії від іншого упорядкованого процесу (наприклад, від зовнішнього середовища). Для планет Сонячної

системи таким зовнішнім джерелом енергії є випромінювання Сонця.

Вважається, що сонячне випромінювання близьке до рівноважного випромінювання «абсолютно чорного тіла», яке описується формулою (розподілом) М. Планка і має температуру  $T_C \approx 5770 \text{ K}$ . Середня температура поверхні Землі складає  $T_3 \approx 288 \text{ K}$  ( $15^\circ\text{C}$ ). Завдяки великій різниці температур цих тіл сонячне випромінювання для Землі являє собою практично чисте джерело вільної енергії, яка може перетворюватися в упорядковані макроскопічні «рухи» систем.

Потужність сонячного випромінювання, яке падає на всю Землю за межами її атмосфери, дорівнює:

$$\pi R_3^2 I_C = 4\pi R_3^2 I = 1,7 \cdot 10^{17} \text{ Вт}; \\ I_C = 4I = (1367 \pm 3) \text{ Вт/м}^2; I = 340 \text{ Вт/м}^2, (1)$$

де  $I_C$  – сонячна стала, природні зміни якої не перевищують 0,1%;  $R_3$  – радіус Землі;  $I$  – середній потік випромінювання на одиницю площі земної поверхні.

Сонячна енергія, що падає на переріз Землі площею  $\pi R_3^2$ , розподіляється потім по всій поверхні Землі площею  $4\pi R_3^2$  за рахунок обертання Землі і енергетичних потоків у атмосфері і океані [7]. Величина  $I$  визначається орбітою планети за повного поглинання всієї падаючої сонячної енергії. У дійсності частина сонячної енергії відбивається від поверхні планети, в результаті чого планети стають видимими на фоні зоряного неба. Ця відбита частина сонячної енергії називається планетарним *альбедо* ( $A$ ). Земне альбедо приблизно складає 30%, яке на 83% визначається відбиванням атмосфери і лише 17% – поверхнею Землі. Середній, поглинутий Землею (разом з атмосферою), потік сонячного випромінювання на одиницю площі земної поверхні складає:

$$I_{\text{ср}} = I(1 - A) = 240 \text{ Вт/м}^2. (2)$$

Атмосферою поглинається біля третини  $I_{\text{ср}}$ . В результаті середній потік сонячного випромінювання, який потрапляє на поверхню Землі, послаблюється порівняно з падаючим  $I$  (1) приблизно удвічі і складає біля:

$$I_0 \approx 150 \text{ Вт/м}^2. (3)$$

Ця величина практично вичерпує всю вільну енергію, яку земля поверхня отримує з космосу [17].

Абсолютна температура повітря Землі є величиною, пропорційною середній енергії руху його молекул. Абсолютна температура поверхні Сонця  $T_C$  пропорційна середній енергії фотонів сонячної радіації. Аналогічно абсолютна температура поверхні Землі  $T_3$  пропорційна середній енергії фотонів теплового випромінювання Землі. У рівноважному стані, коли температура Землі не змінюється, енергія сонячного випромінювання, яке падає на Землю, співпадає з енергією зворотного випромінювання Землі. Це означає, що кожен

фотон сонячного випромінювання «розпадається» в середньому на  $n_0 = T_C / T_3 \approx 20$  фотонів теплового випромінювання, яке випромінюється Землею назад у космічний простір. Вважається, що саме завдяки розпаду сонячних фотонів і відбувається генерація всіх спостережуваних упорядкованих процесів на земній поверхні, зокрема й змін клімату [9].

Абсолютна величина парникового ефекту для Землі складає  $\sim 160 \text{ Вт/м}^2$ . Біля  $100 \text{ Вт/м}^2$  він створюється парою води, відносний вміст якої в атмосфері складає по об'єму 0,3%. Приблизно за  $50 \text{ Вт/м}^2$  відповідає газ  $\text{CO}_2$ , вміст якого  $\sim 0,03\%$ . Решту частини парникового ефекту визначають гази  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  і  $\text{O}_3$ , загальний вміст яких в атмосфері не перевищує  $3 \cdot 10^{-4}\%$  [6].

Температура земної поверхні визначається спостережуваним градієнтом атмосферної температури  $\text{grad}T \approx 5,5^\circ\text{C/км}$  і «ефективною» товщиною атмосфери  $\sim 6 \text{ км}$ . Практично до такої висоти градієнт атмосферної температури залишається сталим і відповідно спад температури складає  $5,5^\circ\text{C/км} \times 6 \text{ км} = 33^\circ\text{C}$  [10, С. 67].

За відсутності атмосфери і за нульового альбедо температура планети визначається сонячною сталою, яка залежить лише від радіуса орбіти планети. Для Землі ця температура складає  $278 \text{ K}$ . Наявність альбедо Землі знижує температуру на  $23^\circ\text{C}$  (до  $-18^\circ\text{C}$ ), а парниковий ефект підвищує температуру на  $33^\circ\text{C}$  (до  $+15^\circ\text{C}$ ). На Венері ці зміни досягають сотень градусів. Таким чином, приповерхнева температура планети, яка має атмосферу, практично цілком визначається не її орбітальним розташуванням, на яке *біота* планети не може вплинути [8], а величиною альбедо і парникового ефекту, які можуть цілком перебувати під контролем біоти [10, С. 69].

По-перше, якби стійкість оточуючого середовища на Землі пояснювалася лише фізичними причинами, то положення рівноваги повинне було б постійно зміщуватися під впливом спрямованих зовнішніх збурень. Цей зсув повинен був би обов'язково призвести до виходу за межі, придатні для існування життя. По-друге, не дивлячись на величезну змінність абсолютного вмісту водяної пари в атмосфері, відносна вологість варіює значно менше і за першого наближення може вважатися постійною [10, С. 73]. Тоді, в залежності від температури, концентрація пари води в атмосфері співпадає зі змінами її насичуючої концентрації. Така поведінка, як відомо, описується експонентою розподілу Больцмана:

$$n = n_0 \exp(-\Pi/kT), (4)$$

де в якості енергії  $\Pi$  необхідно підставити приховану енергію випаровування води  $40,5 \text{ кДж/моль}$ . Використавши це значення, отримаємо, що концентрація пари води зростає приблизно удвічі за зростання температури на кожні  $10^\circ\text{C}$ . Саме цей факт і призводить до посилення парникового ефекту [10, С. 73 – 74].

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Таким чином, синергетичний підхід до пояснення стану клімату на планетах Сонячної системи з точки зору явища самоорганізації наявних на планетах природних систем дає можливість задовільно описати умови його формування і динаміку змін на поверхні Землі. Стейкий же стан обледеніння (типу Марса) або випаровування рідкої фази (типу Венери) на планетах, мабуть, невідмежовані від існуючого на них стаціонарного кліматичного стану жодними фізичними бар'єрами, і збереження наявного стану оточуючого середовища (без врахування біотичного контролю) залишається досі незрозумілим. Єдиним поясненням спостережуваної стійкості оточуючого середовища на Землі є функціонування природної біоти, сенс існування якої полягає у підтриманні оптимальних для життя умов.

На думку авторів, це припущення може представляти інтерес для подальших досліджень.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Братсерт У.Х. Испарение в атмосферу. Ленинград: Гидрометиздат, 1985. 351 с.
2. Бримхолл Дж. Образование руд. *В мире науки*, №7, 1991. С. 40 – 49.
3. Брокер У.С., Дентон Дж.Г. В чем причина обледенения? *В мире науки*, №3, 1990. С. 31 – 39.
4. Бронштейн В.А. Планеты и их наблюдение. Москва: Наука, 1984. 240 с.
5. Васильева Н.И. Циклы и ритмы в природе и обществе: моделирование природных периодических процессов. Таганрог: ТРТУ, 1995. 152 с.
6. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Москва: Наука, 1995. 339 с.
7. Горшков В.Г. Энергетические потоки биосферы и их потребление человеком. Изв. ВГО, 1980. Т. 112, №5. С. 411 – 417.
8. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Шерманс С.Г. Принцип Ле Шателье в реакции биоты на возмущение атмосферной двуокиси углерода. Изв. ВГО, 1989. Т. 121, в. 4. С. 284–293.
9. Горшков В.Г. Термическая устойчивость климата. Изв. РГО, 1994. Т. 216, в. 3. С. 26 – 35.
10. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. Москва: ВИНТИ, 1995. 470 с.
11. Дейвис Г.Р. Энергия для планеты Земля. *В мире науки*, №11, 1990. С. 7–16.
12. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. Москва: ИЦ «Академия», 2003. 608 с.
13. Килинг Ч.Д. Циклы двуокиси углерода. В кн.: *Химия нижней атмосферы*. Москва: Мир, 1976. С. 311–359.
14. Краснобокий Ю.М., Ткаченко И.А., Гребеніченко Д.І. Моделювання майбутнього Землі як планети за можливих змін її астрофізичних параметрів. Eurasian scientific congress. Abstracts of the 4th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Barcelona, Spain, 2020. Pp. 227 – 234.
15. Николіс Дж., Пригожин І. Самоорганізація в неравновесных системах. Москва: Мир, 1979. 512 с.
16. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Про можливі наслідки змін деяких параметрів нашої планети. «Світ наукових досліджень». Випуск 12»: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 29 – 30 вересня 2022 р.); ГО «Наукова спільнота»; WSSG w Przeworsku. Тернопіль: ФОП Шпак В.Б. С. 214–217.
17. Шелепин Л.А. Солнечная активность и Земля. Москва: Знание, 1980. 64 с.
18. Шнайдер С.Г. Меняющийся климат. *В мире науки*, 1989, №11. С. 26–36.

#### REFERENCES

1. Bratsert, U.H. (1985). Isparenie v atmosferu [Evaporation to the atmosphere], 351 [in Russian].
2. Brimholll, Dzh. (1991). Obrazovanie rud [Ore formation]. *V mire nauki*, №7, 40 – 49 [in Russian].
3. Broker, U.S., Denton, Dzh.G. (1990). V chem prichina obledeneniya? [What is the cause of icing?] *V mire nauki*, №3, 31–39 [in Russian].
4. Bronshtejn, V.A. (1984). Planety i ih nabljudenie [Planets and their observation], 240 [in Russian].
5. Vasil'eva, N.I. (1995). Cikly i ritmy v prirode i obshhestve [Cycles and rhythms in nature and society]. *Modelirovanie prirodnyh periodicheskikh processov*, 152 [in Russian].
6. Vernadskij, V.I. (1995). Himicheskoe stroenie biosfery Zemli i ee okruzenija [Chemical structure of the Earth's biosphere and its environment], 339 [in Russian].
7. Gorshkov, V.G. (1980). Jenergeticheskie potoki biosfery i ih potreblenie chelovekom [Energy flows of the biosphere and their consumption by humans], vol. 112, n. 5, 411–417 [in Russian].
8. Gorshkov, V.G., Kondrat'ev, K.Ja., Shermans, S.G. (1989). Princip Le Shatel'e v reakcii bioty na vozmushhenie atmosfernoj dvoukisi ugleroda [Le Chatelier's principle in the response of biota to a perturbation of atmospheric carbon dioxide], vol. 121, n. 4, 284–293 [in Russian].
9. Gorshkov, V.G. (1994). Termicheskaja ustojchivost' klimata [Thermal climate stability], vol. 216, n. 3, 26 – 35 [in Russian].
10. Gorshkov, V.G. (1995). Fizicheskie i biologicheskie osnovy ustojchivosti zhizni [Physical and biological foundations of life sustainability], 470 [in Russian].
11. Dejvis, G.R. (1990). Jenergija dlja planety Zemlja [Energy for planet Earth]. *V mire nauki*, №11, 7–16 [in Russian].
12. Dubnishheva, T.Ja. (2003). Konceptcii sovremennogo estestvoznaniya [Concepts of modern natural science], 608 [in Russian].
13. Kiling, Ch.D. (1976). Cikly dvoukisi ugleroda [Carbon dioxide cycles]. V kn.: *Himija nizhnej atmosfery*, 311–359 [in Russian].
14. Krasnoboki, Yu.M., Tkachenko, I.A., Hrehbenichenko, D.I. (2020). Modeliuvannia maibutnoho Zemli yak planety za mozhlivykh zmin yii astrofizychnykh parametriv. [Modeling the future of the Earth as a planet under possible changes in its astrophysical parameters]. Abstracts of the 4th International scientific and practical conference, 227–234 [in Ukrainian].
15. Nikolis, Dzh., Prigozhin, I. (1979). Samoorganizacija v neravnovesnyh sistemah [Self-organization in nonequilibrium systems], 512 [in Russian].

16. Tkachenko, I.A., Krasnobokyi, Yu.M. (2020). Pro mozhlivi naslidky zmin deiakikh parametriv nashoi planety [About possible changes in current parameters of our planet]. «Svit naukovykh doslidzen. Vypusk 12» : materialy Mizhnarodnoi multydystrylinarnoi naukovoï internet-konferentsii, 316 [in Ukrainian].
17. Shelepin, L.A. (1980). Solnechnaja aktivnost' i Zemlja [Solar activity and the Earth], 64 [in Russian].
18. Shnajder, S.G. (1989). Menjajushhij klimat [Changing climate]. V mire nauki, №11, 26–36 [in Russian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**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.

**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.

**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

**KRASNOBOKY Yuriy Mykolayovych** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching natural sciences.

**TKACHENKO Igor Anatoliyovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies of Natural Sciences of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

**Scientific 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 Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching natural sciences.

Стаття надійшла до редакції 15.12.2022 р.

УДК: 374, 378

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-166-171

**МАЛЬЧЕНКО Світлана Леонідівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8291-6642>

e-mail: [Malchenko.svitlana@kdpu.edu.ua](mailto:Malchenko.svitlana@kdpu.edu.ua)

**СЛЮСАРЕНКО Микола Анатолійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0288-5482>

e-mail: [nick\\_slusarenko@yahoo.com](mailto:nick_slusarenko@yahoo.com)

#### ЗАХОДИ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ АСТРОНОМІЇ

Гостра проблема природничо-математичної підготовки учнів сприяла зростанню популярності розважальних науково-популярних заходів. Для популяризації астрономії можна організувати інтерактивні лекторії, де підготовлений науковець розповість цікаву інформацію на доступній аудиторії мові, дасть відповіді на їх питання. Демонстрація об'єктів Всесвіту створить ілюзію залучення слухачів у наукові відкриття та спостереження. Ще один варіант активного сприймання інформації – це організація астрономічних локацій інтерактивного спрямування, таких як квести, вікторини, лабіринти, задачі-жарту, завдання на кмітливість, історичні відомості. Доречним буде залучення сучасних цифрових технологій. Наочності локаціям додадуть астрономічні макети та прилади. На масових науково-популярних заходах, можна також запропонувати відвідувачам самостійно виготовити власні прилади, намалювати ті чи інші сузір'я, зібрати моделі Сонячної системи чи зоряних сузір'їв, налаштувати астрономічні прилади, та навчитися визначати час за власноруч виготовленим годинником.

**Ключові слова:** Астрономія, науково-популярні заходи, астрономічна локація.

**MALCHENKO Svitlana** –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching,

Kyryvi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8291-6642>

e-mail: [Malchenko.svitlana@kdpu.edu.ua](mailto:Malchenko.svitlana@kdpu.edu.ua)

**SLUSARENKO Mykola** –

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor,

Head of the Department of Physics and Methods of its Teaching,

Kyryvi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0288-5482>

e-mail: [nick\\_slusarenko@yahoo.com](mailto:nick_slusarenko@yahoo.com)

## PROPOSITIONS TO PROMOTE ASTRONOMY

*Astronomy is a natural-mathematical science that opens unknown pages of both our Solar system and Universe. However, most people have the impression that astronomy is only about the stars, romance and astrological. Popular scientific events can accelerate this opinion, namely: scientific exhibitions, locations, popular scientific magazines, films and video clips, excursions to observatories, scientific and educational institutions.*

*The actual problem of natural and mathematical training of students contributed to the growing popularity of entertaining and popular science events. It able be organize interactive lectures, where a trained scientist will tell interesting information in a language accessible to the audience, and answer their questions. If you add demonstrations of objects of the universe to the performance, you can create the illusion of full involvement of the listeners in scientific discoveries and observations. Another way of actively perceiving information is the organization of interactive astronomical locations, such as quests, quizzes, mazes, intelligence tasks, rebuses. It will be appropriate to involve modern digital technologies.*

*Astronomical models and instruments add more visuality to the locations. Students of higher education institutions take part in such events with great pleasure, prepare models, information brochures, draw posters, and create planetary systems. Posters or brochures can be made in the form of applications or developed own electronic makets. This scientific and educational material is used and demonstrated at various events and interests not only students but also their parents.*

*In addition to communication and inspection of models at mass popular science events, visitors can be offered to independently make their own template (for example, a gnomon or a sundial), draw certain constellations, assemble models of the solar system or star constellations, adjust astronomical instrument (for example a telescope for observing distant terrestrial objects or the Sun), and learn to tell time using a self-made watch.*

*Popularization of astronomy as a science is not only interesting, but also contributes to increasing education among the younger generation, students and adults. Properly selected equipment and good material will be able to interest the listener and increase interest in astronomy, as an important component of natural and mathematical science.*

**Keywords:** Astronomy, popular scientific activities, interactive astronomical locations.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Астрономія є важливою природничо-математичною наукою, яка відкриває для вчених і всього людства невідомі сторінки як нашої Сонячної системи так і всього видимого Всесвіту. Проте у більшості людей складається враження, що астрономія це лише про зорі, романтику й астрологічні гороскопи. Розвіяти таку думку можуть науково-популярні заходи, а саме: наукові виставки, локації, розважальні тематичні заходи, екскурсії в обсерваторії, наукові та освітні заклади, науково популярні журнали, книги та фільми. Кожен із перелічених заходів має свою важливу функцію:

- Науково популярні книжки, журнали та фільми несуть освітню функцію, як у закладах освіти так і серед людей, які люблять читати.
- Наукові екскурсії, виставки, локації та науково-розважальні заходи дозволяють познайомитися з астрономією більш близько й в інтерактивній формі, під час таких заходів можна спостерігати об'єкти зоряного неба за допомогою телескопів, переглянути макети різних об'єктів Всесвіту, моделі планет Сонячної системи, поспілкуватися з науковцями та отримати фахові відповіді та питання які їх цікавлять.

У даній роботі розглянуто масові науково-популярні заходи з астрономії які дозволяють зацікавити значну кількість людей різного віку та профілю, сприяти підвищенню рівня пізнавальної

активності учнів. В першу чергу це наукові екскурсії, астрономічні локації, лекторії. Мета роботи – показати важливість організації заходів популяризації науки, можливість залучати й астрономію, для підвищення рівня природничо-математичної освіти населення.

Астрономія – це наука яка досліджує макросвіт, і, насамперед, цим вражає слухача. У розумінні звичайної людини багато процесів, які виходять за рамки повсякденності виглядають вражаюче і дивовижно. Сучасний світ дає змогу, розповсюджувати інформацію різними способами: телебаченням, соціальними мережами, за допомогою статей та книжок в інтернеті, науково-популярними фільмами чи короткими відео-фрагментами тощо. Завдяки таким заходам можна зацікавити значну кількість людей, але важливіше дати науково обґрунтовані відповіді на ті питання які є у дітей чи їх батьків.

Наукові фільми та яскраві енциклопедії сприяють зацікавленню учнів астрономічними явищами, однак не завжди дають відповіді зрозумілі дітям. Інколи учням не вистачає знань фізики, математики чи хімії для розуміння того чи іншого астрономічного явища. В результаті їх питання залишаються без відповіді та вони поступово до цього звикають. Розвиток критичного мислення та вміння аналізувати інформацію не набуває потрібного рівня. Відповідно, коли у старших класах учні готові до

сприйняття та розуміння фізичних законів Всесвіту вони не задають складних питань про розвиток Всесвіту, для них є нормальним, що є питання, на які вони не знають відповіді. Ще однією проблемою перегляду популярних астрономічних фільмів та розвивальних енциклопедій є те, що їх мета не надати нові знання, а подати цікаву, яскраву інформацію в емоційному забарвленні. Відповідно у фільмах ставиться багато питань, на які не дають відповіді або на які немає чіткої відповіді, а існуючі гіпотези не всі згадуються або не пояснюються з використанням фізичних законів. В результаті в учнів складається хибне враження про важливість фізичних законів, їх розповсюдженість на об'єкти Всесвіту та руйнується стале розуміння картини природного світу. Тому вчитель повинен рекомендувати не лише тематику фільмів, а чітко вказувати назви фільмів, які можна переглянути, щоб розвинути власний кругозір та отримати науково обґрунтовані знання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливий внесок у популяризацію астрономії зробили комп'ютерні та мобільні ігри/застосунки, симулятори віртуальної реальності. Вони теж тільки дають інформацію про астрономічні явища, знайомлять з об'єктами Всесвіту та їх розвитком, однак не завжди пояснюють всі процеси та явища, які відбуваються в грі. Нові знання та розуміння природи Всесвіту отримуються лише якщо вчитель або фахівець буде ставити правильні завдання чи проблемні питання, на які учні отримують відповіді аналізуючи дані комп'ютерних чи мобільних додатків. В цьому випадку учні не лише самостійно отримують нові знання але й відчують себе дослідниками Всесвіту, розвинуть пізнавальні та дослідницькі компетентності. Про використання мобільних додатків для організації практичних завдань можна прочитати в роботі [2]. У підсумку можна зазначити, що існує велика кількість джерел інформації та заходів, які здатні зацікавити учнів проте не сприяють розумінню науково-природничої картини світу та Всесвіту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Останнім часом в Україні набувають популярності розважальні науково-популярні заходи та наукові локації, які проводяться різними організаціями та закладами. Більшість заходів проводиться вдень, тому про локації на астрономічні теми інколи забувають, вважаючи що цікаві астрономічні об'єкти можна спостерігати лише вночі чи пізно ввечері. Однак це не так, навіть сучасний астрофізик працює більше вдень з цифровими технологіями, ніж вночі. Розвиток сучасних технологій дозволяє науковцям більше часу проводити аналізуючи отримані результати, ніж спостереження небесних об'єктів.

Можна організувати лекторії або супроводити астрономічні локації лекторіями, де підготовлений науковець розповість цікаву інформацію на доступній аудиторії мові, відповідь на їх питання.

Важливим у такому заході є взаємодія з аудиторією, постійний контакт, можливість долучитись до розповіді й поділитися власними знаннями. Якщо додати до виступу демонстрації, то це створить ілюзію повного залучення у наукові відкриття та спостереження.

Важливе місце у правильній мотивації слухачів займають й ігрові технології, які об'єднують в собі як емоційні (ситуація успіху, цікавість викладення матеріалу, моменти змагань), так і проблемно-пошукові стимули (постановка ситуації вибору, самоаналіз, нестандартність пропонування в грі завдань, поступове підвищення їх складності). В процесі організації дій слухачів з науковою інформацією, безперечно, необхідна неперервна емоційна дія, оскільки саме вона створює умови інтенсивної пізнавальної діяльності. Емоції справляють вплив на усі сфери людського життя, в тому числі і на навчання. Існують переконливі дані, які свідчать про те, що емоції є найважливішим фактором регуляції процесів пізнання і є чіткий зв'язок між ставленням до навчання та емоціями.

Інший спосіб залучення відвідувачів до активного сприймання інформації – це підбір матеріалу інтерактивного спрямування: квести, завдання на кмітливість, комікси, ребуси, кросворди. Питання повинні бути з доступним змістом, не громіздкі, які не потребують записів.

Можна запропонувати ділові ігри та цифрові технології, які використовують імітацію реального дослідження об'єктів Всесвіту або ситуації для створення в учнів найбільш реального відчуття діяльності в ролі особи, яка приймає рішення. Серед таких ігор можуть бути додатки до мобільного телефона – зоряні карти різного типу (Stellarium, StarWalk, SkyView, тощо). Такі форми теж можна організувати у рамках роботи локацій на науково-популярних заходах.

Підготовка астрономічної локації ділиться на декілька етапів:

1. Обрання теми та матеріалів, які повинні бути узгоджені з загальною тематикою заходу.
2. Розробка макетів, плакатів та інструментів для демонстрації.
3. Підготовка «експертів» які будуть спілкуватися з відвідувачами, допомагати їм та відповідати на їх питання.

Зкладам вищої освіти доцільно залучати студентів до організації роботи астрономічних локацій, виготовленню макетів та друкованих матеріалів. При цьому варто залучати студентів різних курсів, які готуючись до заходу теж отримують нові знання та навички (рис. 1).





Рис. 1. Участь студентів у роботі астрономічної локації

Студентам можна доручити підготовку невеликих повідомлень про цікаві факти про об'єкти Всесвіту, підбір завдань і вправ з певної теми, підготовку астрономічних приладів або макетів, тощо. Макети для астрономічних локацій повинні бути виготовлені заздалегідь, бажано накопичити «базу» таких макетів. З цією метою можна організувати проектну діяльність студентів з астрономії. Астрономічним проектам в методичній літературі та особливо на практиці під час навчання приділяється мала увага, а на нашу думку її потрібно підтримувати й розвивати. Студенти з великим задоволенням готують проекти з астрономії – це можуть бути макети зоряних сузір'їв, зоряних скупчень, туманностей чи галактик. Також студенти й учні можуть виготовити поп-арт книги, інформаційні брошури чи плакати. Плакати можуть бути у виді аплікацій або розробити власні електронні макети. Кожен студент зможе проявити свої вміння та навички, а додатково отримають нові знання та набудуть нових умінь. Якщо необхідне заохочення, то такий вид роботи може бути частиною навчальної програми та передбачати певні додаткові бали, за умови накопичувальної бальної системи оцінювання. Такий вид діяльності введений в практику у Криворізькому державному педагогічному університеті при вивченні астрономії та методики її навчання і ми вже маємо набір науково-методичного матеріалу, який використовується і демонструється учням та зацікавлено не лише учнів а й їх батьків.

Окрім спілкування та огляду макетів на масових науково-популярних заходах, можна запропонувати відвідувачам самостійно виготовити власні прилади (наприклад на рис. 2 зображено приготування до виготовлення гномону чи сонячного годинника), намалювати ті чи інші сузір'я, зібрати макети Сонячної системи чи зоряних сузір'їв, налаштувати астрономічні прилади (наприклад телескоп для спостереження далеких наземних об'єктів), та навчитися визначати час за власноруч виготовленим годинником.



Рис. 2. Виготовлення гномону чи сонячного годинника

Студенти спеціальності 014 Середня освіта (Фізика) та викладачі Криворізького державного педагогічного університету мають досвід участі в подібних заходах, таких як «Наукові пікніки», «Почуй мене» (захід для дітей з вадами слуху), «Місто професій», «Industrial Fest», заходах до дня міста. Фото з таких заходів представлені на рис. 1 та рис. 3. Окрім того, проводяться й власні науково-популярні заходи з метою профорієнтаційної роботи: «Природничо-математичний квест», «Ніч науки в КДПУ», «День майбутнього студента», а також постійні екскурсії учнів шкіл міста до лабораторій університету.

До уваги глядачів наявне таке астрономічне обладнання:

- макети зоряних сузір'їв,
- моделі Сонячної системи,
- макети планет у різному масштабі,
- телескопи,
- сонячний годинник,
- плакати з зображенням небесних тіл,
- науковий матеріал з ілюстраціями у вигляді саморобних журналів.

Ефективність даного заходу обумовлена такими факторами:

- наочністю розповіді,
- наявності моделей об'єктів Всесвіту,
- наявності лектора (живе спілкування з зацікавленою особою),
- можливість взаємодії з різною технікою та приладами,
- взаємозв'язок з великою кількістю людей,
- науково-популярний та розважальний характер заходу.

Інтерактивність заходів підвищує зацікавленість й масовість локації. З цією метою були підготовлені та використовувалися астрономічні квести, вікторини, ребуси чи кросворди. Для квестів підібрані цікаві питання-факти про планети та відома інформація про тіла Сонячної системи (найвища гора, найважча планета, найшвидша планета, найхолодніша та найтепліша планета, тощо).



Рис. 3. Відвідувачі астрономічних локацій та кабінету астрономії

Практикували розвиток вміння орієнтуватися по зоряній карті чи глобусу зоряного неба, використовувати астрономічні застосунки до мобільного телефона. З цією метою ставилися такі завдання: знайти найбільшу кількість сузір'їв з заданого переліку за одну хвилину, знайти найяскравіші зорі, знайти всі тринадцять зодіакальних сузір'їв тощо. Окрім того, окремо підготовлені завдання з космонавтики, які найчастіше використовуються у заходах до дня космонавтики. Виготовлені пазли «на відповідність»: фото відомих конструкторів,

космонавтів, ракет чи супутників та їх назв та явищ, відкриття, подій, які пов'язані з цими науковцями чи конструкції до яких вони причетні, зображення об'єктів Всесвіту та їх назви.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Популяризація астрономії, як науки, – це не тільки профорієнтаційний захід, це також, сприяє збільшенню освіченості серед підростаючого покоління, студентів та дорослих. Задля вдалого виконання цієї мети проводять різноманітні заходи та методи, описані в роботі. Спостереження та спілкування з відвідувачами показало, що ефективним, емоційним і цікавим для слухача є можливість попрацювати з реальними вимірювальними приладами та телескопами, поспілкуватися з фахівцями та отримати науково обґрунтовані відповіді на питання, які цікавлять з дитинства. Результати участі в науково-популярних заходах свідчать що зростає рівень астрономічної освіти, підвищується рівень пізнавальної активності як учнів, так і студентів, які беруть участь у цих заходах.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі : монографія – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.
2. Malchenko S.L., Tsarynnyk M.S., Poliarenko V.S., Berezovska-Savchuk N. A., Liu S. Mobile technologies providing educational activity during classes. Journal of Physics: Conference Series. 2021, doi:10.1088/1742-6596/1946/1/012010
3. Методика навчання фізики в середній школі. загальні питання. конспекти лекцій / за ред. Савченка В.Ф. – Чернігів : Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 2003.
4. Український астрономічний портал «Небо і телескоп» URL: <http://www.astrosvit.in.ua/astronomichni-periodychni-vydannia-zhumaly/naukovo-populiarni-periodychni-astronomichni-vydannia-zhurnaly-svitu> (дата звернення 20.11.2022р.)
5. Хараджян Н.А., Мальченко С.Л., Слюсаренко М.А., Кадченко В.М. Деякі шляхи підвищення інтересу учнів до вивчення природничо-математичних дисциплін. Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Освіта, виховання та навчання: вітчизняний та міжнародний досвід»/відп. ред. проф. ТЮ Дудка. Київ, 2021. С. 95–100.
6. Шут М.І. Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла. Умань : СПД Жовтий, 2008. Ч. 2.

#### REFERENCES

1. Blagodarenko, L.Yu. (2011) Teoretyko-metodychni zasady navchannia fizyky v osnovnii shkoli. [Theoretical and methodological principles of teaching physics in elementary school: monograph]. K. NPU named after M.P. Drahomanova. [in Ukrainian].
2. Malchenko, S.L., Tsarynnyk, M.S., Poliarenko, V.S., Berezovska-Savchuk, N.A., Liu, S. (2021) Mobile technologies providing educational activity during

classes. Journal of Physics: Conference Series. [in Ukrainian].

3. Savchenko, V.F. Metodyka navchannia fizyky v serechnii shkoli. zahalni pytannia (2003) [Methods of teaching physics in secondary school]. Chernihiv. [in Ukrainian].

4. Ukrainskii astronomichnyi portal «Nebo i teleskop» [Ukrainian Astronomy Portal «Sky and Telescope»] URL: <http://www.astrosvit.in.ua/astronomichni-periodychni-vydannia-zhurnaly-naukovo-populiarni-periodychni-astronomichni-vydannia-zhurnaly-svitu>. [in Ukrainian].

5. Kharadzjan, N.A., Malchenko, S.L., Slusarenko, M.A., Kadchenko, V.M. (2021) Deiaki shliakhy pidvyshchennia interesu uchniv do vyvchennia pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin. [Some ways of increasing students' interest in studying natural and mathematical disciplines] K. [in Ukrainian].

6. Shut, M.I. (2008) Zastosuvannia do navchannia fizyky skladovykh suchasnoho navchalnoho seredovyshcha. [Application of the components of the modern educational environment to the teaching of physics]. Uman: SPD Zhovtyy. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МАЛЬЧЕНКО Світлана Леонідівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри

фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету

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

**СЛЮСАРЕНКО Микола Анатолійович** – кандидат педагогічних, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету

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

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**MALCHENKO Svitlana** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching, Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and astronomy).

**SLUSARENKO Mykola** – Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physics and Methods of its Teaching, Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and astronomy).

*Стаття надійшла до редакції 26.12.2022 р.*

УДК 378.1

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-171-176

**МАР'ЯНКО Яніна Георгіївна** –

кандидат філологічних наук, доцент,

завідувачка кафедри іноземних мов

Одеської державної академії будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7936-2562>

e-mail: [maryanko.yanina@ogasa.org.ua](mailto:maryanko.yanina@ogasa.org.ua)

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри іноземних мов

Одеської державної академії будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7276-1747>

e-mail: [ogrenich08@odaba.edu.ua](mailto:ogrenich08@odaba.edu.ua)

#### ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІЙНИ

*Стаття присвячена особливостям дистанційної освіти в умовах війни, зокрема, навчанню іноземної мови в умовах воєнних дій.*

*У дослідженні проаналізовані як вітчизняні, так і зарубіжні наукові джерела з даної проблеми; розглядаються види дистанційного навчання, а саме: кореспондентське (заочне), електронне, синхронне, асинхронне та онлайн-освіта, надаються їх характеристики, переваги та недоліки.*

*У роботі наголошується, що при навчанні читанню й письму іноземною мовою використання аудіо- та відеоматеріалів не є необхідним, проте в процесі оволодіння навичками говоріння та аудіювання це є дидактично й методично обов'язковим.*

*У зв'язку з тим, що не у всіх учнів вистачає мотивації до самостійного опанування предметом, недостатньо розвинена сила волі та відповідальність, існує можливість втратити темп роботи без постійного контролю викладача. Для його збереження, підтримки інтересу студентів і досягнення найкращих результатів у процесі освіти автори наводять різні додаткові Інтернет-ресурси. Вони дозволяють отримувати глибокі професійні знання; студенти можуть брати участь у дискусіях з носіями мови, обмінюватися знаннями та тренуватися писати повідомлення англійською; читати та розбирати новини англійською, проходити загальновідомі та авторські тести на визначення свого рівня англійської мови, знайомитися з добірками слів та ресурсів; відвідувати безкоштовні вебінари від провідних викладачів; користуватися соціальними мережами з актуальними матеріалами; безкоштовно читати книги, організовувати та планувати самостійні заняття тощо.*

*У подальших дослідженнях автори статті планують розглянути та розробити нові види онлайн-роботи викладача зі студентами у форс-мажорних ситуаціях.*

**Ключові слова:** дистанційна освіта, умови війни, онлайн-навчання, навчання іноземної мови, освітні онлайн-ресурси, форми організації освітнього процесу.

**MARYANKO Yanina –**

PhD in Philology, Associate Professor,  
the Head of the Chair of Foreign Languages,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7936-2562>  
e-mail: [maryanko.yanina@ogasa.org.ua](mailto:maryanko.yanina@ogasa.org.ua)

**OHRENICH Mariia –**

PhD in Pedagogy, Associate Professor,  
Chair of Foreign Languages,  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7276-1747>  
e-mail: [ogrenich08@odaba.edu.ua](mailto:ogrenich08@odaba.edu.ua)

## DISTANCE EDUCATION FEATURES IN THE WAR CONDITIONS.

*The article is devoted to the peculiarities of distance education in the war conditions, namely, teaching a foreign language during the military actions. The authors note that since February 24, 2022, higher education institutions professors have had to urgently switch to new interactive and online forms of interplay within the educational process, master methods and technologies that allow to ensure the appropriate level of knowledge acquisition. In the unpredictable environment, various online education shortcomings have been highlighted that permits us to search for the new suitable educational organizational forms.*

*The study analyzes both domestic and foreign scientific sources on this problem; the defined goal is to investigate the current state of distance education, which determined the task of the research – to comprehensively characterize it as the educational environment component. Its types are also considered, they are: correspondence, electronic, synchronous, asynchronous and online training; their characteristics, advantages and disadvantages are provided.*

*The work emphasizes that when learning to read and write in English, the use of audio and video materials is not absolutely necessary, but during the process of mastering speaking and listening skills it is didactically and methodologically mandatory, since a foreign language requires systematic contact classes and fundamental differences in the forms of material presentation and interaction methods between the educator and the student. Methodical and methodological problems are closely connected with it.*

*As for the fact that not all students have enough motivation for independent learning but insufficiently developed willpower and responsibility, there is a possibility of losing the pace of mastering the subject without the constant tutor's control. In order to maintain it as well as the students' interest and to achieve the best results in the educational process, the authors of the article recommend different additional Internet resources which are also listed in the article. They allow you to get in-depth professional skills; the students can participate in discussions with native speakers, exchange knowledge and practice writing messages and texts in English; read and analyze news in the foreign language; take tests to determine their level, get acquainted with the vocabulary and other linguistic resources; attend free webinars from the leading speakers and methodologists; use social networks with relevant materials; read books for free, organize and plan independent classes, etc.*

*In our further research, we are planning to consider and develop new types of online education and interaction in force majeure situations.*

**Keywords:** distance education, war conditions, online studying, foreign language learning, online educational resources, education process organizational forms.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** 2022 рік – час трагічних змін у житті українського суспільства та безпрецедентних випробувань для всіх жителів планети. Напад РФ на Україну та активні військові дії внесли корективи в усі сфери діяльності людини. Суттєві зміни торкнулися, зокрема, й системи освіти, коли в умовах надзвичайного стану відбулося масове закриття та переміщення навчальних закладів, та було введено дистанційне навчання як вимушений захід, оскільки пересування людей стало або обмежені, або заборонені.

Незважаючи на те, що через пандемію, пов'язану з COVID-19, ВНЗ України вже працювали в онлайн-форматі, ніхто не був готовий до організації навчального процесу в умовах війни. Педагогам довелося в екстремальному порядку перебудовуватися та переходити на нові форми взаємодії в рамках навчального процесу, проходити прискорене навчання технологіям, які

можуть забезпечити високий ступінь інтеракції між викладачами та студентами за даних умов.

У надзвичайному середовищі намітилися недоліки онлайн-освіти як технічного, організаційного, так і особистісного характеру. Разом з тим аналіз досвіду їх викладання дозволив осмислити мінуси такого навчання для пошуку оптимальних форм організації освітнього процесу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових джерел з даної проблеми показує, що сьогодні не стоїть питання про ефективність чи неефективність дистанційної освіти (далі – ДО) в цілому, оскільки у вимушеній ситуації онлайн-навчання – це єдина можливість збереження ритму освітнього процесу. Викладачі-дослідники вивчають сильні та слабкі сторони дистанційного навчання у вишах, аналізують як позитивні аспекти, так і його певні ризики у вимушеній ситуації, оскільки саме зараз з'явилася можливість на основі вже здобутого досвіду визначити, що і як



потрібно змінити у вищих, аби у разі потреби воно давало необхідний результат.

Вивченням проблеми дистанційного навчання (далі – ДН) займалося чимало зарубіжних та українських вчених. Так, методичні аспекти створення навчальної літератури для ДН досліджували О. Андрєєв, О. Гороховський, О. Кларк, І. Козубовська, Є. Полат, О. Рибалко, М. Томпсон; його інституціоналізація була сферою наукових інтересів Т. Вахрущової, Д. Кіган, М. Мур, О. Скубашевської, Г. Татарчук; інформаційні комунікаційні педагогічні технології розглядали Р. Деллінг, В. Кухаренко, В. Осадчий, Г. Рамбле, В. Трайнев, О. Хуторський; критерії якості розробляли О. Вотермен, М. Гніденко, О. Мостіпан, О. Рибалко, Ю. Тріус, В. Хассон, Б. Шуневич та ін.

Щодо позитивних аспектів, деякі науковці (І. Іванюк, В. Колмогоров, В. Кремень, В. Кухаренко, С. Степаненко та ін.) схильні узагальнювати плюси ДН, не обмежуючи сфери їх виявлення конкретними небуденними ситуаціями. Так, наприклад, В. Кухаренко виділяє такі позитивні моменти: шанс навчатися у будь-якому закладі освіти світу; можливість безперервного навчання; гнучкий графік; потенційність опановувати нові знання без відриву від роботи; використання сучасних технологій в освітньому процесі; доступність методичних і дидактичних матеріалів; технологічність та ефективність [2, с.7-8].

**Мета дослідження** полягає у визначенні сучасного стану, переваг, недоліків і перспектив розвитку дистанційної освіти при навчанні іноземним мовам у вищих навчальних закладах під час війни.

**Завдання дослідження** – характеристика дистанційної англомовної освіти як складової навчально-виховного процесу та виявлення її переваг і недоліків.

**Методи дослідження.** У нашій роботі ми використовували емпіричні методи: спостереження, порівняння; комплексні: аналіз і синтез; метод прогнозування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Не заперечуючи виділених переваг дистанційної роботи, розглянемо, наскільки вони релевантні в екстремальних умовах воєнного часу.

Після раптового нападу на Україну та обмеження переміщень завданням студентів було не втратити зв'язок із навчальною установою, в якій вони займалися до цього; крім того, для іногородніх та іноземних студентів великою перешкодою виявилася неможливість фізично приїхати, наприклад, для оформлення будь-яких документів, оскільки ще не було достатньо налагодженого електронного документообігу та закрито внутрішні та зовнішні кордони. Можливість безперервного навчання, особливо іноземної мови, також можна поставити під сумнів у зв'язку з технічними труднощами, з якими

доводиться стикатися, а саме: повітряні тривоги, відключення електрики та мережі Інтернет, ракетні атаки на міста й населені пункти.

Безперечною перевагою ДО є використання сучасних технологій у навчальному процесі. В даний час передбачається, що кожен студент має бути забезпечений доступом до електронно-бібліотечної системи, що містить видання з основних навчальних дисциплін, сучасні професійні бази даних, інформаційні довідники та пошукові системи. Навчальні заклади забезпечують індивідуальний необмежений доступ до електронної системи за допомогою мережі Інтернет.

В онлайн-режимі найсучасніші ІТ – основний інструмент здійснення процесу. Його особливістю є реалізація всіх освітніх компонентів у межах можливостей тих чи інших інформаційних та комунікаційних технологій.

Для педагогів викладання онлайн також має свої переваги та недоліки. Розглянемо їх.

Незважаючи на особливу форму, в його основі, як і раніше, лежать дидактичні принципи: об'єктивності, науковості; зв'язку теорії з практикою; послідовності, систематичності; доступності; наочності та різноманітності методів; свідомості та активності учнів; міцності засвоєння знань, умінь та навичок. Однак, О.Самойленко виділяє особливі моменти, специфічні лише для ДО:

- принцип інтерактивності – забезпечення інтерактивної взаємодії усіх учасників процесу;
- принцип відкритості – відкритий доступ до отримання інформації та засобів ДО для кожного, хто навчається;
- принцип гнучкості – індивідуальний підхід до кожного студента з урахуванням його здібностей та можливого часу навчання;
- орієнтація на споживача – можливість здобуття вищої освіти для тих, хто не може бути особисто присутнім на заняттях;
- принцип педагогічної доцільності застосування засобів нових інформаційних технологій [5, с.62].

На нашу думку, застосування інформаційних і комунікаційних технологій у процесі ДН має відповідати зазначеним принципам, цілям навчання та сприяти їх успішному досягненню.

Існують різні типи дистанційного набуття знань, доступні сьогодні. Зупинимось на деяких із них детальніше.

Кореспондентське (заочне) навчання. Під час заочного навчання всі підручники, навчальні посібники, завдання та інші учбові матеріали отримуються електронною поштою. Студент працює з ними у свій вільний час та у власному темпі. Залежно від закладу, в якому викладається певний курс, можна просити у викладача чи інструктора про допомогу електронною поштою, телефоном, обміном миттєвими повідомленнями тощо. Такий вид здобуття знань був характерним

для «доелектронного» періоду, коли не всі, хто вчиться або викладає, мали безперервний доступ до мережі Інтернет.

Електронне навчання дозволяє отримати доступ до матеріалів курсу на комп'ютері. Компакт-диски, DVD-диски та комп'ютерні програми можуть використовуватись для ознайомлення, практики, самоперевірки.

Онлайн-навчання – це форма електронного навчання, яка вимагає безперервного доступу до мережі Інтернет. Воно є більш інтерактивним, ніж інші види ДО, оскільки дозволяє викладачам і студентам спілкуватися один із одним у режимі реального часу. Завдяки онлайн-навчанню студент може завантажувати навчальні матеріали з Інтернету, а викладач – надсилати свої завдання через онлайн-портали або платформи для студентів, проводити онлайн-опитування, відвідувати вебінари та брати участь у віртуальних класах.

У дистанційному навчанні дуже активно використовують технологію «віртуальні класи». Віртуальні класи – це інтерактивні навчальні сесії, які проводяться через Інтернет. Такі онлайн-заняття можуть відбуватися у вигляді веб-конференцій, прямих трансляцій або телеконференцій. Однією з переваг віртуальних класів є те, що вони дають студентам можливість бути присутніми на навчальних заходах разом із однокурсниками та одногрупниками. Тому вони усувають один із суттєвих недоліків ДО – відсутність соціальної взаємодії.

Ще одна важлива особливість, коли йдеться про різні типи дистанційного навчання, – це синхронне та асинхронне навчання. Розглянемо їх.

При синхронному навчанні викладачі та студенти одночасно беруть участь в освітніх заходах (таких, як вебінари та віртуальні класи). Переваги цього типу наступні: можливість взаємодіяти зі своїми викладачами та іншими студентами у режимі реального часу та отримувати миттєвий зворотний зв'язок; ставити запитання чи брати участь у дискусіях.

Недоліки цього типу наступні: менше гнучкості, тому що потрібно відвідувати онлайн-заняття у призначений час; треба мати доступ до відповідної технології (що може бути дорогим), і необхідно вміло її використовувати.

Асинхронне навчання не вимагає участі у навчальних заходах викладачів і студентів одночасно. Натомість надається можливість опрацьовувати матеріал курсу у власному темпі та відповідно до власного графіка. Підручники, електронна пошта та кореспонденція, віртуальні бібліотеки, онлайн-бази даних, дошки оголошень, компакт- і DVD-диски можуть відіграти важливу роль у доставці навчального матеріалу для асинхронних курсів ДО.

Переваги даного типу: здатність визначити свій графік роботи, що передбачає більше гнучкості; можливість працювати з матеріалом курсу у власному темпі. Недоліки цього типу:

більше самодисципліни у студентів, щоби навчатися самостійно та дотримуватися графіка навчання; менше можливостей для взаємодії з іншими студентами; довше чекання на відгуки від викладачів.

Специфіка навчання іноземної мови, що передбачає безпосереднє спілкування викладача зі студентами та студентів між собою, зумовила активний пошук комунікаційних можливостей для його здійснення. Викладачам у складних умовах ізоляції був кинутий виклик, на який вони відповіли, розширивши свої можливості шляхом термінової самоосвіти та самонавчання.

Важливо, що при оволодінні навичками читання й письма англійською мовою можна значною мірою обмежитися мережевим курсом, оскільки особливості цих видів мовленнєвої діяльності не вимагають значного за обсягом звукового супроводу. Проте при навчанні говоріння та аудіювання лімітування тільки текстовими файлами не вдається, необхідний звуковий супровід, а також створення різних ситуацій, що стимулюють усні висловлювання, оскільки для іноземної мови необхідні систематичні контактні заняття та принципові відмінності у формі подачі матеріалу, способи взаємодії педагога зі студентом, із чим пов'язані проблеми методичного та методологічного характеру.

Одна з переваг ДО, характерна для довосного періоду, – психологічний комфорт – дуже суперечлива у наші дні. З одного боку, це відсутність необхідності діставатися до навчального закладу та однакові умови для людей з обмеженими фізичними можливостями. Сюди слід додати мобільність у здійсненні прямого та зворотного зв'язку з викладачами, коли останні стають approachable, тобто більш доступним для спілкування. З іншого боку, це стресова ситуація, де опинилися всі учасники освітнього процесу. Зазначимо, що й у звичайних умовах для деяких студентів і викладачів використання новітніх інформаційних технологій вже саме собою є стресовим фактором.

Критична оцінка досвіду ДН іноземної (англійської) мови необхідна нам для визначення перспектив використання онлайн-технологій як у звичайній аудиторній практиці, так і в різноманітних формах взаємодії викладача та студентів.

У зв'язку з тим, що не у всіх учнів вистачає мотивації до самостійної роботи, недостатньо розвинена сила волі та відповідальність, існує можливість втратити темп оволодіння предметом без постійного контролю викладача. Для збереження темпу навчання, підтримки інтересу студентів і досягнення найкращих результатів у процесі освіти автори статті використовують у своїй практиці різні додаткові інтернет-ресурси. Зупинимось на них детальніше:

<https://www.edx.org> – некомерційна організація, проєкт Massachusetts Institute of Technology, Harvard University та University of California, Berkeley. Платформа заснована у 2012 році, на сьогоднішній день там навчається понад 7 мільйонів студентів. До середини 2020 року у сайту налічувалося більше 60 партнерів, серед яких – Stanford University, компанія Microsoft, Arizona State University тощо. Саме через це edX вважається найкращим ресурсом для отримання глибоких професійних знань;

<https://www.openlearning.com> – австралійський проєкт дистанційного навчання, який започаткували фахівці з University of New South Wales. Головна відмінність цього сайту в тому, що він позиціонує себе не лише як навчальна платформа, а й як соціальна мережа для бажаючих отримувати знання. Матеріали складаються з докладних відеолекцій, а також питань для обговорення, на які студенти мають дати письмову відповідь. Учні можуть брати участь у дискусіях з носіями мови, обмінюватися знаннями та тренуватися писати повідомлення англійською;

<https://englex.ru/self-study-materials> – онлайн-школа з безкоштовною бібліотекою матеріалів для самостійного вивчення мови. Автори блогу пишуть статті з ділової, повсякденної та професійної англійської. Є рубрики різного формату – від розбору граматичних часів до добірок серіалів за рівнями знань. Крім експертних статей є багато інших дидактичних матеріалів, а саме: щотижневе розсилання з розбором новин англійською, тестами, добірками слів та ресурсів; безкоштовні вебіари від провідних викладачів закладу; соціальні мережі з актуальними матеріалами; авторський тест на визначення рівня володіння мовою; безкоштовні книги, органайзер та планер для самостійних занять.

Проте автори статті вважають за можливе запропонувати інтернет-ресурси, які, на їх погляд, найбільш сприяють підвищенню мотивації до вивчення англійської у тих, хто займається в дистанційному форматі:

<https://www.real-english.com> – онлайн-відеобібліотека, в якій зібрані діалоги англомовних спікерів із різних граматичних та лексичних тем. Усі відео сформовані за рівнями знань. Під час їх перегляду той, хто навчається, може вибрати опцію з субтитрами або без них. При регулярному прослуховуванні носія мови у студентів з'являється розуміння реальної спонтанної ситуації спілкування, в якій їм, можливо, самим доведеться брати участь. Крім того, при дистантному навчанні у здобувачів немає можливості регулярно слухати мову викладача або носія, тому застосування аутентичних аудіо- та відеоресурсів слід додати як обов'язкову частину оволодіння англійською мовою при віддаленому форматі;

<http://tubequizard.com> – відеобібліотека, сформована за рівнем знань та з граматичних тем. Викладач вибирає відео щодо пройденого

матеріалу, а учні виконують граматичний тест, де є можливість спочатку прослухати відео повністю, а при виконанні певного завдання повторити потрібний уривок. Сайт дозволяє здійснювати пошук за необхідним словом або фразою, крім того, TubeQuizard має функцію створення своїх власних тестів, що є великою перевагою і дає можливість викладачеві адаптувати завдання під знання своїх студентів;

<https://ludwig.guru/> – широкий електронний словник, який також допомагає студентам граматично правильно будувати свої висловлювання. У вікно пошуку здобувач вводить запит, і йому пропонуються варіанти використання цього слова або словосполучення у різних контекстах. Крім того, якщо студент не впевнений у правильності тієї чи іншої граматичної форми, йому треба використати знак «\*», результатом чого буде пропозиція <https://ludwig.guru/> розглянути всі можливі варіанти. Таким чином, використання даного сайту допоможе студентам уникнути граматичних помилок під час побудови власного мовлення. Також даний ресурс можна використовувати як тлумачний словник і/або словник синонімів із використанням конкретного слова у конкретному контексті;

<http://www.grammargamble.com> – сайт із граматичний тестом на 10 хвилин, який побудований за принципом «від простого до складного». Крім того, на кожне питання можна встановити «вартість», яка в результаті буде перерахована на підсумковий бал студента. Якщо він упевнений у відповіді, сума виставляється максимальною, якщо ні – зменшується. Таким чином, через 10 хвилин користувачі мають можливість конкурувати між собою, що створює змагальний момент у навчанні і підвищує кінцевий результат – рівень володіння граматичними навичками. Даний ресурс може бути використаний як підсумковий тест із кожної з вивчених граматичних тем.

Результати проведеного дослідження показують, що використання запропонованих авторами Інтернет-ресурсів, зокрема додаткових освітніх платформ, не лише забезпечує високий рівень мотивації студентів до вивчення англійської мови, а й сприяє формуванню комунікативної іншомовної компетенції на сучасному мовному матеріалі.

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Внаслідок вимушеного переходу на дистанційний формат навчання через військову агресію РФ 2022 року виявилися ресурси онлайн-освіти, що до цього періоду не актуалізувалися, і позначилися нові проблеми в переліку раніше зазначених переваг дистанційного навчання. Ми розглянули та проаналізували традиційно виділені плюси онлайн-навчання в рамках учбового процесу надзвичайних умовах війни та дійшли висновку, що частина позитивних моментів, що виділяються, перестає бути такими у

зв'язку з раптовістю ситуації, до якої ніхто не був готовим. Наприклад, період адаптації до дистанційної форми навчання під час повітряних тривог або відключень світла став стресовим і психологічно некомфортним як для викладачів, так і для студентів. Нерелевантними для вимушеної ізоляції виявилися такі позитивні моменти, як відносно невисока вартість та гнучкий графік навчання, можливість вчитися без відриву від роботи та шанс безперервного отримання нових знань. Безперечною перевагою цього виду роботи ми продовжуємо вважати використання інформаційних технологій, доступність навчального матеріалу та технологічність. Оскільки ситуація виникла в середині навчального року, розклад занять по можливості зберігався, а сама форма отримання знань стала настільки новою, що вимагала пошуку адекватного найменування, щоб уникнути плутанини з усталеною назвою, тому у подальших дослідженнях ми плануємо вивчити та розробити нові види онлайн-роботи викладача зі студентами у форс-мажорних ситуаціях.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) / За заг. ред. О. В. Овчарук. К. : «К.І.С.», 2018. 112 с.
2. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс : навч. посіб. / за ред. В.М. Кухаренка. 3-тє вид. Харків : НТУ«ПІ», «Торсінг», 2019. 320 с.
3. Лобода Ю. Г. Педагогічні умови використання комп'ютерно-інтегрованих технологій у процесі підготовки майбутніх менеджерів: дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Одеса, 2010. 280 с.
4. Мар'яно Я., Огреніч М. Сутність викладання англійської мови в аспірантурі. Наукові записки. Сер. Педагогічні науки. 2021. Вип. 201. С. 104-108.
5. Самойленко О.М. Поняття дистанційної освіти та дискусії навколо неї. Збірник наукових праць. Херсон : «Міськдрук», 2019. С. 61-69.
6. Степко М.Ф., Клименко Б.В., Товажнянський Л.Л. Болонський процес і навчання впродовж життя: монографія, Х. : НТУ, 2018. 112 с.

#### REFERENCES

1. Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukraïnski perspektivy (Biblioteka z osvithoi polityky). (2018). [Competence approach in modern

education: world experience and Ukrainian perspectives (Library on educational policy)]. Kyiv. [in Ukrainian].

2. Kukharenko, V.M. (2019) Dystantsiine navchannia: umovy zastosuvannia. Dystantsiinyi kurs [Distance education: conditions of application. Distance course: education. manual] navch. posib. za red. V.M. Kukharenka. Kharkiv. [in Ukrainian].

3. Loboda, Yu.G. (2010) Pedagogichni umovi vikoristannya komp'yuterno-integrovanih tehnologiy u protsesi pidgotovki maybutnih menedzheriv. [Pedagogical conditions of computer-integrated technologies use in the process of preparation of future managers]. [in Ukrainian].

4. Marianko, Ya., Ohrenich, M. (2021) Sutnist vykladannia anhliiskoi movy v aspiranturi. [The essence of the English language teaching at a post-graduate school] Naukovi zapysky. Ser. Pedahohichni nauky. [in Ukrainian].

5. Samoilenko, O.M. (2019) Poniattia dystantsiinoi osvity ta dyskusii navkolo nei. [Concept of distance education and discussions around it]. Zbirnyk naukovykh prats. Kherson. [in Ukrainian].

6. Stepko, M.F. (2018). Bolonskyi protses i navchannia vprodovzh zhyttia. [Bologna process and learning during life]. Kharkiv. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МАР'ЯНКО Яніна Георгіївна** – кандидат філологічних наук, доцент, завідувачка кафедри іноземних мов Одеської державної академії будівництва та архітектури.

**Наукові інтереси:** викладання професійно-орієнтованої англійської мови в вищих навчальних закладах.

**ОГРЕНІЧ Марія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Одеської державної академії будівництва та архітектури

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання ділової англійської мови в вищих навчальних закладах.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**MARYANKO Yanina** – PhD in Philology, Associate Professor, the Head of the Chair of Foreign Languages, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture.

**Scientific interests:** teaching professionally-oriented English at higher educational establishments.

**OHRENICH Mariia** – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Chair of Foreign Languages, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture.

**Scientific interests:** theory and methodology of business English teaching at higher educational institutions.

Стаття надійшла до редакції 11.01.2023 р.



УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-177-187

**МІНТІЙ Ірина Сергіївна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
старший науковий співробітник відділу відкритих  
освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти НАПН України,  
доцент кафедри інформатики та прикладної математики  
Криворізького державного педагогічного університету,  
доцент кафедри систем автоматизованого проектування  
Національного університету «Львівська політехніка»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3586-4311>  
e-mail: [irina.mintiy@kdpu.edu.ua](mailto:irina.mintiy@kdpu.edu.ua)

**ВАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна** –

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри інженерії програмного забезпечення  
Державного університету «Житомирська політехніка»,  
провідний науковий співробітник сектору  
мережних технологій і баз даних  
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти НАПН України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-4697>  
e-mail: [tetianavakaliuk@gmail.com](mailto:tetianavakaliuk@gmail.com)

**ІВАНОВА Світлана Миколаївна** –

кандидат педагогічних наук,  
старший науковий співробітник,  
завідувач відділу відкритих освітньо-наукових  
інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти НАПН України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>  
e-mail: [iv69svetlana@gmail.com](mailto:iv69svetlana@gmail.com)

**КІЛЬЧЕНКО Алла Вілентівна** –

науковий співробітник сектору мережних  
технологій і баз даних відділу відкритих  
освітньо-наукових інформаційних систем  
Інституту цифровізації освіти НАПН України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2699-1722>  
e-mail: [allavk16@gmail.com](mailto:allavk16@gmail.com)

## ОКРЕМІ КОМПОНЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ НАУКОМЕТРИЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ WEB OF SCIENCE ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*У роботі описано окремі компоненти технології використання наукометричної бази даних (НБД) Web of Science для оцінювання результативності педагогічних досліджень. Зокрема, розглянуто форми роботи як для окремого науковця – основні наукометричні показники (h-індекс, загальна кількість публікацій, загальна кількість цитувань), аналіз динаміки показників за роками, географії цитування (загалом і фокусуючись на певній країні), дані про редакторську та рецензійну діяльність, про позицію у авторському колективі власних публікацій та ін., так і для певного закладу освіти/наукової установи (h-індекс, загальна кількість публікацій, загальна кількість цитувань, кількість авторів закладу освіти/наукової установи, що мають публікації у НБД, динаміка цитувань за роками, статистичні дані за авторами щодо кількості публікацій у НБД та ін.). Метою розробленої технології є підвищення рівня цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників унаслідок використання НБД Web of Science.*

**Ключові слова:** наукометрична база даних, Web of Science, результативність, педагогічні дослідження, технологія.

**MINTII Iryna Serhiivna** –

candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
senior researcher of the department of open educational and  
scientific information systems,  
Institute of Institute for Digitalisation of Education of  
NAES of Ukraine;  
associate professor of the department of  
informatics and applied mathematics,

Kyryvi Rih State Pedagogical University;  
associate professor of the department of computer-aided  
design systems,

Lviv Polytechnic National University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3586-4311>

e-mail: [irina.mintiy@kdpu.edu.ua](mailto:irina.mintiy@kdpu.edu.ua)

**VAKALIUK Tetiana Anatoliivna** –

doctor of pedagogical sciences, professor,

professor of the department of software engineering,

Zhytomyr Polytechnic State University;

leading researcher of the department of network technology

and databases of the department of open educational

and scientific information systems,

Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine;

Leading Researcher of the department of informatics and

applied mathematics, Kyryvi Rih State Pedagogical University

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

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

**IVANOVA Svitlana Mykolaivna** –

candidate of pedagogical sciences,

head of the department of open education and

scientific information systems,

Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine

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

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

**KILCHENKO Alla Vilentivna** –

researcher of the department of open education

and scientific information systems,

Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine

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

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

#### SEPARATE COMPONENTS OF THE TECHNOLOGY OF USING THE WEB OF SCIENCE SCIENTOMETRIC DATABASE FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PEDAGOGICAL RESEARCH

*The paper describes the individual components of the technology of using the scientometric database Web of Science to evaluate the effectiveness of pedagogical research. In particular, the forms of work are considered both for an individual scientist – the main scientometric indicators (h-index, total number of publications, total number of citations), analysis of the dynamics of publications and citations by years (with the possibility of choosing a specific period), analysis of the geography of citation (in general and focusing on a particular country), data on editorial and review activities, position in the author's team of own publications, etc, as well as for a particular educational institution/research institution (h-index, the total number of publications, the total number of citations, number of authors of the educational institution research institution that have publications in this one, dynamics of citations by years, statistics by authors on the number of publications in the scientometric database, etc.) The purpose of the developed technology is to increase the level of digital competence of scientific and scientific-pedagogical workers using the Web of Science scientometric database. The use of such forms will contribute not only to the general awareness of scientific and scientific-pedagogical workers of educational institutions/scientific institutions about this scientometric database, but also to increase their level of digital competence as a result of using the scientometric database Web of Science. The results of the study will be useful for the management of educational/scientific institutions, as they demonstrate the possibilities of automation of both obtaining certain data and their processing and visualization. As prospects for further research, the effectiveness of the developed technology of using the Web of Science scientometric database for evaluating the effectiveness of pedagogical research is considered.*

**Keywords:** scientometric database, Web of Science, effectiveness, pedagogical research, technology.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сьогодні невід'ємною складовою будь-якого наукового дослідження є не лише його опублікування, а й представлення у НБД, бібліотеках, репозитаріях закладів освіти/наукових установ та ін. Аналогічно і щодо науковців – вимогою часу є наявність профілів у НБД. Це є не лише можливістю упорядкування власних та пошуку досліджень інших науковців, але й пошуку

науковців, які мають подібні інтереси, пошуку установ для співпраці за певною тематикою та ін. Серед найпопулярніших в Україні НБД можна виокремити Google Scholar, особливостями якої є локалізація українською мовою. Проте у цієї системи є суттєві недоліки, наприклад, може відбуватися додавання чужих праць у разі співпадіння даних користувача – імені та прізвища. У іншій популярній системі – Orcid навіть за

однакових прізвища й імені не буде співпадінь авторів та додавання чужих публікацій, оскільки кожному користувачеві при реєстрації надається унікальний 16-значний номер. Також у Orcid-профілі науковця можна додати посилання і на персональні сторінки, на профілі науковця у НБД та ін.

Популярність інших НБД – Scopus і Web of Science пояснюється 1) високим ступенем довіри до даних цих систем завдяки сумлінній роботі редакційних колегій, що опрацьовують матеріали для індексування та 2) функціональністю НБД завдяки роботі технічних команд, що проєктують все ширші і ширші можливості для користувачів НБД. Друга особливість і актуалізує роботи, що присвячені окремим аспектам роботи з вказаними НБД.

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

Врахування показників НБД Web of Science під час рейтингування ЗВО та під час визначення відповідності науково-педагогічних працівників ліцензійним умовам обумовлюють увагу керівництва закладів освіти/наукових установ до підвищення поінформованості науково-педагогічних працівників з даної тематики. Цьому сприяє регулярне проведення вебінарів представниками компанії Clarivate [1] та подальше розміщення їх матеріалів в YouTube. Вебінари можуть бути корисними як для початківців і стосуватися основ роботи з НБД Web of Science [5], так і для просунутих користувачів і присвячуватися розширеним можливостям або ж надбудовам до НБД Web of Science – аналітичній системі InCites [3] або ж аналізу грантової підтримки та ефективності співпраці за даними Web of Science та InCites [4] та ін. Окремі ЗВО (Чорноморський національний університет імені Петра Могили [10], ДУ «Інститут травматології та ортопедії» НАМН України [9], Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка [7], Бердянський державний педагогічний університет [2]) для підвищення поінформованості науково-педагогічних працівників розміщують матеріали про особливості роботи з НБД Web of Science на сайтах закладів. У дослідженні Кушерського А. М. [6] проаналізовано пошук журналів у НБД Web of Science. Проте у вказаних джерелах розглянуто аспекти роботи з НБД Web of Science узагальнено, без акцентування уваги на оцінюванні результативності педагогічних досліджень.

**Метою даної статті** є детальний розгляд окремих компонентів технології використання НБД Web of Science для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

**Методи дослідження.** У статті використано методи аналізу, систематизації, узагальнення для системного викладу теоретичних основ дослідження, а також метод опису для викладу основних результатів дослідження.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Будь-яка технологія використання засобів ІКТ у освітньому процесі містить заздалегідь визначені складові: зміст, мета, форми, методи і засоби [11]. Так, у [11] розроблено технологію використання НБД Scopus для оцінювання результативності педагогічних досліджень, зокрема визначено цільовий компонент, цільовий блок, змістовий компонент, методичний компонент (засоби, методи та форми) і прогнозований результат. Оскільки у дослідженні [11] як засіб інформаційно-цифрових технологій також розглядається НБД, то це обумовлює співзвучність визначених компонентів, за винятком, власне, методичного компоненту, що детермінований використанням засобом – НБД Web of Science (рис. 1).

Форми використання НБД Web of Science розглянемо з двох позицій – як для оцінювання результативності окремого науковця, так і для установи загалом.

#### **1. Оцінювання результативності педагогічних досліджень окремого науковця.**

Серед показників, які найчастіше фігурують у якості параметру оцінювання результативності науковця є h-індекс у НБД Web of Science, який рівний кількості статей у НБД Web of Science, що таку ж кількість разів процитовані статтями з цієї НБД. Значення h-індексу відображене на стартовій сторінці профілю науковця у НБД Web of Science в розділі «Metrics» (рис. 2).

Інші показники, які відображаються у розділі «Metrics» – загальна кількість публікацій у НБД Web of Science, загальна кількість цитувань, кількість статей, у яких були цитування (рис. 2). Указані показники – h-індекс, загальна кількість публікацій та загальна кількість цитувань – це є дані, що найчастіше фігурують у різноманітних звітах та поданнях. Але для того, щоб максимально ефективно оцінити діяльність науковця слід розглянути і інші можливості, що надає використання НБД Web of Science.

Для аналізу динаміки наукометричних показників за роками можна скористатися інструментом «Open dashboard» (рис. 2), після натиснення якого відкривається панель, на якій на додачу до наукометричних показників є діаграма, що ілюструє кількість статей, та графік, який відображає кількість цитувань за роками (рис. 3).



Рис. 1. Технологія використання НМД Scopus, Web of Science для оцінювання результативності педагогічних досліджень

The screenshot shows the profile of Tetiana Vakaliuk on the Web of Science database. The profile includes a photo, name, affiliation (Zhytomyr Polytechnic State University), and a list of publications. The right sidebar shows metrics and a verified author record.

**Vakaliuk, Tetiana** (Vakaliuk, Tetiana A.)  
 ★ Excellent reviewer (1)  
 Zhytomyr Polytechnic State University  
 Web of Science ResearcherID: C-3650-2016  
[Share this profile](#)

**Published names** ① Vakaliuk, Tetiana A. Vakaliuk, Tetiana Vakaliuk, T. A.

**Organizations** ①

|           |                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2021-2022 | National Academy of Educational Sciences of Ukraine                     |
| 2016-2022 | Ministry of Education & Science of Ukraine                              |
| 2020-2020 | Zhytomyr Polytech State Univ Zhytomyr Ukraine <a href="#">Show more</a> |

**Subject Categories** ① Education & Educational Research; Computer Science; Optics; Social Issues

**Other Identifiers** ① <https://orcid.org/0000-0001-6825-4697>

**Verify your Author Record**  
 Get your own verified author record. Enter your name in Author Search, then click "Claim My Record" on your author record page.  
[Go to author search](#)

**Metrics** [← Open dashboard](#)

**Profile summary**

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| 327 | Total documents                             |
| 23  | Web of Science Core Collection publications |
| 1   | Preprint                                    |
| 158 | Verified peer reviews                       |
| 1   | Verified editor records                     |

**Web of Science Core Collection metrics** ①

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 4  | H-Index                        |
| 23 | Publications in Web of Science |
| 46 | Sum of Times Cited             |
| 43 | Citing Articles                |

[View citation report](#)

**Documents** **Peer Review**

Рис. 2. Сторінка профілю науковця у НБД Web of Science

## Metrics Dashboard

### Web of Science Core Collection metrics

Citation counts are from Web of Science Core Collection.

23

Publications in  
Web of Science

46

Sum of Times  
Cited

4

H-Index

### Times Cited and Publications Over Time



Рис. 3. Панель наукометричних показників – динаміка цитування за роками

На цій же панелі є можливість і визначити географію цитування – як взагалі (рис. 4), так і, використовуючи інструмент збільшення, фокусуючись на певній країні (рис. 5).

Надзвичайно корисною є також можливість отримання даних про діяльність науковця як рецензента наукових публікацій – у цілому за наукову діяльність, за останній рік, так і в динаміці за місяці активності (рис. 6).

Ще більше відомостей про цитування публікацій можна отримати, обравши інструмент – «View citation report» (рис. 2). До вже розглянутих наукометричних показників додано показники без самоцитування, а для діаграми, на якій зображено динаміку публікацій і цитувань за роками, додано можливість вибору часового проміжку (рис. 7). Окрім цього, звіт можна завантажити у форматі \*.txt \*.xls, що є надзвичайно корисною опцією для керівників відділів чи закладів.



Рис. 4. Панель наукометричних показників – географія цитування (загальні дані)



Рис. 5. Панель наукометричних показників – географія цитування (фокусування на певній країні)

#### Peer Review Metrics

**158**

Verified Peer  
Reviews  
Median: 4  
99th percentile

**38**

Verified Peer  
Reviews (Last 12  
Months)  
Median: 1  
99th percentile

**0.5:1**

Peer Review to  
Publication Ratio  
Median: 0.4:1

#### Reviews

Per Month

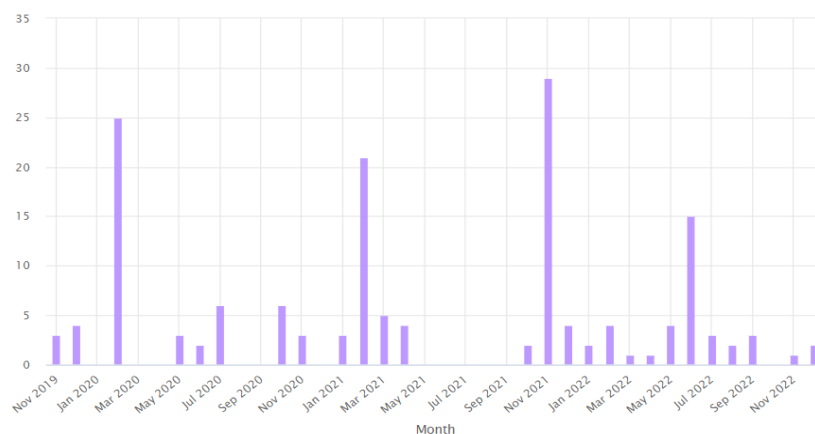


Рис. 6. Панель наукометричних показників – дані щодо рецензування публікацій

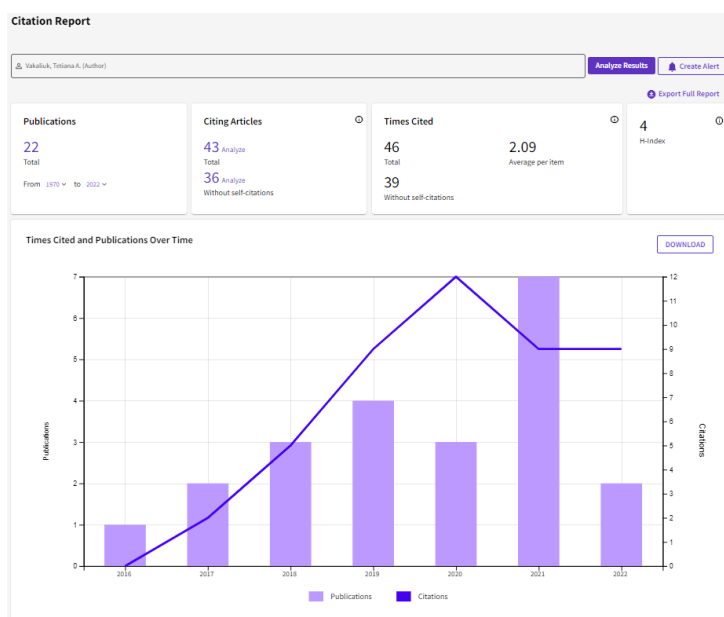


Рис. 7. Панель звіту про цитування – загальні відомості

Також на цій сторінці є можливість перегляду статистики цитувань для окремих публікацій за роками (рис. 8), середньорічного показника цитування та загального. У разі необхідності можна видалити певну публікацію із наведеної

таблиці, сортувати публікації за різними критеріями (за роком видання, за кількістю цитувань за даними автора, за назвою конференції, за назвою публікації і т. ін.).

| 22 Publications                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Citations       |      |      |      |      |                  |       |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------------------|-------|
| Sort by: Citations: highest first |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | < Previous year |      |      |      |      | Next year >      |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2018            | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Average per year | Total |
| Total                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5               | 9    | 12   | 9    | 9    | 7.67             | 46    |
| 1                                 | <p>CRITERIA OF OPEN WEB-OPERATED TECHNOLOGIES OF TEACHING THE FUNDAMENTALS OF PROGRAMS OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS</p> <p>Spirin, O.M. and Vakaliuk, T.A.</p> <p>2017   INFORMATION TECHNOLOGIES AND LEARNING TOOLS 60 (4), pp.275-287</p>                                                                                                     | 2               | 4    | 3    | 0    | 0    | 1.5              | 9     |
| 2                                 | <p>Possibilities of application of augmented reality in different branches of education</p> <p>Pochotnyuk, S.; Vakaliuk, T.A. and Piskunov, A.V.</p> <p>2nd International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu) 2019   PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP ON AUGMENTED REALITY IN EDUCATION (AREdu) 2019 2547, pp.92-106</p> | 0               | 1    | 3    | 2    | 0    | 1.5              | 6     |

Рис. 8. Панель звіту про цитування – за окремими статтями

На сторінці профілю науковця у НБД Web of Science в розділі «Metrics» розміщені й інші наукометричні відомості, зокрема – «Author Position» (рис. 9).

Дані з підрозділу «Author Position» також є корисними для аналізу ефективності діяльності науковця, адже показують (у відсотках), під яким номером автор знаходиться у авторському колективі власних публікацій (рис. 9).

#### Author Position

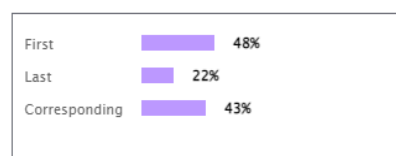


Рис. 9. Підрозділ «Author Position»

На сторінці профілю науковця у НБД Web of Science також можна переглянути загальні відомості про автора – у тому числі хронологію приналежності до певних закладів освіти/наукових установ, тематику зацікавленості, та доступ до вкладок «Documents» (рис. 10) і «Peer Review» (рис. 11).

| Documents                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Peer Review |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 23 Publications from the Web of Science Core Collection                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| <input type="checkbox"/> Include publications not indexed in Core Collection (304)         All Publications Date: Newest first                                                                                                                                                                                       |             |
| <p>CHECKING DIGITAL COMPETENCE FORMATION OF FOREIGN LANGUAGE FUTURE TEACHERS USING GAME SIMULATORS</p> <p>Vakaliuk, Tetiana A.; Osova, Olha O.; (...); Bashkir, Olha I.</p> <p>Published Sep 2022   Information Technologies and Learning Tools</p> <p>0 Times Cited</p>                                             |             |
| <p>CRITERIA FOR SELECTING A CLOUD-BASED LEARNING MANAGEMENT SYSTEM FOR A HIGHER EDUCATION INSTITUTION</p> <p>Spirin, Oleg M.; Vakaliuk, Tetiana A.; (...); Sydorenko, Sergiy, I</p> <p>Published Jun 2022   Information Technologies and Learning Tools</p> <p>0 Times Cited</p>                                     |             |
| <p>THE ADMINISTRATION OF THE DIGITAL ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS: THE IDENTIFICATION OF USERS</p> <p>Morozov, Andrii, V and Vakaliuk, Tetiana A.</p> <p>Published Dec 2021   e-Learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists</p> <p>0 Times Cited</p> |             |

Рис. 10. Вкладка «Documents» на сторінці профілю науковця

Зауважимо, що серед публікацій можна відображати не лише ті, які індексуються у НБД

Web of Science. Для цього достатньо обрати відповідну опцію.

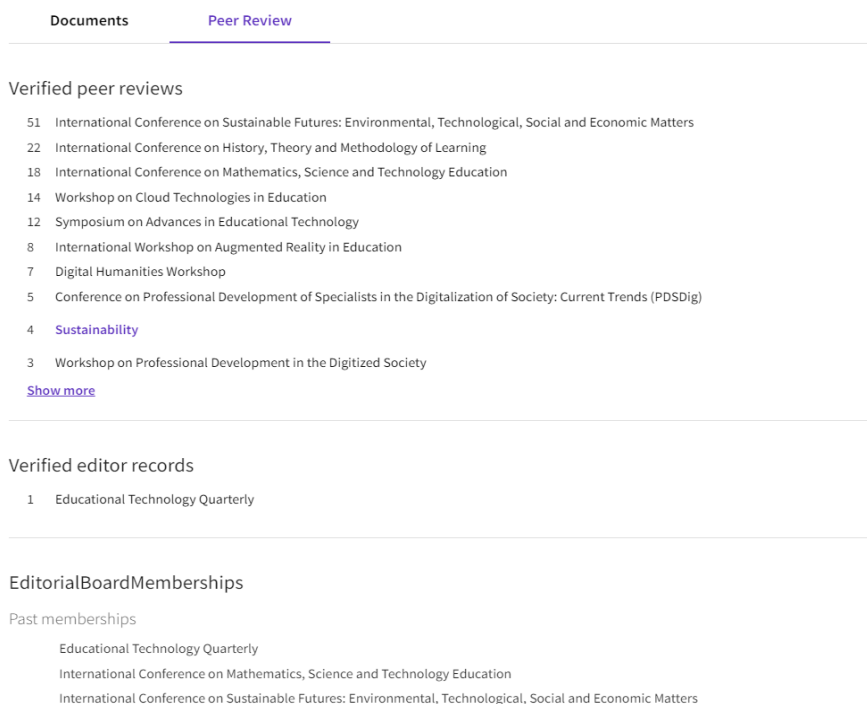


Рис. 11. Вкладка «Peer Review» на сторінці профілю науковця

Дані про редакційну та рецензійну діяльності науковця відображені на вкладці «Peer Review»: це і конференції (науковець – рецензент, член програмного комітету), видання, де науковець є наразі, або ж був редактором чи членом редакційного колективу. Ці показники також враховуються під час визначення відповідності Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності [8].

## 2. Оцінювання результативності педагогічних досліджень закладу освіти/наукової установи.

Для оцінювання результативності певного закладу освіти/наукової установи у НБД Web of Science слід знов насамперед переглянути наукометричні показники – h-індекс, загальну кількість публікацій, загальну кількість цитувань та кількість авторів закладу освіти/наукової установи, що мають публікації у цій НБД. Адже саме ці дані здебільшого потрібні для різноманітних звітувань та рейтингів. Для отримання перших трьох показників потрібно обрати інструмент «Citation Report» на сторінці загальних даних (рис. 12).

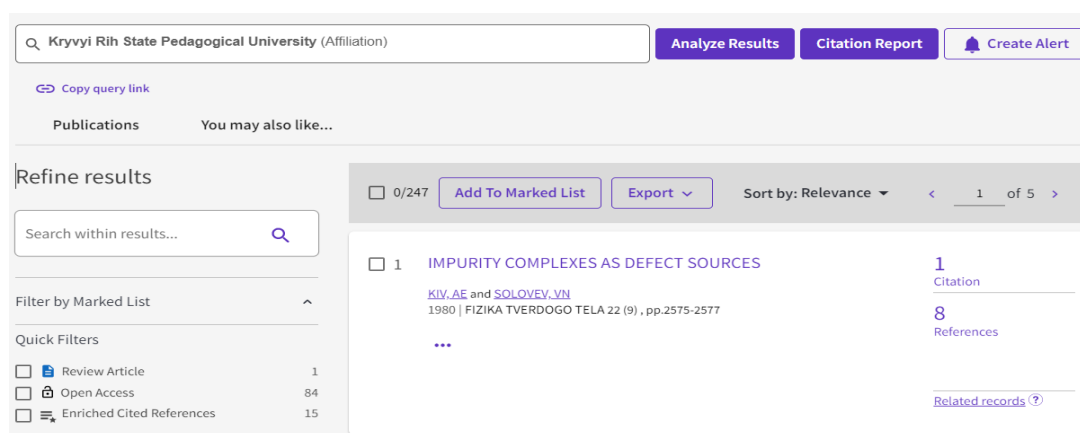


Рис. 12. Загальні дані про заклад освіти/наукової установи у НБД Web of Science

Звіт про цитування (рис. 13) надає можливість переглянути загальну кількість публікацій (у тому числі і за певний період), кількість публікацій, у яких було цитування (у тому числі і без самоцитування), загальну кількість цитувань (у тому числі без самоцитування), h-індекс. Ці дані

також можна завантажити, для того, щоб мати змогу зробити певні узагальнення або ж обробку даних. На цій же сторінці можна детально переглянути і динаміку цитувань за роками (рис. 14).



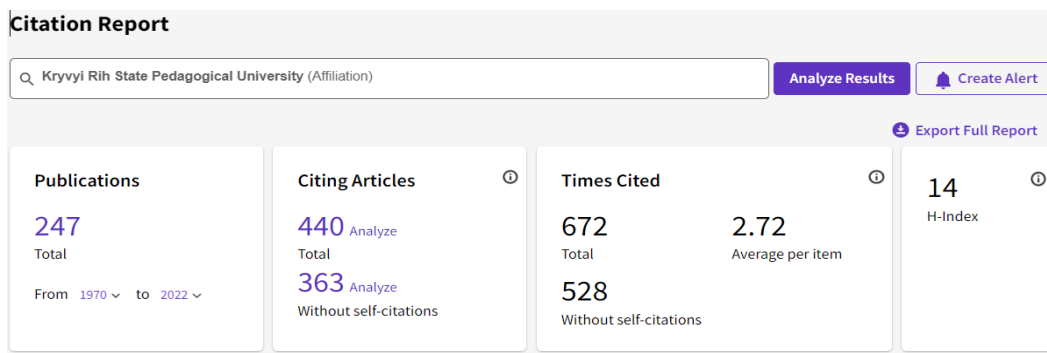


Рис. 13. Інструмент «Citation Report» для закладу освіти/наукової установи

Щоб переглянути статистичні дані щодо кількості публікацій у НБД Web of Science за авторами, достатньо на сторінці загальних даних перейти до відповідного розділу «Autors» (рис. 15). За необхідності певних авторів можна виключити з отриманого списку або ж отримати результати

пошуку публікацій за обраними авторами, для цього слід скористатись відповідними інструментами – «Exclude» або ж «Refine» (рис. 15). Це є корисною опцією, якщо потрібно отримати дані працівників, наприклад, певного відділу.

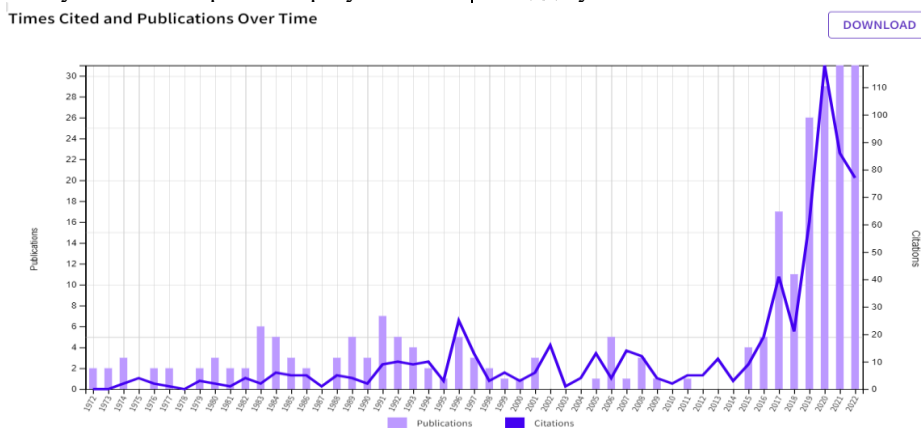


Рис. 14. Динаміка цитувань за роками для закладу освіти/наукової установи

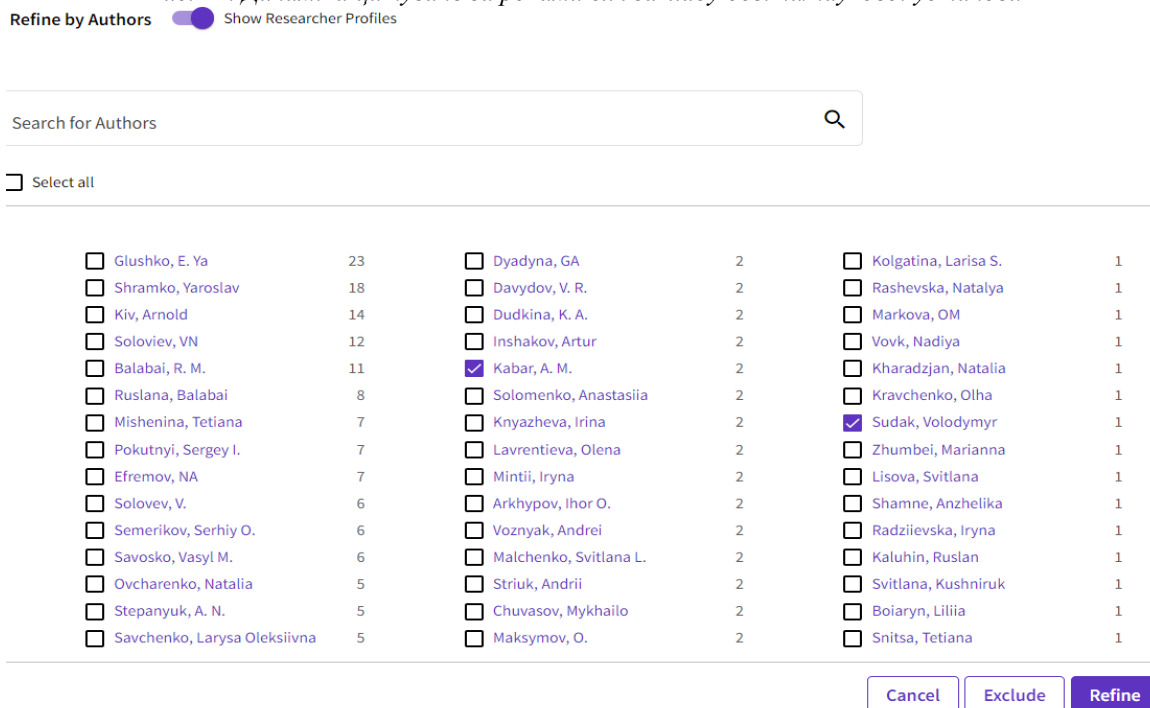


Рис. 15. Дані щодо кількості публікацій за авторами

Для візуалізації різноманітних даних, що є корисним під час підготовки звітних документів, варто скористатися інструментом «Analyze Results» на сторінці загальних даних закладу освіти/наукової установи (рис. 12). У цьому випадку є можливість обрати тип діаграми – Bar Chart, TreeMap Chart або ж Hide Visualizations, далі – кількість елементів і показник (автори, тематика, кількість публікацій чи ін.).

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Використання НБД Web of Science за даними формами сприятиме не лише загальній обізнаності наукових на науково-педагогічних працівників закладів освіти/наукових установ щодо даної НБД, але й підвищенню їх рівня цифрової компетентності внаслідок використання НБД Web of Science. Результати дослідження стануть у нагоді і керівному складу закладів освіти/наукових установ, оскільки демонструють можливості щодо автоматизації як отримання певних даних, так і їх опрацювання та візуалізації. У якості перспектив подальших досліджень розглядається перевірка ефективності розробленої технології використання НБД Web of Science для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ukraine – Europe – Regional Pages – LibGuides at Clarivate Analytics. URL: <https://clarivate.libguides.com/europe/ukraine>. (дата звернення 28.10.2022р.)
2. Web of Science. БДПУ. URL: <https://bdpu.org.ua/naukova-robota/sciensmetrics/web-of-science/> (дата звернення 28.10.2022р.)
3. Web of Science та InCites оновлення 2022. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ld1tfFN5640>. (дата звернення 28.10.2022р.)
4. Аналіз грантової підтримки та ефективності співпраці за даними Web of Science та InCites. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=D8yu9hlF5VE>. (дата звернення 28.10.2022р.)
5. Доступ до Web of Science. Створення та налаштування кабінету користувача. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IJhk4pqsgw>. (дата звернення 28.10.2022р.)
6. Кушєрський, А. М. (2021). Пошук журналів у Web of Science. Київ, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. 28 с.
7. Можливості платформи Web of Science для науковця. URL: [http://tnpu.edu.ua/naukova-robota/Naukometriya/Wos\\_All\\_12\\_10\\_17.pdf](http://tnpu.edu.ua/naukova-robota/Naukometriya/Wos_All_12_10_17.pdf). (дата звернення 27.10.2022р.)
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/365-2021-%D0%BF#n9>. (дата звернення 30.10.2022р.)
9. Реєстрація та робота з сервісом WEB OF SCIENCE. URL: <https://ito.gov.ua/novini-ta-podii/rejestratsiya-ta-robota-z-servisom-web-of-science.html>. (дата звернення 28.10.2022р.)
10. Робота у базі Web of Science – Чорноморський національний університет імені Петра Могили. URL:

<https://chmnu.edu.ua/robota-u-bazi-web-of-science/>. (дата звернення 28.10.2022р.)

11. Спірін О.М., Вакалюк Т.А., Мінтій І.С., Іванова С.М., Шимон О.М. Технологія використання наукометричної бази даних Scopus для оцінювання результативності педагогічних досліджень. Вісник післядипломної освіти. Серія «Педагогічні науки». 22 (51). С. 116-136. URL: [http://umo.edu.ua/images/content/nashi\\_vydanya/visnyk\\_PO/22\\_51\\_2023/pedagog/Bulletin\\_22\\_51\\_Pedagogika\\_Spirin\\_Vakaliuk\\_Mintii\\_Ivanova-Shimon.pdf](http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/visnyk_PO/22_51_2023/pedagog/Bulletin_22_51_Pedagogika_Spirin_Vakaliuk_Mintii_Ivanova-Shimon.pdf). (дата звернення 28.10.2022р.)

#### REFERENCES

1. Ukraine – Europe – Regional Pages – LibGuides at Clarivate Analytics. URL: <https://clarivate.libguides.com/europe/ukraine>.
2. Web of Science | BDPU. URL: <https://bdpu.org.ua/naukova-robota/sciensmetrics/web-of-science/>.
3. Web of Science та InCites оновлення 2022 [Updates of Web of Science and InCites 2022]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ld1tfFN5640>.
4. Analiz hrantovoi pidtrymky ta efektyvnosti spivpratsi za danymy Web of Science ta InCites [Analysis of grant support and efficiency of cooperation according to Web of Science and InCites]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=D8yu9hlF5VE>. [in Ukrainian].
5. Analiz hrantovoi pidtrymky ta efektyvnosti spivpratsi za danymy Web of Science ta InCites [Access to Web of Science. Creating and setting up a user account]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IJhk4pqsgw>. [in Ukrainian].
6. Kusherskyi, A.M. (2021). Poshuk zhurnaliv u Web of Science [Search for journals in Web of Science]. Kyiv, Kyivskyi natsionalnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka. 28 p. [in Ukrainian].
7. Mozhlyvosti platformy Web of Science dlia naukovtsia [Opportunities of the Web of Science platform for a scientist]. URL: [http://tnpu.edu.ua/naukova-robota/Naukometriya/Wos\\_All\\_12\\_10\\_17.pdf](http://tnpu.edu.ua/naukova-robota/Naukometriya/Wos_All_12_10_17.pdf). [in Ukrainian].
8. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 24 bereznia 2021 r. № 365 «Pro vnesennia zmin do postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 hrudnia 2015 r. № 1187» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated March 24, 2021 No. 365 "On Amendments to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015 No. 1187"]. [in Ukrainian].
9. Reiestratsiia ta robota z servisom WEB OF SCIENCE [Registration and work with WEB OF SCIENCE service]. URL: <https://ito.gov.ua/novini-ta-podii/rejestratsiya-ta-robota-z-servisom-web-of-science.html>. [in Ukrainian].
10. Robota u bazi Web of Science – Chornomorskyi natsionalnyi universytet imeni Petra Mohyly [Work in the Web of Science database - Petro Mohyla Black Sea National University]. URL: <https://chmnu.edu.ua/robota-u-bazi-web-of-science/>. [in Ukrainian].
11. Spirin, O. M., Vakaliuk, T. A., Mintii, I. S., Ivanova, S. M., Shymon, O. M. (2022). Tekhnolohiia vykorystannia naukometrychnoi bazy danykh Scopus dlia otsiniuvannia rezul'tatyvnosti pedahohichnykh doslidzhen [Technology of using scientometric database Scopus to evaluate the effectiveness of pedagogical research]. Visnyk

pisliadyplomnoi osvity. Seria «Pedahohichni nauky». 22 (51). С. 116-136. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**МІНТІЙ Ірина Сергіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України; доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету; доцент кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка».

**Наукові інтереси:** цифрові технології в освіті.

**БАКАЛЮК Тетяна Анатоліївна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка»; провідний науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України; провідний науковий співробітник кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету.

**Наукові інтереси:** цифрові технології в освіті, розробка програмного забезпечення.

**ІВАНОВА Світлана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України.

**Наукові інтереси:** цифрові технології в освіті, педагогіка.

**КІЛЬЧЕНКО Алла Вілентівна** – науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України

**Наукові інтереси:** цифрові технології в освіті, педагогіка.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**MINTII Iryna Serhiivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor, senior researcher of the department of open educational and scientific information systems, Institute of Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine; associate professor of the department of informatics and applied mathematics, Kryvyi Rih State Pedagogical University; associate professor of the department of computer-aided design systems, Lviv Polytechnic National University.

**Scientific interests:** digital technologies in education

**VAKALIUK Tetiana Anatoliivna** – doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of software engineering, Zhytomir Polytechnic State University; leading researcher of the department of network technology and databases of the department of open educational and scientific information systems, Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine; Leading Researcher of the department of informatics and applied mathematics, Kryvyi Rih State Pedagogical University.

**Scientific interests:** digital technologies in education, software engineering.

**IVANOVA Svitlana Mykolaivna** – candidate of pedagogical sciences, head of the department of open education and scientific information systems, Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine.

**Scientific interests:** educational technology, digital technologies in education.

**KILCHENKO Alla Valentivna** – researcher of the department of open education and scientific information systems, Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine.

**Scientific interests:** educational technology, digital technologies in education.

*Стаття надійшла до редакції 07.01.2023 р.*

УДК 378. 147(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-187-192

**МИРОНЕНКО Наталя Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>  
e-mail: [miroненко2802@ukr.net](mailto:miroненко2802@ukr.net)

**ПУЛЯК Ольга Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapuliak@gmail.com](mailto:olapuliak@gmail.com)

#### СУГЕСТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ДО ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Статтю присвячено аналізу сугестивної технології навчання як одного із засобів формування позитивної мотивації студентів до здійснення освітньої діяльності в умовах дистанційного навчання*

*Зважаючи на обставини, які змушують студентів в Україні здійснювати освітню діяльність переважно на дистанційній формі навчання, спостерігається значне зменшення інтересу та мотивації до навчання, тому педагогам*

слід знаходити такі технології навчання, які б змогли активізувати творчо-інтелектуальну сферу діяльності студентів та підвищити позитивну мотивацію до освітньої діяльності.

У якості такої технології авторами розкрито сутність та зміст сугестивно технології, яка відрізняється від інших тим, що при впровадженні її у освітній процес навчання здійснюється на основі емоційного навіювання у стані пильнування, що приводить до надзапам'ятовування.

Авторами зроблено висновок, що впровадження сугестивного навчання в освітній процес студентів активізує їх творчо-інтелектуальну сферу, підвищує працездатність та знижує втому від роботи, створює позитивний емоційний мікроклімат, робить освітній процес більш продуктивним

**Ключові слова:** сугестивна технологія, студенти, освітній процес, мотивація, дистанційне навчання.

**MYRONENKO Natalya Vasilivna** –

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>

e-mail: mironenko2802@ukr.net

**PULIAK Olha Vasilivna** –

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>

e-mail: olapuliak@gmail.com

## SUGGESTIVE TECHNOLOGY AS A MEANS OF MOTIVATING STUDENTS TO EDUCATIONAL ACTIVITIES IN DISTANCE EDUCATION CONDITIONS

The article is devoted to the analysis of suggestive learning technology as one of the means of forming positive motivation of students to carry out educational activities in the conditions of distance learning. Taking into account the circumstances that force students in Ukraine to carry out educational activities mainly in the distance form of education, there is a significant decrease in interest and motivation to study, therefore teachers should find such teaching technologies that would be able to activate the creative and intellectual sphere of activity of students and increase positive motivation to educational activity.

As such technology, the authors revealed the essence and content of a suggestive technology, which differs from others in that when it is implemented in the educational process, learning is based on emotional suggestion in a state of vigilance, which leads to over-memorization.

Advanced technology is a means of psychological influence on individual personality and collective. According to these technologies, the method of relaxation is widely used, which is characterized by accessibility and simplicity.

Features of this method are:

1. Relaxopedic studies allow to orient on all age categories of those who study.
2. Refusal from the traditional system of education.
3. Introduction of relacpetic training does not require special equipment.
4. The basis of the intensive training is mental self-regulation, which takes place at the expense of the regulation of the mental state of the person, with the support and under the guidance of the teacher.
5. The basic condition of effective accelerated education is special training of the teacher, which is characterized by specific mental qualities. This method allows any teacher to learn the methods of psychoregulation.

Implementation of the strict technology in practice requires the following algorithm:

- preparatory stage;
- training material;
- active reproduction of learned knowledge.

Takimka, at the beginning of the class, using the beliefs and navigation of students, the feeling of necessity to manage own psyche is formed.

The next stage of student activity is focused on maintaining a certain level of autodip, which is optimal for productive information mastering.

The final part of psychosamegulation is aimed at active perception and mastering of educational information and formation of readiness for reproduction under conditions of communication. The lessons should be aimed at awareness of the goal, its formulation and readiness for its achievement.

The authors concluded that the introduction of suggestive learning into the educational process of students activates their creative and intellectual sphere, increases work capacity and reduces work fatigue, creates a positive emotional microclimate, makes the educational process more productive

**Keywords:** suggestive technology, students, educational process, motivation, distance learning.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Останні навчальні роки, у зв'язку з введенням карантину, а згодом і з військовим станом, освітня діяльність здійснюється у дистанційній формі навчання, що, в свою чергу,

змушує адаптуватися й знаходити нові шляхи координації як викладачів так і студентів. Такі умови організації освітньої діяльності значно знижують мотивацію студентів до навчання, що відповідно, призводить до зниження якості освіти.

Тому, перед викладачами закладів вищої освіти стоїть завдання організувати освітній процес таким чином, щоб зацікавити студентів до виконання завдань і підвищити їх мотивацію до освітньої діяльності. Сприяти виконанню даного завдання може запровадження в освітній процес технологій навчання, які не будуть вимагати заучування теоретичної інформації, але зможуть активізувати інтелектуальну та творчу сфери діяльності, зацікавити студентів у виконанні завдань. Однією з технологій, які на нашу думку, ефективні в сучасних умовах є сугестивне навчання. Сугестивна технологія досить успішно запроваджується в Болгарії, Німеччині, Канаді, Італії, Франції, США.

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

Дослідженням впливу на свідомість людини та мотивації займаються різні науки: психологія, соціологія, психолінгвістика, медицина, педагогіка тощо. Явище сугестії дуже складне й потребує звернення до різних галузей знань. В межах нашої теми цікавими вважаються саме психологічні та педагогічні підходи.

Проблематиці різноманітних методів і технологій організації освітнього процесу присвячено роботи Ю. Бабанського, М. Поташника, В. Гузєєва, А. Гіна, Н. Павленко, О. Пометун, Л. Пироженко, А. Фасолі та ін. Також проблемі дистанційної освіти присвячено роботи В. Бикова, Н. Думанського, Г. Кравцова, В. Кухаренка, В. Олійника, О. Глазунова, К. Обухової, О. Самойленка, Н. Сиротенко, Г. Молодих, Н. Морзе, Н. Твердохлебової, О. Захар, П. Камінської та ін. Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання в зарубіжних країнах, зокрема перспективи розвитку дистанційної освіти, вивчали Дж. Андерсон, Ст. Віллер, Т. Едвард, Р. Клінг.

Однак питання впровадження сугестивної технології в освітній процес зі студентами в умовах дистанційного навчання наразі потребує дослідження, тому актуальним є вивчення теоретичних та практичних аспектів використання даної технології для студентів в умовах дистанційного навчання.

**Мета статті** – аналіз впровадження сугестивної технології в освітній процес в умовах дистанційного навчання.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися наступні методи: теоретичний аналіз наукових джерел, синтез, узагальнення інформації, моделювання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідженням впливу на свідомість людини та мотивації займаються різні науки: психологія, соціологія, психолінгвістика, медицина, педагогіка тощо. Явище сугестії дуже складне й потребує звернення до різних галузей знань. В межах нашої теми цікавими вважаються саме психологічні та педагогічні підходи.

Одним із засновників теорії психічного впливу та сугестивної технології вважається Г. Лебон, французький психолог, філософ і соціолог. Він розглядає сугестію (від грецького слова «suggestio» – навіювання, натяк, додавання) як психічний вплив на індивіда через зміну його рівня розвитку, що впливає на його критичне відношення до джерел інформації, здатність аналізувати та свідомо діяти. Тобто, сугестія пояснюється як одна із сильних форм впливу, поруч із гіпнозом та зомбуванням. При цьому наголошується, що результат навіювання насамперед залежить від обох сторін впливу: сугестора (відправника) і сугеренда (отримувача). Їх рівень розвитку, а також здатність будувати відносини напряму впливають на результат сугестії як способу психологічного впливу [4].

В навчальному процесі сугестивні технології були апробовані та запроваджені болгарськими ученим, лікарем-психотерапевтом Г. Лозановим, який у 1966 році створив науково-дослідний інститут сугестопедії. Дослідники цього інституту створили й запровадили методіку прискореного вивчення різноманітних навчальних дисциплін й дійшли висновку, що сугестопедія не лише новий метод навчання, а й нова дидактично-психологічна технологія. На думку Г. Лозанова така технологія створює сприятливі передумови організації мовленнєвої комунікації та допомагає розкрити потенційні можливості того, хто навчається в контексті запам'ятовування значних обсягів інформації. [1]

В основу цієї технології було покладено навіювання. А наука, що вивчає навіювання як форму спілкування, одержала назву сугестології та стала одним із базових наукових напрямів, теоретичні й експериментальні положення якої формують сугестивну частину педагогіки.

Сугестивна технологія – це навчання на основі емоційного навіювання у стані пильнування, що приводить до надзапам'ятовування. [2, с. 330] На думку С. Пальчевського [3, с. 169], використання сугестивних засобів, таких, як авторитет, інфантильність, двоплановість, ритм, інтонація, концертна псевдоактивність допомагає підвищити працездатність, знизити втому та подолати психологічні бар'єри при спілкуванні викладача і студента. А контроль й оцінювання сугестопедичної освітньої діяльності, як правило, відбувається не у формі іспитів чи контрольних робіт, а у вигляді елементів навчальної програми, які розділяються за ступенем складності, для того, що здобувачі освіти могли побачити власні успіхи, не акцентуючи своєї уваги на помилках. При цьому корекція неправильно засвоєного проводиться не шляхом виявлення помилки, а як ствердження правильної відповіді. Головна відмінність сугестивного методу полягає в тому, що від студентів не вимагається активної участі, вони мають лише зосередити свою увагу на

абстрактних предметах при прослуховуванні навчальної інформації, і в результаті нові знання засвоюються непомітно практично без їх участі. [3, с. 122-150]

Зрозуміло, що реалізація даної технології передбачає створення особливих психолого-педагогічних умов здійснення освітньої діяльності, висуваючи певні вимоги до його учасників.

Викладач, який працює за цією технологією вмотивований розвинути:

- лідерські якості;
- уміння створювати атмосферу довіри;
- спроможність двопланово подавати

матеріал (теоретична інформація супроводжується відповідною інтонацією, жестом, мімікою)

Студент, як учасник освітнього спілкування має:

- включатися в довірливі стосунки з педагогом під час виконання завдань;
- бути позитивно налаштованим на освітню діяльність, що виявляється в естетичних й комфортних умовах навчання;
- самонавіюти думки про безмежні можливості свого інтелекту; усвідомлювати швидкий темп вивчення дисципліни;
- «занурюватись» в навчальну дисципліну, зосереджено вивчати матеріал, а саме щоденно вивчати одну дисципліну по 4-6 годин протягом 2-3 місяців.

Сугестивна технологія є засобом психологічного впливу на окрему особистість і колектив. Відповідно у цих технологіях широко використовується метод релаксації, що відрізняється доступністю й простотою.

Вчені виділяють певні особливостями сугестивної технології:

1. Релаксопедичне навчання дозволяє орієнтуватися на всі вікові категорії здобувачів.
2. Відмова від традиційної системи навчання.
3. Запровадження релаксопедичного навчання не вимагає наявності спеціального устаткування.

4. Основою релаксопедичного навчання є психічна саморегуляція, що відбувається за рахунок регулювання психічного стану особистості, за підтримки й під керівництвом педагога.

5. Основною умовою ефективного прискореного навчання є спеціальна підготовка педагога, якому властиві конкретні психічні якості. Цей метод дозволяє будь-якому педагогу засвоїти прийоми психорегуляції. [5]

Впровадження сугестивної технології в практику передбачає виконання такого алгоритму:

- підготовчий етап;
- опанування навчальним матеріалом;
- активне відтворення засвоєних знань.

Таким чином, на початку заняття, використовуючи переконання й навіювання студентів формується відчуття необхідності управляти власною психікою.

Наступний етап активності студента зосереджений на підтримці певного рівня аутогенного занурення, що є оптимальним для продуктивного засвоєння інформації.

Завершальна частина психосаморегуляції направлена на активне сприйняття й засвоєння освітньої інформації й формування готовності до відтворення за умов комунікації. Заняття мають бути спрямовані на усвідомлення мети, її постановку й формування готовності до її досягнення.

В разі застосування сугестивного навчання розкриваються можливості ефективного формування позитивної мотивації, поліпшується настрій, самопочуття, підвищується працездатність, знімається втома, підвищується захищеність від перенапруги, повніше використовуються потенційні резервні можливості організму.

Реалізація цієї технології вимагає значну якісну професійну підготовку педагога. Потрібно уміти навіювати та навчити прийомів самонавіювання студентів, а це можливо при правильному використанні інтонації, жестів, міміки, ходи, манері говорити.

Також велике значення має форма викладання, уміння педагога добирати методи та прийоми навчання, поєднувати аудіо інформацію та відео ряд.

Отже, якщо говорити про підвищення мотиваційної складової освітнього процесу у студентів, то саме за рахунок застосування сугестивної технології можна досягти значних результатів. Наприклад, якщо розглядати підготовку фахівців у галузі «Технології», то саме тут зміст фахових дисциплін дозволяє організувати освітній процес із використанням сугестивної технології. Наприклад, під час вивчення дисципліни «Основи проєктування та моделювання» на практичних заняттях можна не приділяти час усним опитуванням, а саме давати завдання, що потребують активізації творчо-інтелектуальних здібностей студентів. Такими завданнями можуть бути: запропонувати тему творчого проєкту для учнів основної (старшої) школи, яку можна включити до творчого календаря вчителя; здійснити виконання творчого проєкту за запропонованою темою згідно вивчених вимог.

При вивченні дисципліни «Сучасні PR технології», пропонується студентами написати прес-реліз або статтю на сайт факультету про подію, в якій взяли участь; проаналізувати й розробити власну емблему або елемент фірмового стилю закладу освіти, проаналізувати і запропонувати рішення виходу із скандалу, який потрапив в пресу тощо.

Для того, щоб більше зацікавити студентів, можна запропонувати перелік цікавих неординарних свят, яким можна присвятити тему майбутнього проєкту (день чарівного одягу для

свого улюбленця, день Дракона, день капелюшка або головного убору, день відеокамери, день кота, день сну, день тонких млинців, день повітряних зміїв, день парасольки, день флориста, день старих речей та інші). Подібні завдання відгукнуться позитивними емоціями, активізують роботу обох півкуль головного мозку, розширяють знання та вміння студентів без зазубрювання інформації, розкриють нові можливості створення атмосфери цікавої співпраці з учнями під час проходження педагогічної практики та майбутній професійній діяльності.

Також під час вивчення дисципліни «Технологія побутової діяльності» можна запропонувати студентам завдання створити цікаві варіанти подачі матеріалу будь-якої теми із розділів, що вивчаються. Матеріал повинен містити цікаву історичну інформацію, життєвий приклад, наочну презентацію, відеоматеріал та запровадження інтерактивних технологій навчання. У подібних завданнях завжди прослідковується інтеграція багатьох фахових дисциплін, що, у свою чергу, також мотивуватиме студентів до більш поглибленого їх вивчення.

Важливо слід згадати про оцінювання навчальних досягнень при впровадженні сугестивних технологій в освітню діяльність. Тут значне місце віддається похвалі, нагородам (варіанти можуть бути різноманітними). Рекомендовано використовувати при сугестивному навчанні саме формувальне оцінювання, яке дещо відрізняється від звичного нам підсумкового оцінювання.

Формувальне оцінювання допомагає виявити свої сильні та слабкі сторони як педагогу, так і студентам, звернути увагу на ті навички, що потребують удосконалення. Мета формувального оцінювання – не тільки підсумувати результати виконання завдань в балах, але і знайти спосіб покращити ефективність проведення занять.

Формувальне оцінювання слід розпочинати із самооцінювання педагога що, фактично, SWOT-аналіз педагогічної практики, здібностей, практичних навичок викладача, що дозволяє розібратися, яких саме знань чи умінь не достатньо та на які свої сильні сторони можна опиратись, розробляючи критерії формувального оцінювання для студентів. Оцінка ставиться не за кінцевий результат, а за ту роботу, яка здійснювалась продовж семестру.

#### **Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.**

На нашу думку, в сучасних умовах використання сугестивної технології є одним із методів здійснення освітнього процесу, яке має значний потенціал і спроможності щодо отримання позитивного результату і підвищення якості освіти в умовах дистанційного навчання. Ця технологія вимагає від викладача відповідального та креативного підходу й ретельної підготовки до занять. Впровадження сугестивного навчання в

освітній процес студентів, зокрема активізує їх творчо-інтелектуальну сферу, підвищує працездатність та знижує втому від роботи, створює позитивний емоційний мікроклімат, робить освітній процес більш продуктивним.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Желуденко М.О., Болотна Т.М. Сугестивні технології в навчально-виховному процесі. Вісник національного авіаційного університету. Збірник наукових праць: педагогіка, психологія. №6 2015. doi.org/10.18372/2411-264X.6.10197
2. Пальчевський С.С. Педагогіка: навч. посіб. 3-є вид. Київ: Каравела, 2018. 496с.
3. Пальчевський С.С. Сугестопедагогіка: новітні освітні технології. Київ, 2005. 351 с.
4. Твердохдб О., Гайович Г. Сугестія та її прояви в сучасному інформаційному просторі держави. Науковий вісник: Державне управління. 2022. № 1(11) С. 222-239. doi.org/10.33269/2618-0065-2022-1(11)-222-239
5. Цвид-Гром О.П., Рейда О.А., Івлева К.С. Сугестопедія в рамках гуманізації освітнього процесу у вищій школі. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць. 2019. Вип. 64. Т. 2. С. 52-55. doi.org/10.32840/1992-5786.2019.64-2.9

#### **REFERENCES**

1. Zheludenko, M.O., Bolotna, T.M. (2015) Suggestyvi tehnolohii v navchalno-vykhovnomu protsesi. [Suggestive technologies in the educational process] Visnyk natsionalnoho aviatsiinoho universytetu. Zbirnyk naukovykh prats: pedahohika, psykholohiia. №6. [in Ukrainian].
2. Palchevskiy, S.S. (2018) Pedahohika: navch. posib. [Pedagogy: education. manual] Kyiv: Karavela. 496s.
3. Palchevskiy, S.S. (2005) Suhestopedahohika: novitni osviti tehnolohiyi [Suggestive pedagogy: the latest educational technologies]. Kyiv. 351 s. [in Ukrainian].
4. Tverdokhdib, O., Hayovych, H. (2022) Suhestiia ta yii proiavy v suchasnomu informatsiinomu prostori derzhavy [Suggestion and its manifestations in the modern information space of the state.] Naukovyi visnyk: Derzhavne upravlinnia. № 1(11) S. 222-239. [in Ukrainian].
5. Tsvid-Hrom, O.P., Reyda, O.A., Ivlyeva, K.S. (2019) Suhestopediia v ramkakh humanizatsii osvithnoho protsesu u vyshchii shkoli [Suggestopedia within the humanization of the educational process in higher education] Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh. Vyp. 64. T. 2. S. 52-55. [in Ukrainian].

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**МИРОНЕНКО Наталя Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

**ПУЛЯК Ольга Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна.

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

**MYRONENKO Natalya Vasilivna** – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** training of future technology teachers and vocational education teachers.

**PULIAK Olha Vasilivna** – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** training of future technology teachers and vocational education teachers.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 378.147.88

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-192-196

**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)

**РУСАНОВСЬКА Тетяна Вікторівна** –

кандидат філологічних наук,  
доцент кафедри іноземних мов

Центральноукраїнського національного технічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2827-4225>

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

**ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS У СТУДЕНТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ**

У статті описано теоретичний та практичний аспекти основних принципів формування soft skills у студентів ЗВО. Інноваційні процеси відбуваються сьогодні практично у всіх галузях людської діяльності. Зокрема, це стосується і освіти. Щодо професійної освіти — ЗВО має підтримувати інтерес до сучасних технологій, соціально-економічних змін у суспільстві, розвитку нових тенденцій та напрямків. До таких процесів відноситься формування надпрофесійних навичок, тобто soft skills.

У зв'язку з цим для створення умов, що сприяють формуванню soft skills, а також з метою зробити процес навчання більш пізнавальним, авторами статті, був проаналізований процес формування компетенцій soft skills.

Метою статті є теоретичне обґрунтування основних принципів формування компетенцій soft skills. Практична значимість дослідження у тому, що результати можна використовувати у методиці викладання іноземних мов.

**Ключові слова:** інновації, soft skills, hard skills, компетенції, університет.

**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)

**RUSANOVSKA Tetiana Viktorivna** –

PhD of Philology, Associate Professor at

Foreign Languages Department

Central Ukrainian National Technical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2827-4225>

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

**PRINCIPLES OF SOFT SKILLS FORMATION IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS**

The article describes theoretical and practical aspects of the basic principles of soft skills formation among students of higher education institutions. Innovative processes are taking place today in almost all areas of human activity. In particular, this applies to education. Regarding professional education, higher education institutions should maintain interest in modern technologies, socio-economic changes in society, development of new trends and directions. Such processes include formation of extra-professional skills, i.e. soft skills. They are not related to a specific profession, but are important for a career and advancement in it. The process of forming such skills can be implemented at English classes.

In this regard, in order to create conditions conducive to the formation of soft skills, as well as to make the learning process more cognitive, the authors of the article analyzed the process of the formation of soft skills competencies.



*The purpose of the article is theoretical substantiation of the main principles of soft skills competence formation. The practical significance of the research is that the results can be used in the methodology of teaching foreign languages.*

*Soft skills are social skills that a person uses to solve various problems: household, work, interpersonal. The basis of this group of skills, which contribute to future competitiveness on the labour market, should be formed at the stage of preparation for adulthood, that is in junior years of higher education.*

*Despite different approaches to the classification of "soft" skills formulated by scientists, they are based on the following models: communication and interpersonal skills, planning and time management skills, leadership and teamwork, critical thinking and the ability to solve problems. The interactive method was determined to be optimal for the formation of soft skills, because it provides high motivation, development of creative abilities, an active life position, the value of individuality and personal qualities.*

*We see the prospects for further research of the problem in overcoming difficulties in the process of education, as well as in the application of problem modelling technologies for the formation of soft skills in students' training for direct professional activity.*

**Keywords:** innovations, soft skills, hard skills, competencies, university.

**Problem statement and substantiation of its relevance.** Due to progressive development of a society, the view on the abilities of a specialist is fundamentally changing. While employers used to pay attention only to technical skills, now they focus on non-cognitive skills. However, insufficient attention is paid to the development of this group of skills. Sometimes teachers aim to make learning effective by formulating the purpose of the course based on the immediate requirement to cover the learning material. As a result, the formation and development of soft skills are sometimes sidelined. Formulating the real purpose of the lesson and effectively modelling the process based on developing soft skills according to the communicative process is not an easy task. This is the reason for the problem of our research, which is insufficient level of soft skills competence formation.

Domestic and foreign literature presents research on the formation of soft skills, but a further detailed study of the problem is needed. Therefore, the development of this scientific material may be useful for scholars and, that determines the relevance of the research.

In modern Ukrainian society, young people should be considered as the most important strategic resource of the country, on which the future and development of most important social sectors depend.

Soft skills, which are considered one of the indicators of the dynamically developing sphere of education, have a special consign among personal qualities of a specialist who is competitive on the labour market. It is the education system that is determined by the most important institution of socialization of an individual. This is the only process in which education and teaching are focused on training educated, erudite, cultured and creatively thinking specialists. Soft skills are "super-professional" skills, without them, it will be difficult for every individual who wants to achieve success in life. Therefore, soft skills begin to be formed at school, and developed at university, in order to ensure competitiveness in the labour market and achieve success in professional activities.

**Analysis of latest research and publications.** At different times, domestic and foreign scientists have studied the issue of soft skills development. They offer different, but common features of the interpretation of this concept, which is explained by the specificity of

the perception of the term by each of them. By analyzing the interpretations of the term by experts and specialists, the holistic perception of the term soft skills and its meaning will be revealed more precisely.

It is worth saying that "soft skills" is a composite expression, and each word in this phrase explains the key aspects of the concept. The word "skill" means "a particular ability that one develops through training and experience and that is useful in a job" [3]; it highlights a practical function. It has many definitions, but in the term soft skills, the word "skill" should be seen as something more than a technical ability.

American education reformers Claxton R., Costa A. L. and Kallick B. interpret the meaning of the word "skill" as the ability to master hardly controlled actions [4].

American scientists Lippman L. H., Ryberg R., Carney R. and Moore K.A. give the following definition of soft skills: "this is a set of communicative and social skills, character of personality, worldview, way of thinking, professional affiliation, emotional intelligence, in general, a set of those skills that allow people to navigate in society, interact with others and achieve together with hard skills" [5, p. 15]. Experts give a comprehensive definition that includes a set of those models that are basic in a person's life. It is also noted that professional and life success cannot be achieved without hard skills.

The Swedish researcher A. Berglund notes that the following "soft skills" are needed to obtain effective results of an engineer's activity: understanding of professional and ethical responsibility for making engineering decisions; the ability to critically reflect on the decisions made; human resource management and self-organization skills; the ability to assume leadership positions in an interdisciplinary and multicultural team; understanding the importance of lifelong learning; mastering the techniques of argumentation and professional communication; the ability to work in a multidisciplinary team [1, 108].

Among domestic researchers, K. Koval, N. Dluhunovych, Yu. Lavrysh and others paid attention to the issue of the development of "soft skills" among students of Ukrainian educational institutions. Emphasizing the importance of the development of "soft skills" in students, researchers note that in most professional educational institutions

of Ukraine, they mistakenly believe that only academic subjects of a professional direction ensure effective work of a specialist and contribute to his/her career growth [6, 106].

It should be noted that in modern pedagogical science, the terms "skill" and "competence" are most often used as synonyms. Competence refers to a person's ability to solve a certain area of professional tasks. We can safely say that competence is a set of formed skills.

**The purpose** of the article is theoretical substantiation of the key principles of soft skills formation. Practical significance of the research is that the results can be used in the methodology of teaching foreign languages.

**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.** The word "soft" means "not hard or firm" [3]. In this case, it is considered that soft skills arose as an opposition to hard skills. If "hard" means "something that is difficult to do or cope with something", then "soft" means "something that does not require effort", thereby denying the significance of these skills [3]. Because of their subjectivity, soft skills are often undervalued, but management consulting experts say they are at the heart of what makes a leader and whether an employee can succeed in a leadership position.

In the scientific field, one of the first mentions of soft skills dates back to 1972. At the CONARC (Continental Army Command) Soft Skills Conference, scientist P. G. Whitmore delivered a report aimed at clarifying how the term "soft skills" is understood in various areas of CONARC. After the scientist's speech, a new definition of "soft skills" was formulated: "Soft skills are defined as important job-related skills that involve little or no interaction with machines and whose application on the job is quite generalized". [10, p. 6]. From that time, the term soft skills began to be used at the official level and many definitions appeared that overlap with the concepts of non-cognitive and social skills, emotional intelligence, etc.

Thus, it is customary to distinguish two types of skills: soft skills and hard skills. Professor Levasseur R. from Walden University in his study "Developing Soft Skills – A Change Management Perspective" believes that hard skills are technical and administrative competences, while soft skills are often used to denote universal competences, which are much more difficult [8]. "Hard" and "soft" skills are usually defined as complementary concepts, which explains how closely related these two opposite types of skills are.

In the scientific field, there are many disputes about the overriding importance of soft skills over hard skills. From the point of view of employment, technical skills are most often the key, because an employee in one or another field must first of all possess professional skills.

Hard skills, or they are also called cognitive skills, are those skills that can be demonstrated, accurately measured and evaluated, for example, the ability to use computer programmes, knowledge of a foreign language, etc. Since these skills are stable, and can be measured and compared with specific algorithms of actions, they are included in the list of requirements set out in job descriptions. Hard skills are easy to observe in everyday life. In the presence of practical classes, a person who learns a skill of the hard skills category is able to bring the acquired skill to automatism and further apply it in everyday practice, following a clearly established sequence of actions or "according to a pattern".

Hard skills are still a fundamental aspect, but soft skills have already caught up with them in importance. Both of these aspects are interrelated: an employee can be organized and responsible, but if, in addition, he does not have special technical skills, he will not be able to fully realize himself.

Soft skills, as multipurpose skills that are significant regardless of the field of activity, are characterized by universality. In connection with the need for a high level of formation of non-specialized skills, various online courses, coaches, consultants, as well as private schools that conduct trainings have already appeared in the education market. In this sense, state educational institutions do not always provide conditions for proper development of universal skills for future specialists, so the course of innovative changes in the field of education is difficult. Graduates in the workplace understand their gaps in certain competencies, so they turn to various specialized organizations of additional education to develop and acquire the level of soft skills that will help them be successful in their activities [2].

The main condition for ensuring integrity during the development of hard and soft skills is knowledge and understanding of tasks and the context of their application. Practice shows that training of information and analytical specialists in various skills, if not based on the achievement of strategic goals and objectives, almost does not lead to the expected changes. Understanding the tasks makes it possible to determine what skills are needed by specialists, what skills can be used during professional activities or which cannot be used.

A 2019 survey by the Society for Human Resource Management found that three-quarters of employers struggle to find graduates with soft skills which their companies need [9]. That is why today the matter of forming these skills is particularly relevant.

The National Association of Colleges and Employers (NACE) in the USA, with the help of HR professionals, have identified eight career-readiness

competencies, the level of which, according to their research, is currently insufficiently developed in university and college graduates:

**Career and Self-Development**

Proactively develop oneself and one's career through continual personal and professional learning, awareness of one's strengths and weaknesses, navigation of career opportunities, and networking to build relationships within and without one's organization.

**Communication**

Clearly and effectively exchange information, ideas, facts, and perspectives with persons inside and outside of an organization.

**Critical Thinking**

Identify and respond to needs based upon an understanding of situational context and logical analysis of relevant information.

**Equity and Inclusion**

Demonstrate the awareness, attitude, knowledge, and skills required to equitably engage and include people from different local and global cultures. Engage in anti-racist practices that actively challenge the systems, structures, and policies of racism.

**Leadership**

Recognize and capitalize on personal and team strengths to achieve organizational goals.

**Professionalism**

Understand and demonstrate effective work habits, and act in the interest of the larger community and workplace.

**Teamwork**

Build and maintain collaborative relationships to work effectively toward common goals, while appreciating diverse viewpoints and shared responsibilities.

**Technology**

Understand and leverage technologies ethically to enhance efficiencies, complete tasks, and accomplish goals [11].

Thus, integrating scientific and practical works of scientists, we may state that soft skills are a set of extra-professional skills and personal qualities that determine their success and demand both in life and in education or work. Soft skills are not quantifiable, but they ensure high efficiency and productivity in any industry.

All this contributes to the achievement of the following planned results of educational activities:

1. Personal: professional and life self-determination; meaning making; establishment by students of the importance of the results of their activities and satisfaction of their life interests; mastering the skills of cooperation with peers in the process of language communication and project activities; the need to use a foreign language as a tool of learning in all fields of knowledge.

2. Meta-subjects: use of various resources to achieve set goals and implement activity plans; readiness and ability for independent informational

and cognitive activities; possession of the skills of cognitive and project activity.

3. Subjects: formation of communicative foreign language competence, necessary for successful socialization and self-realization, as a tool of intercultural communication in the modern multicultural world; possession of knowledge about social and cultural specifics of English-speaking countries.

Thus, during the educational process, students will be able to improve and develop the following skills and competencies:

- language knowledge and skills;
- social and cultural competence;
- educational, cognitive and compensatory skills;
- general educational skills and universal

methods of activity;

- special learning skills.

Implementation of such competencies in the English language classes is possible in the form of the following components: listening skills, making presentations, persuasion and argumentation, discussion, teamwork, negotiation, writing business letters, self-presentation, public speaking, etc.

**Conclusions on the research and prospects for further study.** Soft skills are social skills that a person uses to solve various problems: household, work, interpersonal. The basis of this group of skills, which contribute to future competitiveness on the labour market, should be formed at the stage of preparation for adulthood, that is in junior years of higher education.

Despite different approaches to the classification of "soft" skills formulated by scientists, they are based on the following models: communication and interpersonal skills, planning and time management skills, leadership and teamwork, critical thinking and the ability to solve problems. The interactive method was determined to be optimal for the formation of soft skills, because it provides high motivation, development of creative abilities, an active life position, the value of individuality and personal qualities.

We see the prospects for further research of the problem in overcoming difficulties in the process of education, as well as in the application of problem modelling technologies for the formation of soft skills in students' training for direct professional activity.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Berglund A., F. Heintz Integrating Soft Skills into Engineering Education for Increased Student Throughput and more Professional Engineers. Pedagogiska Inspirations konferens, 17 december, Linköping University, Sweden – 2014. URL: [https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2014/11\\_Berglund\\_Heintz.pdf](https://www.lth.se/fileadmin/lth/genombrottet/konferens2014/11_Berglund_Heintz.pdf). (дата звернення 22.12.2022p.)

2. Certel Z., Bahadır Z., Kabaca E., Seraki S. Professional experience, tolerance, empathy and reading interests as variables predicting cognitive flexibilities of physical education teachers. International Journal on New

Trends in Education and Their Implications. 2018. Vol. 9. Issue 3. P. 41–51.

3. Cambridge Dictionary URL: <https://dictionary.cambridge.org> (дата звернення 22.12.2022р.)

4. Claxton G., Costa A.L., Kallick B. Hard thinking about soft skills. Educational leadership: journal of the Department of Supervision and Curriculum Development. N.E.A. 2016. Vol. 73. P. 60–64.

5. Lippman L.H., Ryberg R., Carney R., Moore K.A. Workforce connections: key «soft skills» that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. Child Trends Publication. 2015. 56 p.

6. Лавриш Ю. Навички соціальної взаємодії як необхідна складова підготовки інженерів у сучасному університеті. Гуманітарний вісник Державного вищого навчального закладу "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди". Психологія. 2015. Вип. 37. С. 104–111.

7. Catelly Y.M. Raising Stakeholders' Awareness of the Need for Soft Skills in the Tertiary Engineering Education Curriculum. Synergy. 2010. № 6(1). P. 41–56. URL: <http://synergy.ase.ro/issues/2010-vol6-no1/07-raising-stakeholders-awareness-of-the-need-for-soft-skills-in-the-tertiary-engineering-education-curriculum.pdf>. (дата звернення 22.12.2022р.)

8. Levasseur R. People Skills: Developing Soft Skills – a Change Management Perspective. Computer Science. Interfaces. 2013. Vol. 43. №. 6. November–December 2013. P. 566–571.

9. Wilkie D. Employers Say Students Aren't Learning Soft Skills in College. SHRM – The Voice Of All Things Work. October 21, 2019. URL: <https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/employee-relations/pages/employers-say-students-arent-learningsoft-skills-in-college.aspx> (дата звернення 22.12.2022р.)

10. Whitmore P.G., Fry J.P. Soft Skills: Definition, Behavioral Model Analysis, Training Procedures. Professional Paper. 1974. No. 3–74. P. 48.

11. Career-Readiness Competencies. URL: <https://career.sa.ua.edu/develop/career-readiness-competencies> (дата звернення 22.12.2022р.)

## REFERENCES

1. Berglund, A., Heintz, F. (2014) Integrating Soft Skills into Engineering Education for Increased Student Throughput and more Professional Engineers. Linköping University, Sweden

2. Certel, Z., Bahadır, Z., Kabaca, E., Seraki, S. (2018) Professional experience, tolerance, empathy and reading interests as variables predicting cognitive flexibilities of physical education teachers. International Journal on New Trends in Education and Their Implications. Vol. 9. Issue 3. P. 41–51.

3. Cambridge Dictionary URL: <https://dictionary.cambridge.org>

4. Claxton, G., Costa, A.L., Kallick, B. (2016) Hard thinking about soft skills. Educational leadership: journal of

the Department of Supervision and Curriculum Development. N.E.A. Vol. 73. P. 60–64.

5. Lippman, L.H., Ryberg, R., Carney, R., Moore K.A. (2015) Workforce connections: key «soft skills» that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. Child Trends Publication. 56 p.

6. Lavrysh, Yu. (2015) Navychky sotsialnoi vzaiemodii yak neobkhidna skladova podhotovky inzheneriv u suchasnomu universyteti. [Skills of social interaction as a necessary component of the training of engineers in a modern university] "Pereiaslav-Khmelnytskyi derzhavnyi pedahohichniy universytet imeniHryhoriia Skovorody". Psykholohiia. Vyp. 37. S. 104–111. [in Ukrainian].

7. Catelly Y.M. (2010) Raising Stakeholders' Awareness of the Need for Soft Skills in the Tertiary Engineering Education Curriculum. Synergy. № 6(1). P. 41–56.

8. Levasseur, R. (2013) People Skills: Developing Soft Skills – a Change Management Perspective. Computer Science. Interfaces. Vol. 43. №. 6. P. 566–571.

9. Wilkie, D. (2019) Employers Say Students Aren't Learning Soft Skills in College. SHRM – The Voice Of All Things Work.

10. Whitmore, P.G., Fry, J.P. (1974) Soft Skills: Definition, Behavioral Model Analysis, Training Procedures. Professional Paper. №3–74. P. 48.

11. Career-Readiness Competencies. URL: <https://career.sa.ua.edu/develop/career-readiness-competencies>

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**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.

**РУСАНОВСЬКА Тетяна Вікторівна** – кандидат філологічних наук, доцент кафедри іноземних мов Центральноукраїнського національного технічного університету.

**Наукові інтереси:** особливості викладання іноземної мови в умовах дистанційного навчання.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**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.

**RUSANOVSKA Tetiana Viktorivna** – PhD of Philology, Associate Professor at Foreign Languages Department of Central Ukrainian National Technical University.

**Scientific interests:** specific ways of foreign language teaching in distance learning conditions.

Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.

УДК 37.091 : 004.924

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-197-202

**МОСІЮК Олександр Олександрович** –

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук та

інформаційних технологій

Житомирського державного університету

імені Івана Франка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3530-1359>

e-mail: mosxandrwork@gmail.com

## ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНОГО 3D МОДЕЛЮВАННЯ

*Створення та застосування сучасних тривимірних моделей в освіті є важливим трендом сьогодення. Особливо він проявляється у все частішому впровадженні технологій віртуальної та доповненої реальності з навчальною метою. Як наслідок, необхідною умовою підготовки майбутніх вчителів та викладачів інформатики є набуття компетенцій та компетентностей, важливих для створення освітнього 3D контенту. Саме тому в статті розкривається важливі методичні аспекти полігонального тривимірного моделювання. Зокрема, акцентується на завданнях, які дозволяють студентам здобути необхідні знання, уміння та навички для створення тривимірних полігональних моделей із коректною сіткою полігонів. Важливі моменти доповнюються ілюстраціями. У підсумку зауважується на важливості подальшого удосконалення методичних підходів до вивчення тривимірної графіки загалом та вказуються перспективи подальших наукових пошуків.*

**Ключові слова:** 3D графіка, полігональне моделювання, правила полігонального моделювання, Blender, коректна сітка полігонів.

**MOSIYUK Oleksandr Oleksandrovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of

Computer Science and Information Technologies

at Ivan Franko Zhytomyr State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3530-1359>

e-mail: mosxandrwork@gmail.com

## PRACTICAL ASPECTS OF LEARNING POLYGONAL 3D MODELING

*An article describes the practical aspects of studying polygonal modeling. To substantiate the topic's relevance, the author points out the importance of modernization in the education sphere. In particular, the using three-dimensional graphics and virtual and augmented reality technologies are one of the significant trends of today. That is why the studying of approaches to the creation and use of digital three-dimensional educational content is necessary for the training of future teachers and lecturers. The author considers the works of both Ukrainian and English-speaking researchers. His analysis of scientific research shows that scientists mainly describe the general issues of implementing 3D graphics, as well as VR and AR, in the educational process. However, they don't sufficiently reveal the topics that are related to the vital problematic moments of studying the process of creating 3D content. Usually, students master them very hard. These include polygonal three-dimensional modeling, animation, and rendering. That is why the author focuses his attention on one of such problematic points - the studying of polygonal modeling. In particular, he aimed to reveal practical aspects of learning based on the analysis of polygon modeling rules, which are directed at helping students to improve their skills in creating surfaces of virtual digital objects. In the main part of the article, the author notes the importance of observing the rules of high-quality construction of the polygon mesh on the object, which is modeled in the three-dimensional editor. Based on the analysis of the presented rules, he gives examples of educational tasks. They allow students to improve their skills in polygonal 3D modeling. The presented tasks can also be used by other teachers to create their system of practical tasks for studying 3D modeling. The article contains the necessary images of three-dimensional models that complement the text material. The models presented in the images are made in the freely distributed 3D graphics editor Blender. This choice is due to the fact that this program is used for teaching three-dimensional graphics both in the study of informatics in schools and institutions of higher and professional education. The conclusions summarize the presented material and point to further prospects for scientific research.*

**Keywords.** 3D graphics, polygonal modeling, rules of polygonal modeling, Blender, correct polygon mesh.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Технології віртуальної і доповненої реальності все більше використовуються у різноманітних сферах суспільного життя. Особливо вони є актуальними для освітньої галузі, оскільки дозволяють продемонструвати такі процеси, які неможливо відтворити в умовах навчальних лабораторій через їх потенційну небезпеку або ж інші вагомні причини. Прямим наслідком цього є зростання попиту на фахівців,

які здатні створювати необхідний контент за допомогою редакторів тривимірної графіки і інтегрувати його у відповідні VR або AR програми. Саме тому, важливим є набуття майбутніми педагогами (вчителями та викладачами інформатики) необхідних компетенцій і компетентностей для якісного створення та використання освітнього 3D контенту.

У процесі навчання студенти мають засвоїти принципи генерації тривимірних об'єктів за

допомогою твердотільного, полігонального та процедурного підходів. Кожен з них є надзвичайно важливим для розуміння суті сучасної 3D графіки і концепцій створення цифрових моделей для віртуальної та доповненої реальності.

Зупинимось детальніше на полігональному. Цей напрям передбачає створення каркасної поверхні об'єкта, що моделюється, на основі зв'язаних між собою просторових багатокутників. Чим більша кількість таких складових буде задіяна у створенні поверхні тим краще деталізованою буде й майбутня модель. І саме на цьому важливому моменті у студентів найчастіше виникають проблемні ситуації в навчанні. Зокрема найбільш поширеним помилками є втрата форми створюваної фігури, а також похибки у розподілі світла та тіней на поверхні, небажані спотворення самої поверхні тощо. Все це виправляється, у переважній більшості, формуванням правильної рівномірної полігональної сітки. Тому цьому питанню варто приділяти більше уваги при вивченні класичних редакторів тривимірної графіки.

#### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Питання, пов'язані із вивченням 3D графіки, моделювання та візуалізації цифрових віртуальних об'єктів у межах бакалаврських освітніх програм спеціальностей, пов'язаних з інформаційними технологіями, є важливою частиною сучасної дискусії педагогів-науковців. Загальні аспекти вивчення комп'ютерної графіки досліджували Брюханова Г. В. [1], Гевко І., Колеса П. [2], Горобець С. М. [3], Карпенко О., Острога М. [4], Корчевський Д. О. [6]. Окремі питання методики навчання 3D моделюванню у закладах вищої освіти та загальноосвітніх школах розкривають Кириченко О. [5], Носаченко Д., Удовиченко О., Шершень О., Юрченко А. [7, 9].

Англомовні джерела більшою мірою розкривають теми, пов'язані із 3D технологіями. Так Сусело Т., Вунше Б. і Лакстон-Рейлі А. описують важливі технології та засоби підтримки навчання загалом комп'ютерної графіки [15], а також вказують на проблеми із засвоєння студентами просторових перетворень [16]. Бруцман Д. Описує досвід викладання 3D моделювання та симуляції для аспірантів [12].

Надзвичайно актуальними є роботи, у яких досліджується використання тривимірних редакторів у студентських і учнівських STEM / STEAM проектах [10, 13, 17]. Вплив технологій просторового комп'ютерного моделювання та 3D друку при інноваційному навчанні біології досліджували Бонорден М., Папенброк Дж. [11].

Як видно із представлених джерел більшість дослідників не достатньо мірою розкривають саме методичні питання навчання студентів роботи із 3D редакторами, а переважно зосереджуються на узагальнених педагогічних технологіях вивчення комп'ютерної графіки та впровадженню новітніх засобів у освітній процес.

У той же час окремі проблемні ситуації у вивченні тривимірного моделювання, які викликають у студентів труднощі, оминаються та не висвітлюються певною мірою. Серед таких варто виокремити теми, пов'язані із навчанням полігонального моделювання, анімації або ж процесу візуалізації 3D об'єктів.

Розглянемо більш докладніше вивчення саме полігонального моделювання, через що **метою статті** є розкриття важливих практичних аспектів навчання на основі аналізу завдань, виконання яких дозволить студентам повною мірою засвоїти необхідні знання, уміння та навички з тривимірного полігонального моделювання.

**Методи дослідження.** При дослідженні поставленого питання використовувалися загальнонаукові та теоретичні методи. Зокрема аналізувалася, систематизувалася та класифікувалася інформація, порівнювалися результати та узагальнювався досвід як вітчизняних, так і закордонних фахівців з тривимірного моделювання, педагогів, науковців.

#### Виклад основного матеріалу дослідження.

Перш ніж розкрити основні приклади завдань для напрацювання студентами необхідних навичок варто окреслити самі правила (або ж, більшою мірою, рекомендації), яких слід дотримуватися при полігональному моделюванні. Найкраще вони охарактеризовані у статті «How to understand topology in 3D modeling?» [14]. Наведемо їх короткий опис.

1. Створення будь-якого об'єкта необхідно розпочинати із найпростішого меша (або їх композиції), який максимально наближено описує його форму.

2. Розподіл багатокутників на поверхні створюваного об'єкта має бути упорядкованим та рівномірним (на скільки це дозволяє складність модельованого об'єкта у 3D редакторі).

3. Для якісного відображення необхідних деталей створюваного об'єкта слід додавати підтримуючі групи ребер.

4. Контроль умовного «поток» підтримуючих груп ребер дозволяє вчасно виявити проблемні моменти у побудові сітки та виправити їх.

Керуючись цими правилами представимо приклади завдань, які дозволяють сформувати у студентів необхідне уявлення про правильну полігональну сітку та закріпити відповідні навички моделювання.

Тут варто зробити зауваження. Всі завдання базуються на розробці технологічних об'єктів, оскільки створення органіки, природних ландшафтів, водних поверхонь кардинально відрізняється підходами і вимогами до організації самого процесу.

Для відпрацювання першого правила студентам варто навчитися аналізувати форму майбутньої моделі на основі креслень або ж референсів та виокремлювати в уяві базові

геометричні форми (до них відносяться звичні просторові фігури: багатогранна призма, піраміда, куб, циліндр, конус, сфера тощо). Таке розбиття дозволяє сформувати план самого моделювання, створити необхідну композицію, налаштувати ракурс віртуальної камери та визначити позиції для джерел освітлення. Серед завдань, які варто запропонувати студентам слід назвати такі.

1. Проаналізуйте речі навколо Вас. Назвіть базові геометричні фігури, які необхідні для формування зовнішнього вигляду кожного з предмета.

Просте, на перший погляд, завдання дозволяє структурувати та розвивати абстрактне візуальне мислення; навчити студентів оперувати предметами в їх уяві, аналізувати форму.

Більш складною версією попереднього завдання є його переосмислення у такий спосіб.

2. Виберіть певний предмет. Проаналізуйте його форму. Користуючись програмою Blender та базовими мешами сформуєте композицію геометричних фігур, які максимально просто і водночас найбільш повно повторюють форму модельованого об'єкта.

Розуміння другого правила є не менш важливим для набуття студентами необхідних компетенцій та компетентностей у 3D моделюванні. Більше того, це правило необхідно розглядати у комплексі із наступною – третьою рекомендацією.

При цьому зауважимо на ряді важливих моментів, перш ніж перейти до розгляду прикладу завдання. По-перше, для формування коректної сітки полігонів необхідно використовувати як основу просторовий замкнутий чотирикутник. Це

пов'язано із тим, що збільшення кількості полігонів на моделі відбуваються (у переважній більшості) за допомогою модифікатора Subdivision Surface (саме така функція реалізована в програмі Blender) або аналогічних у інших програмах. Допускається використання трикутників, але лише в тому випадку, якщо створювана модель готується до тривимірного друку на 3D принтері.

По-друге викладач має продемонструвати студентам різні варіанти розміщення багатокутників на поверхні для того, щоб вони вміли створювати необхідну деталізацію і при цьому не порушувати структуру сітки полігонів.

По-третє, формування циліндричних поверхонь або ж отворів має відбуватися за допомогою багатограних призм – зазвичай це 8-кутні, 16-кутні або 32-кутні прямі призми.

По-четверте, модифікатор Subdivision Surface не тільки збільшує кількість полігонів, а й значною мірою деформує форму створюваного об'єкта. Через що необхідно додавати підтримуючі групи ребер або ж фаски, які забезпечують збереження форми об'єкта навіть при застосуванні уже згаданого модифікатора. На рисунку 1 представлено приклад циліндру (в його основі міститься 32-кутник) із застосуванням модифікатора Subdivision Surface, але без використання утримуючих груп ребер (рис. 1, а); з використанням утримуючих груп ребер (рис. 1, б) та застосуванням спеціальних фасок (рис. 1, в). Всі моделі виконані у Blender [8]. Це пов'язано із тим, що цей редактор є одним із основних для вивчення тривимірної графіки як у шкільному курсі інформатики так і у закладах вищої освіти, які готують педагогів-інформатиків.

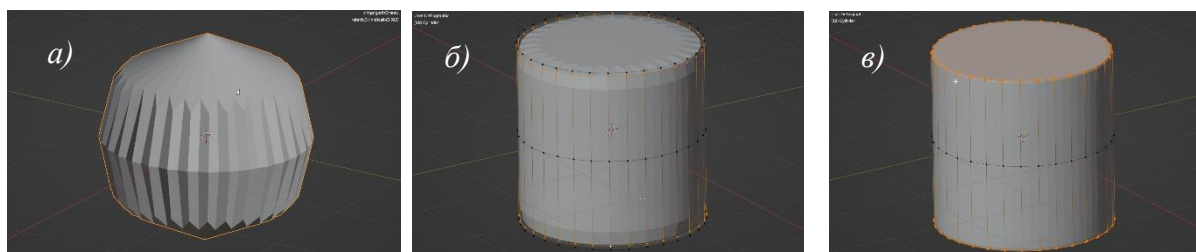


Рис. 1. Вплив підтримуючих груп ребер та фасок на збереження загальної форми об'єкта при застосуванні модифікатора Subdivision Surface

Для відпрацювання необхідних навичок створення рівномірної коректної сітки студентам варто запропонувати завдання подібне до наступного.

3. За допомогою інструментарію для полігонального моделювання в графічному редакторі Blender виконайте побудову, наприклад, наступних фігур (рис. 2). Всі моделі мають відповідати таким вимогам.

- Основою для полігональної поверхні має бути лише просторовий чотирикутник.
- Всі рельєфні елементи на об'єкті мають бути повністю реалізовані.

- При застосуванні модифікатора Subdivision Surface об'єкт не має втрачати форму і проявляти дефекти

Останнє, четверте правило, є певним контролем якості створюваного полігонального об'єкта, керуючись яким студент може виявити певні проблемні ситуації у створюваній сітці та завчасно виправити їх. Для відпрацювання навичок його застосування студентам варто представити ряд прикладів «сітки» вже змодельованих об'єктів та запропонувати їм віднайти на них проблемні ситуації і пояснити можливі наслідки таких помилок. Це дозволить тим, хто вивчає 3D графіку, навчитися їх виокремлювати і передбачати.



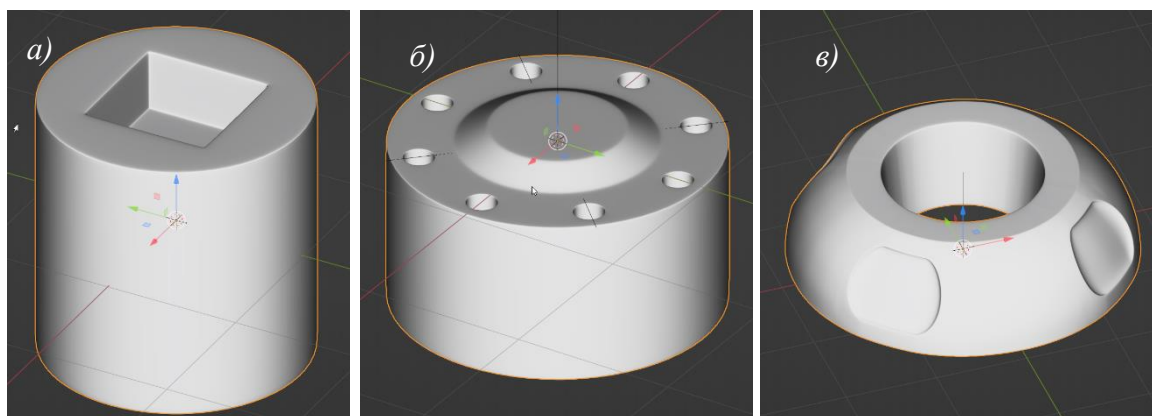


Рис. 2. Варіанти завдань для відпрацювання навичок полігонального 3D моделювання

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Вивчення тривимірної графіки є важливою частиною становлення педагога-інформатика. Це пов'язано із тим, що все більше технології 3D графіки проникають у навчальних процес різних предметів.

Аналізуючи сучасні науково-методичні праці, пов'язані із тематикою тривимірної графіки зауважимо, що у літературі виокремлюються ряд важливих напрямів: загальний опис можливостей використання цифрових об'ємних зображень при вивченні різних дисциплін; значення 3D моделювання при створенні учнівських та студентських STEM / STEAM проєктів; перспективи використання інструментарію віртуальної та доповненої реальності з навчальною метою. Разом із тим відмітимо, що значною мірою оминаються питання, пов'язані методикою навчання освітніх компонент, на яких розкривається сутність сучасної 3D графіки. У контексті чого, запропоновані у статті приклади завдань, дозволяють педагогам-практикам на основі представлених матеріалів напрацювати свій підхід до викладання тривимірного моделювання як у школі так і закладах професійної і вищої освіти.

Серед подальших перспектив наукових пошуків варто назвати такі напрями: удосконалення методичної системи вивчення тривимірного моделювання як у закладах вищої освіти так і для курсу інформатики у загальноосвітній школі; напрацювання методичних рекомендацій із цієї тематики; створення комплексу завдань для якісного освоєння предмету тощо.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Брюханова Г. В. Основні аспекти підготовки майбутніх учителів комп'ютерної графіки з використанням комп'ютерних технологій. Проблеми підготовки сучасного вчителя, 2012. № 6, Ч. 2. С. 86–92.
2. Гевко І., Коляса П. Методика навчання комп'ютерної графіки студентів закладів вищої освіти. Молодь і ринок. 2019, № 3 (170), С. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.165988>.

3. Горобець С. М. Методичні підходи щодо навчання комп'ютерній графіці студентів ВНЗ засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. 2018, Випуск № 1, № 92, С. 75–79.

4. Карпенко О., Острога М. Спеціалізоване програмне забезпечення в галузі комп'ютерної графіки та його вивчення на уроках інформатики. Освіта. Інноватика. Практика, 2020. Том 7, № 1. С. 13–19.

5. Кириченко О. С. Критерії формування готовності до професійної діяльності інженерів на основі 3D-моделювання. Освітнологічний дискурс, 2017. № 3–4. С. 296–308. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2017.3-4.2938>.

6. Корчевський Д. О. Теоретико-методичні основи інтеграції змісту практично-технічної підготовки фахівців з комп'ютерної графіки і дизайну : автореф. дис. ... доктора. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2017. 40 с.

7. Носаченко Д., Юрченко А. Організація гурткових занять з 3D-моделювання в середовищі Cinema 4D. Освіта. Інноватика. Практика, 2020. Том 7, № 1. С. 39–47.

8. Офіційний сайт Blender : веб-сайт. URL: <https://www.blender.org/> (дата звернення: 11.01.2023).

9. Юрченко А., Удовиченко О., Шершень О. Особливості вивчення 3D-графіки в умовах неформальної освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2022. Том 10, № 5. С. 48–57. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i5-007>.

10. Bicer A., Nite S. B., Capraro R. M., Barroso L. R., Capraro M. M., Lee Y. Moving from STEM to STEAM: the effects of informal STEM learning on students' creativity and problem solving skills with 3D printing. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Indianapolis, IN, USA. October 18–21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190545>.

11. Bonorden M., Papenbrock J. Evidence-based optimization of classroom teaching units using 3D printers for designing models—from the 2D Picture to the 3D flower model. Education Sciences, 2022. Vol. 12, №. 11. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci12110831>.

12. Brutzman D. Teaching 3D modeling and simulation: virtual kelp forest case study. Web3D '02: Proceedings of the seventh international conference on 3D Web technology. February, 2002. P. 93–101. DOI: <https://doi.org/10.1145/504502.504518>.

13. Earle M. T., Wyatt J. E. Preparing to teach STEM in middle school using understanding by design framework: focus on using CAD in creative arts. 2014 IEEE Integrated



STEM Education Conference. Princeton, NJ, USA. March 8, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1109/ISECon.2014.6891017>.

14. How to understand topology in 3D modeling? : web-site. URL: <https://elementza.com/how-to-understand-topology-in-3d-modeling/> (дата звернення: 11.01.2023).

15. Suselo T., Wünsche B., Luxton-Reilly A. Technologies and tools to support teaching and learning computer graphics: a literature review. ACE '19: Proceedings of the Twenty-First Australasian Computing Education Conference, January, 2019. P. 96–105. DOI: <https://doi.org/10.1145/3286960.3286972>.

16. Suselo T.; Wünsche B., Luxton-Reilly A. Teaching and learning 3d transformations in introductory computer graphics: A User Study. In Proceedings of the 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - GRAPP, 2022. P. 126-135. DOI: <https://doi.org/10.5220/0011003100003124>.

17. Yagli S., Hsieh S.-J. Maker: designing and building a prosthetic hand for a high school engineering design course. 2018 ASEE Annual Conference & Exposition. Salt Lake City, Utah, USA. June 23, 2018. URL: <https://www.asee.org/public/conferences/106/papers/22050/view> (дата звернення: 11.01.2023).

## REFERENCES

1. Briukhanova, H. V. (2012) Osnovni aspekty pidhotovky maibutnikh uchyteliv kompiuternoi hrafiky z vykorystanniam kompiuternykh tekhnolohii. [Basic aspects of training future teachers of computer graphics using computer technologies]. Problemy pidhotovky suchasnoho vychytelia, 6(2), 86 – 92. [in Ukrainian].

2. Hevko, I., Koliasa, P. (2019) Metodyka navchannia kompiuternoi hrafiky studentiv zakladiv vyshchoi osvity [Methods of teaching computer graphics to students of higher education institutions]. Molod i rynek, 3 (170), 6 – 11. [in Ukrainian].

3. Horobets, S.M. (2018) Metodychni pidkhody shchodo navchannia kompiuternii hrafitsi studentiv VNZ zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [Methodical approaches to teaching computer graphics for university students by means of information and communication technologies]. Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. Pedagogichni nauky, 1 (92), 75 – 79. [in Ukrainian].

4. Karpenko, O., Ostroha, M. (2020) Spetsializovane prohramne zabezpechennia v haluzi kompiuternoi hrafiky ta yoho vyvchennia na urokakh informatyky [Specialized computer graphics software and its study in computer science classes]. Osvita. Innovatyka. Praktyka, 7(1), 13-19. [in Ukrainian].

5. Kyrychenko, O.S. (2017) Kryterii formuvannia hotovnosti do profesiinoi diialnosti inzheneriv na osnovi 3D-modeliuvannia [Criteria for the formation of readiness for the professional activity of engineers based on 3D modeling]. Osvitohichnyi diskurs, (3–4), 296–308. [in Ukrainian].

6. Korchevskyi, D.O. (2017) Teoretyko-metodychni osnovy intehratsii zmistu praktychno-tekhnichnoi pidhotovky fakhivtsiv z kompiuternoi hrafiky i dizainu [Theoretical and methodological basis of content integration practical technical training of specialists in computer graphics and design]. Kyiv. [in Ukrainian].

7. Nosachenko, D., Yurchenko, A. (2020). Orhanizatsiia hurtkovykh zaniat z 3D-modeliuvannia v seredovyshchi Cinema 4D [Organization of group classes on

3d modeling in the Cinema 4D environment.]. Osvita. Innovatyka. Praktyka, 7 (1), 39 – 47. [in Ukrainian].

8. Official site Blender : web-site. URL: <https://www.blender.org/> (11.01.2023).

9. Yurchenko, A., Udovychenko, O., Shershen, O. (2022). Osoblyvosti vyvchennia 3D-hrafiky v umovakh neformalnoi osvity [Peculiarities of studying 3D graphics in informal education]. Osvita. Innovatyka. Praktyka, 10 (5), 48 – 57. [in Ukrainian].

10. Bicer, A., Nite, S. B., Capraro, R. M., Barroso, L.R., Capraro M. M., Lee Y. (October 18 – 21, 2017). Moving from STEM to STEAM: the effects of informal STEM learning on students' creativity and problem solving skills with 3D printing. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Indianapolis, IN, USA.

11. Bonorden, M., Papenbrock, J. (2022). Evidence-based optimization of classroom teaching units using 3D printers for designing models – from the 2D Picture to the 3D flower model. Education Sciences, 12 (11).

12. Brutzman, D., (February, 2002). Teaching 3D modeling and simulation: virtual kelp forest case study. Web3D '02: Proceedings of the seventh international conference on 3D Web technology, 93–101.

13. Earle, M.T., Wyatt, J.E. (March 8, 2014) Preparing to teach STEM in middle school using understanding by design framework: focus on using CAD in creative arts. 2014 IEEE Integrated STEM Education Conference. Princeton, NJ, USA.

14. How to understand topology in 3D modeling? URL: <https://elementza.com/how-to-understand-topology-in-3d-modeling/>.

15. Suselo, T., Wünsche, B., Luxton-Reilly, A. (January, 2019). Technologies and tools to support teaching and learning computer graphics: a literature review. ACE '19: Proceedings of the Twenty-First Australasian Computing Education Conference, 96–105.

16. Suselo, T.; Wünsche, B., Luxton-Reilly, A. (2022) Teaching and learning 3d transformations in introductory computer graphics: A User Study. In Proceedings of the 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications - GRAPP, 126-135.

17. Yagli, S., Hsieh, S.-J., (June 23, 2018.) Maker: designing and building a prosthetic hand for a high school engineering design course. 2018 ASEE Annual Conference & Exposition. Salt Lake City, Utah, USA.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МОСІЮК Олександр Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** використання інформаційно-комп'ютерних технологій для створення спеціалізованих навчальних матеріалів, комп'ютерна графіка, дизайн веб-сайтів та мобільних додатків, тривимірне комп'ютерне моделювання, системи програмування штучного інтелекту, машинного навчання і комп'ютерного зору, а також аналіз даних за допомогою мов програмування Python та R.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MOSIYUK Oleksandr Oleksandrovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information Technologies at Ivan Franko Zhytomyr State University.

**Scientific interests:** use of information and computer technologies for creation of specialized educational materials, computer graphics, design of web-sites and mobile applications, three-dimensional computer modeling, artificial intelligence programming systems, machine learning and

computer vision, as well as data analysis using Python and R programming languages.

*Стаття надійшла до редакції 14.01.2023 р.*

УДК: 378.093.5.011.3-051:57]:37.091.33-028.22

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-202-206

**ПЕРЕТЯТЬКО Вікторія Віталіївна –**

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри хімії

Запорізького національного університету,

Запоріжжя, Україна.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7420-8347>

[viktoriyaperetyatko@gmail.com](mailto:viktoriyaperetyatko@gmail.com)

### **ФОРМУВАННЯ ПРИЙОМІВ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ В ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я**

*У статті розкривається процес формування прийомів обґрунтування та добору засобів наочності майбутніми вчителями біології та основ здоров'я на заняттях з навчальної дисципліни «Сучасні дидактичні засоби навчання». Аналізується види наочності і роль засобів наочності в освітньому процесі сучасного закладу загальної середньої освіти. Дається характеристика засобам наочності, що застосовуються в навчанні біології та основ здоров'я. Звертається увага на врахування специфічних ознак учнів так званого «покоління зет» та особливостей дистанційного навчання. Наводиться зміст завдань до практичних занять, що спрямовані на формування предметно-методичної компетентності і передбачає діяльність студентів з вибору та розподілу засобів наочності за етапами уроку, передбачення подальшого розвитку уроку із застосуванням певних засобів.*

**Ключові слова:** комплексне застосування засобів наочності, майбутній учитель біології та основ здоров'я.

**PERETIATKO Viktoriia Vitaliyvna –**

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor Department of Chemistry,

Zaporizhzhia National University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7420-8347>

[viktoriyaperetyatko@gmail.com](mailto:viktoriyaperetyatko@gmail.com)

### **FORMATION OF THE METHODS OF COMPLEX USE OF VISUAL TOOLS IN THE TRAINING OF TEACHERS OF BIOLOGY AND FUNDAMENTALS OF HEALTH.**

*The article reveals the process of formation of methods of justification and selection of visual aids by future teachers of biology and the basics of health in classes on the educational discipline "Modern didactic teaching aids". The future teacher's ability to rationally select them based on the purpose and content of the lesson, the peculiarities of the organization of educational and cognitive activities of students of a certain age is one of the components of his professional development. Types of visibility and the role of visibility means in the educational process of a modern institution of general secondary education are analyzed. The principle of visibility demonstrates its effectiveness throughout its existence. Its implementation should take place in accordance with changes in the tasks of education, interaction between subjects of the educational process, informatization of society, expanded capabilities of technical means of education, etc. The article describes the visualization tools used in teaching biology and the basics of health. Means of natural visualization are of primary importance in biology lessons. Means of pictorial or visual visibility have gained the greatest use in teaching biology and the basics of health, they include: three-dimensional (waxwork and models) and planar (educational tables, posters, pictures, photographs, etc.). Means of graphic visualization differ in their variety from the teacher's schematic drawings on the blackboard to mind maps. A special place in the teaching methodology is occupied by multimedia tools: presentations, video films, 3D drawings and models, animations, interactive models. Attention is drawn to taking into account the specific characteristics of schoolboys of the so-called "generation Z" and the features of distance learning. The content of tasks for practical classes, aimed at the formation of subject-methodical competence and involves the activity of students in the selection and distribution of visual aids according to the stages of the lesson, is given. Students need to justify the choice of a certain tool or its combination with others at a specific stage of the lesson, propose tasks or questions for its effective use. Other tasks require predicting the further development of the lesson using certain means. The future teacher of biology and the basics of health must possess the techniques of justification, selection and application of an arsenal of visualization tools, which are improved and become more and more convenient and effective.*

**Keywords:** comprehensive use of visual aids, future teacher of biology and health basics.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Фахова підготовка вчителя закладу загальної середньої освіти орієнтується на професійний стандарт. У ньому визначено, що

уміння добирати доцільні форми, методи і засоби навчання відповідно до мети і завдань навчального заняття, вікових та інших індивідуальних особливостей учнів є способом реалізації

предметно-методичної компетентності: «А2. 4. Здатність добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів» [6, с. 7].

Набуття професійних умінь і компетентностей майбутніми вчителями біології та основ здоров'я передбачає їхню достатню обізнаність щодо ефективності застосування тих чи інших форм, методів й засобів навчання. У Запорізькому національному університеті на освітній програмі «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» цей процес відбувається через опанування здобувачами освіти ряду обов'язкових та варіативних навчальних дисциплін циклу професійної підготовки. Навчальна дисципліна «Сучасні дидактичні засоби навчання» спрямована на формування у майбутніх учителів прийомів підбору та раціонального застосування в освітньому процесі засобів навчання. При цьому, ми робимо акцент на важливості їх комплексного використання з урахуванням специфічних характеристик сучасних учнів.

Засоби наочності відіграють провідну роль у створенні природничої картини світу учнів. Уміння майбутнього вчителя раціонально добирати їх виходячи з мети і змісту уроку, особливостей організації навчально-пізнавальної діяльності учнів певного віку є однією зі складових його професійного становлення.

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

Принцип наочності та його реалізація різноманітними засобами навчання достатньо широко розкривається в психолого-педагогічній і методичній літературі, починаючи з класиків педагогіки Я.А. Коменського, Й.Г. Песталоцці, А. Дістервега, К.Д. Ушинського. У наш час ці питання висвітлюються в працях: Ю. Бабанського, В. Євдокимова, А. Зільберштейна, Л. Занкова, І. Малафійка, В. Половцева, М. Скаткіна, Л. Фрідмана, С. Шаповаленка, І. Якиманської тощо.

У своїй роботі ми виходимо з позиції І. Малафійка, що принцип наочності в своїй суті – це вимога застосування різних засобів наочності, щоб забезпечити осмислення учнями індуктивного шляху пізнання та розкрити розуміння ними специфічності дедуктивного пізнання, а також розширити та поглибити знання учнів про оточуючий їх світ [4].

А. Романюк, дає визначення: «засобами наочності вважаємо такі засоби пізнання, які у взаємодії суб'єкта з інформаційними знаковими системами формують у його свідомості компоненти мисленнєвої діяльності у формі наочних образів, розвивають уміння оперувати ними, включають їх у складніші структури мислення, активізують мисленнєву діяльність суб'єкта у процесі сприйняття й обробки інформації в процесі пізнання, зокрема в навчальному процесі [7, с. 167].

Принцип наочності демонструє свою ефективність протягом всього свого існування, і сучасна школа не виняток. Разом з тим, його реалізація має відбуватися у відповідності до змін, щодо завдань освіти, взаємодії між суб'єктами освітнього процесу, інформатизації суспільства, розширених можливостей технічних засобів навчання тощо.

**Метою статті** є розкриття прийомів обґрунтування підбору та застосування засобів наочності майбутніми вчителями біології та основ здоров'я в процесі опанування навчальної дисципліни «Сучасні дидактичні засоби навчання».

**Методи дослідження:** аналіз та узагальнення наукової літератури із досліджуваної проблеми; аналіз педагогічного досвіду формування методичних прийомів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Оволодіння студентами предметно-методичною компетентністю щодо формування прийомів обґрунтування підбору та застосування засобів наочності має починатися з першоджерел: народної педагогіки (приказки) та «Золотого правила дидактики» Я.А. Коменського, ознайомлення з позиціями Й.Г. Песталоцці та А. Дістервега, що наочність є безумовною основою всякого знання.

Далі, ми звертаємо увагу студентів на відмінність понять «наочність» та «візуалізація». Дослідниці О. Бабич і О. Семеніхіна зауважують, що наочність необов'язково пов'язувати з візуальним сприйняттям об'єкту. В процесі утворення психічного образу можуть приймати участь усі органи чуттів людини і через це розрізняють чотири типи наочності: візуальну (ілюстрації, схематичні зображення, фотографії тощо), аудіальну (різноманітні аудіозаписи), кінестетичну (зразки речовин, які можна дослідити за допомогою тактильних відчуттів) і мовну (опис, який здатний викликати утворення психічного образу навчального об'єкту) [1].

Отже, ми переходимо до дискусійного питання класифікацій наочності. У психолого-педагогічній і методичній літературі зустрічаємо багато класифікацій, зокрема Н. Волкова виділяє: натуральну, образну, символічну, А. Розуменко – конкретну (на рівні явищ) і абстрактну (на рівні загального), М. Фіцула й І. Дрижун – натуральну, образну, символічну, В. Штейнберг – предметну, словесну і модельну наочність.

Подібна ситуація спостерігається і по відношенню до класифікацій засобів наочності. В контексті нашого дослідження не варто зупинятися на детальному аналізі існуючих класифікацій. Основної метою ознайомлення студентів з ними є розкриття різноманітності об'єктів, що можуть послуговуватися в якості засобів навчання, зокрема біології та основ здоров'я.

Подальше розкриття теми відбувається через детальну характеристику окремих засобів

наочності. Біологія – це наука про існування живих організмів, тож першочергово ми розглядаємо засоби натуральної (природної) наочності. На заняттях ми детально характеризуємо переваги і недоліки застосування об'єктів живої та неживої природи, а саме: живих організмів, гербаріїв, колекцій комах та мушель, мікропрепаратів, вологих та остеологічних препаратів, таксидермічних препаратів тощо. Пояснюємо методику їх застосування в якості демонстраційного або роздавального матеріалу, в тому числі й під час виконання лабораторних та практичних робіт.

Традиційно засоби зображувальної чи візуальної наочності набули найбільшого застосування в навчанні біології та основ здоров'я. До них належать: об'ємні (муляжі та моделі) і площинні (навчальні таблиці, плакати, картини, фотографії тощо) засоби. Студенти дізнаються, що муляжі – це точні копії натуральних об'єктів, в яких відображено не лише головні, але й другорядні ознаки натури. Моделі – це умовні образи натуральних об'єктів, представлені в схематизованому вигляді, при цьому їхні розміри можуть бути зменшеними або збільшеними, забарвлення – умовним, а будова – схематичною, вони можуть бути розбірними (око, головний мозок) і нерозбірними (череп ссавця).

Найпоширенішими серед засобів візуальної наочності на уроках є навчальні таблиці – площинні наочні посібники, в яких за допомогою натурних, натурно-композиційних або символічних зображень надається необхідна наукова інформація. Вони можуть застосовуватися з різними цілями, а саме, для формування: понять, законів, уявлень про будову; вмінь і навичок; санітарно-гігієнічних понять тощо.

Ми акцентуємо увагу студентів – майбутніх учителів на різноманітні засоби графічної наочності. Розкриваємо специфічність методики використання схематичних малюнків, які робить учитель на дошці під час пояснення, знаково-символічних засобів (пиктограм та ідеограм), традиційних діаграм і графіків, структурно-логічних схем, ментальних карт, «хмарин слів» тощо.

Продовжуючи розгляд сучасних засобів навчання, ми зосереджуємося на застосуванні мультимедійних засобів. У методиці навчання біології та основ здоров'я добре зарекомендували себе мультимедійні презентації, слайд-шоу, відеофрагменти, 3D-малюнки та моделі, анімації, інтерактивні моделі. При цьому, вони ефективні як за традиційного, так і за змішаного чи дистанційного навчання. Ми звертаємо увагу студентів на спільних і відмінних прийомах їх застосування в синхронному та асинхронному режимі проведення уроків.

Процес формування прийомів вибору засобів наочності, в нашій роботі, ґрунтується на основних

правилах реалізації принципу наочності, окреслених у статті Б. Беседіна, О. Смолякова:

- чітко визначити мету використання засобів наочності;
- комплексно використовувати такі види наочності, які давали б найбільший ефект, але ні в якому разі не зловживати ними;
- активно залучати учнів до роботи із засобами наочності;
- керувати спостереженнями суб'єктів навчання;
- відкидати все зайве, щоб не викликати додаткових асоціацій;
- застосовувати наочність на всіх етапах навчального процесу;
- демонструвати засоби наочності послідовно по ходу розкриття навчального матеріалу;
- забезпечувати змістовність і естетичність їх оформлення;
- наочність має відповідати психологічним закономірностям сприймання;
- не використовувати засоби наочності як самоціль, а вдало доповнювати матеріал, що вивчається;
- не переоцінювати й не недооцінювати роль наочності в навчанні [2].

Обговорюючи кожне з правил студенти краще усвідомлюють методику вибору, поєднання та застосування засобів до конкретного уроку біології чи основ здоров'я. Ми погоджуємося з думкою методистів, що засоби наочності потрібно застосовувати на всіх етапах уроку. Тому пропонуємо студентам завдання, що передбачає розподіл засобів наочності з наданого переліку за етапами уроку засвоєння нових знань. В якості прикладу пропонуємо урок біології в 6 класі з вивчення будови квітки, перелік засобів наочності включає: фотографію найбільшої квітки в світі, навчальну таблицю «Будова квітки», живі рослини з квітками, наприклад орхідею чи сеньполію, гербарний зразок квітки кульбаби, навчальні таблиці із формулами і діаграмами квіток вишні, гороху, капусти, мультимедійну презентацію, репродукції картин Катерини Білокур, об'ємні моделі «Квітки представників різних родин», ментальну карту «Будова квітки». Виконуюче завдання, студенти мають обґрунтувати вибір певного засобу чи його комбінації з іншими на конкретному етапі уроку, запропонувати завдання чи запитання для його ефективного застосування. Така діяльність сприятиме свідомому вибору засобів навчання, розумінню їхніх сильних і слабких сторін.

Підготовка вчителя в університеті має враховувати зміну поколінь учнів, що навчатимуться в школі найближчими роками. Сучасні учні, народжені після 2004 року, відносяться до так званого «покоління зет», що було вперше описане у «Теорії поколінь» (Н. Хоув і В. Штраус, 1991).

Ш. Постник-Гудвін називає найтипівіші ознаки дітей цього покоління: нетерплячість,

спрямованість на короткострокові цілі, їм важко довго залишатися зосередженими на чомусь одному, вони дуже непосидючі; залежність від інтернету, віртуальний світ на першому плані, сенсорна депривація, техніку знають краще, ніж розуміють почуття людей; «застрявання» на стадії дифузної ідентичності; фрагментарність образного мислення; орієнтація на використання, «споживання», легко піддаються впливу; швидко дорослішають тощо [5].

У контексті формування у майбутніх учителів прийомів застосування засобів наочності, заслуговують на увагу такі характеристики як фрагментарність образного мислення та сенсорна депривація. Тож, маємо зважати, на обмеженість уяви та образного мислення сьогоденних учнів, через значне зниження інтенсивності читання книжок. Сенсорна депривація виникла через всеохоплююче занурення в інтернет та зменшення отриманих сенсорних сигналів із навколишнього світу. А отже, відчуття світу може стати менш чуттєвим, зокрема до сприйняття запахів, звуків реального світу, здатність до співпереживання.

Тож, на практичному занятті ми пропонуємо студентами завдання такого змісту: «Виготовлення учнями 3-D моделей різних біологічних об'єктів надає можливість тактильної взаємодії. Розглянемо деякі з них. Оберіть спосіб створення моделей, який вам сподобався. Поясніть необхідність моделювання на уроках біології. Запропонуйте біологічні об'єкти чи процеси, які можуть стати моделями». Виконання цього завдання вимагає від студентів ознайомлення із існуючими способами виготовлення 3-D моделей із пластиліну, солоного тіста, желатину і желеєвих цукерок, цукрового сиропу тощо. В результаті майбутні вчителі доходять висновку, що вивчення нового матеріалу за такими моделями дозволяють учням детально вивчити будову клітини, ознайомитися із органами, так би мовити «відчути на дотик» навчальний матеріал.

Ми не можемо обійти увагою аспект емоційного впливу засобів навчання на процес засвоєння знань. Насамперед мова йде про виникнення інтересу та створення позитивного емоційного настрою на сприйняття нової інформації. Засоби наочності можуть допомогти учню «емоційно заглибитися» в певну ситуацію. Саме тому, на практичному занятті, обговорюючи засоби наочності до уроку присвяченому проблеми булінгу, ми пропонуємо студентам підібрати з відкритих джерел фото чи малюнок, на яких зображена певна ситуація. Далі студенти пропонують варіанти подальшого розвитку уроку, який включає обговорення зображення, озвучення ознак відмінності булінгу від конфлікту, виявлення учасників (кривдника, потерпілого, спостерігачів) і т.п. Результатом виконання завдання є усвідомлення майбутніми вчителями шляхів виникнення в учнів емпатії до жертви булінгу засобами наочності.

Ми звертаємо увагу студентів на думку І. Зайченка, щодо обмеження кількості засобів наочності на уроці. «Демонстрація та робота з предметами повинні обумовлювати наступний ступінь розвитку, стимулювати перехід від контретно-абстрактного і наочно-дійового мислення до абстрактного, словесно-логічного» [3, с. 131].

Узагальнюючи зазначене вище, можемо зауважити, що жодний засіб наочності не має абсолютних переваг перед іншими. Їх слід використовувати досить гнучко, не переважати ними уроки, оскільки це заважає учням зосередитись. Разом з тим, комплексне застосування засобів наочності відкриває ширші можливості для чуттєвого впливу на учнів у процесі засвоєння знань і формуванні умінь.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Майбутній учитель біології та основ здоров'я має володіти прийомами обґрунтування, добору та застосування арсеналу засобів наочності, які удосконалюються і стають усе більш зручними та ефективними. У подальшому планується продовжити дослідження шляхів формування предметно-методичної компетентності щодо інших сучасних дидактичних засобів навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабич О., Семеніхіна О. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація. Фізико-математична освіта. Науковий журнал. Суми, 2014. № 2(3). С. 47-53.
2. Беседін Б.Б., Смоляков О.В. Використання наочності на уроках математики. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. Слов'янськ. 2017. Випуск №7. URL : <https://ddpu.edu.ua/fizmatzbirnyk/begin.htm> (дата звернення: 20.12.2022).
3. Зайченко І.В. Педагогіка: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Київ: «Освіта України», «КНТ», 2008. 528 с.
4. Малафійк І.В. Дидактика новітньої школи: навчальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слов», 2014. 632 с.
5. Панасенко А.В. Психологічні особливості процесу оволодіння іноземною лексикою за професійним спрямуванням студентами-бакалаврами фінансового профілю. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2019. Випуск 72 том 2. С.95-100.
6. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» : наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> (дата звернення: 03.01.2023)
7. Романюк А.А. Засоби наочності в системі засобів навчання математики в початкових класах. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2018. Випуск 62. С. 166-170.

## REFERENCES

1. Babych, O., Semenikhina, O. (2014). Do pytan'nia pro spivvidnoshennia poniat naochnist i vizualizatsiia [To the question of the relationship between the concepts of visibility and visualization]. Sumy. [in Ukrainian].
2. Besedin, B.B., Smolyakov, A.V. (2017). Vykorystannia naochnosti na urokakh matematyky [Using visualization in mathematics lessons]. Zbimyk naukovykh prats fizyko-matematychnoho fakultetu DDPU. Slovyansk. [in Ukrainian].
3. Zaichenko, I.V. (2008). Pedahohika: navchalnyi posibnyk dlia studentiv vyshchych pedahohichnykh navchalnykh zakladiv [Pedagogy: a study guide for students of higher pedagogical educational institutions] Kyiv. [in Ukrainian].
4. Malafii, I.V. (2014). Dydaktyka novitnoi shkoly: navchalnyi posibnyk [Didactics of the modern school: a study guide]. Kyiv. [in Ukrainian].
5. Panasenko, A.V. (2019). Psykholohichni osoblyvosti protsesu ovolodinnia inozemnoyu leksykoju za profesiynym spryamuvanniam studentamy-bakalavramy finansovoho profilu [Psychological features of the process of mastering foreign vocabulary in the professional field by undergraduate students of the financial profile]. Naukovy chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. [in Ukrainian].
6. Profesiyni standart za profesiiamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)» : nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy № 2736-20 vid 23.12.2020

[Professional standard for the professions "Teacher of primary classes of a general secondary education institution", "Teacher of a general secondary education institution", "Primary education teacher (with junior specialist diploma)": order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine dated 12/23/2020 № 2736-20]. [in Ukrainian].

7. Romaniuk, A.A. (2018). Zasoby naochnosti v systemi zasobiv navchannia matematyky v pochatkovykh klasakh [Visual aids in the system of teaching aids for mathematics in elementary grades]. Naukovy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ПЕРЕТЯТКО Вікторія Віталіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Запорізького національного університету.

**Наукові інтереси:** теорія і методика навчання природничих наук, біології, хімії, основ здоров'я в закладах загальної середньої та вищої школи.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**PERETIATKO Viktoriia Vitaliyvna** – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor Department of Chemistry, Zaporizhzhia National University.

**Scientific interests:** theory and teaching methods of natural sciences, biology, chemistry, the basics of health in general secondary and higher education institutions.

Стаття надійшла до редакції 15.01.2023 р.

УДК 687

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-206-213

## НЕЧІПОР Світлана Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри харчових технологій,  
легкої промисловості і дизайну  
Української інженерно-педагогічної академії  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3497-9889>  
e-mail: [nechiporsvetlana@gmail.com](mailto:nechiporsvetlana@gmail.com)

## ПОПОВА Тетяна Іванівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри харчових технологій,  
легкої промисловості і дизайну  
Української інженерно-педагогічної академії  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5952-0682>  
e-mail: [tpopovauipa@gmail.com](mailto:tpopovauipa@gmail.com)

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ FASHION-ІНДУСТРІЇ

В роботі наведені особливості освітньої підготовки інженерно-технічних працівників до професійної діяльності у сфері fashion-індустрії. Визначено потреби сучасного ринку праці у фахівцях. Окреслено основні завдання, які стоять перед сучасними фахівцями швейного профілю щодо проектування одягу. Розроблено блок-схеми різних етапів проектування швейних виробів на підприємствах індивідуального та масового виготовлення одягу. Визначено пріоритетні завдання професійної освіти щодо підготовки інженерно-технічних працівників для різних сфер індустрії моди, завданням яких є розробка колекцій одягу.

Спроектовано види практичних занять з дисциплін професійного спрямування підготовки майбутніх магістрів за освітньою програмою «Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості)», які допоможуть розвинути професійну компетентність інженерної складової професії до рівня досвіду розробки колекцій швейних виробів з врахування усіх етапів проектування.

**Ключові слова:** інженер-конструктор, індустрія моди, конструктор-модельєр, професійна освіта, швейна промисловість.

**NECHIPOR Svitlana Volodymyrivna –**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Department of  
Food Technologies, Light Industry and Design  
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3497-9889>  
e-mail: [nechiporsvetlana@gmail.com](mailto:nechiporsvetlana@gmail.com)

**POPOVA Tetyana Ivanivna –**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Department of  
Food Technologies, Light Industry and Design  
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5952-0682>  
e-mail: [tpopovauipa@gmail.com](mailto:tpopovauipa@gmail.com)

## INNOVATIVE APPROACHES TO TRAINING SPECIALISTS FOR FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITIES IN THE SPHERE OF FASHION INDUSTRY

*The goal of the modern modernization policy in education is to ensure the competitiveness of specialists at the global level in future. This goal can be achieved if new organizational and economic mechanisms are introduced into the education system that ensure the effective use of available resources and contribute to attracting additional funds, improve the quality of education based on updating its structure, content and learning technologies, attract qualified specialists to the field of education, increase its innovative potential and investment attractiveness.*

*The peculiarities of the educational training of engineering and technical workers for professional activities in the field of the fashion industry are presented in the work. The need of the modern labor market for specialists has been determined. The main tasks of modern sewing specialists in clothing design are outlined. Block diagrams of various stages of sewing products design at the clothing enterprises of individual and mass production type have been developed. The priority tasks of professional education regarding the training of engineering and technical workers for various areas of the fashion industry, whose role is the development of clothing collections, have been determined.*

*The practical classes in training of future masters in disciplines of the professional direction within the educational program "Professional Education (Technology of Light Industry Products)" have been designed. They will help to develop the professional competence of the profession engineering component to the level of experience in the development of collections of sewing products, taking into account all stages of design. These are the disciplines: "Complex clothing design" and "Marketing and merchandising in the industry".*

*It was determined that to increase the innovative activity of modern graduates of educational institutions, future design engineers, technological engineers for the field of the fashion industry means not only to increase the quality and efficiency of their design and creative activities in the process of professional training, but also to reorient this activity to continuous development and self-development.*

**Keywords:** design engineer, fashion industry, fashion designer, professional education, garment industry.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Перехід швейної промисловості України на інноваційну модель розвитку, а саме: на збільшення випуску сучасної високоякісної продукції, освоєння нових технологій, що базуються на високому рівні розвитку науки і виробництва, означає підвищення її конкурентоспроможності. Потреби сучасного ринку праці у фахівцях індустрії моди, здатних ефективно діяти в умовах змін ринкової економіки, готових до перетворення виробничих, економічних та інших відносин, повинні знайти адекватне відображення у професійній підготовці.

Діяльність фахівця fashion-індустрії пов'язана із створенням нових зразків сучасного одягу. Інженер-конструктор, конструктор-модельєр одягу виступає ключовою фігурою, що трансформує художню ідею (образний задум) в інформаційну графічну модель об'ємно-просторового об'єкта. Цілями модернізації професійної освіти є досягнення такого рівня підготовки фахівців, коли процес від проектування одягу до отримання його споживачем контролюватиметься на кожному етапі. Якісний контроль – найвищий рівень майстерності, оскільки передбачає не тільки

володіння особливими технологіями виробництва, але й правильним підбором показників та критеріїв якості на кожному етапі виробництва.

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

Завдання щодо забезпечення якості інженерно-технологічної освіти швейного профілю в Україні вже були визначені та сформовані. Питання переорієнтації професійної освіти в Україні на компетентнісний підхід висвітлені у працях: Гриценко І., Коваленко О., Короткової Л., Лазаревої Т., Нікуліної А, Брюханової Н. та інших. Особливості навчальних програм підготовки фахівців з дизайну одягу в різних країнах наведено у працях Бабій Н, Кисельової В., Рябчикова М., Рябчикової К. та ін. Однак, проблема впровадження інновацій у професійну підготовку фахівців швейного профілю залишається не до кінця вивченою.

**Метою статті** є дослідження шляхів підготовки фахівців швейного спрямування для роботи в різних умовах fashion-індустрії, оскільки сфера індивідуального та масового виготовлення виробів суттєво відрізняється багатьма показниками, але має однаковий результат –

швейний виріб, який має задовольняти потреби споживача.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Для вирішення поставленої проблеми нами були проаналізовані роботи таких науковців, як Гниденко А., Єжова О., Славінська А., Міщенко О., Черняєва А. Питанням для пошуку були особливості роботи фахівців швейного профілю при комплексному проектуванні одягу.

Визначено, що для того щоб спланувати якісну програму підготовки, потрібно спроектувати освітньо-професійну програму та розробити навчальний план, який містив би таку компетентнісну складову підготовки, яка б і за переліком дисциплін і їх змістом відповідала б вимогам сучасної економічної ситуації.

В Українській інженерно-педагогічній академії (УІПА) здійснюється підготовка магістрів за освітньою програмою «Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості)». Розглянемо інженерну складову програми. Однією з дисциплін, яка об'єднує професійні компетентності в єдине ціле, є «Комплексне проектування одягу».

Оскільки різні підприємства пред'являли різні вимоги до фахівців, можна зробити висновок, що на швейному виробництві обов'язки інженерних працівників залежать від потужностей підприємства, особливостей асортименту виробництва, вимог поєднання функціональних особливостей посади саме для конкретного виробництва.

Тому, при розробці навчальної програми частину вимог підприємств включено до навчальної програми вивчення дисципліни «Маркетинг та мерчандайзинг у галузі», а частину – до програми «Комплексного проектування одягу».

Далі нами здійснено детальний аналіз сучасного проектування одягу при індивідуальному та масовому виготовленні одягу. Так, Черняєва А. [8, с.7] пропонує блок-схему проектування одягу, в якій виділяє три етапи: художнє проектування, технічне проектування і технологічна обробка виробу, при якому на процес проектування впливає зовнішній вигляд людини, тканина верху, модельні особливості, структура пакету матеріалів. Ми вважаємо, що дану схему варто розширити з врахуванням різних виробництв та цілей проектування.

Наприклад, при проектуванні для індивідуального виготовлення одягу (рис. 1),

процес створення виробу відбувається у взаємодії фахівця та замовника, які в процесі проектування знаходять спільні точки взаєморозуміння для створення красивого одягу, який буде личити замовнику. Результатом роботи конструктора-модельєра є технічний ескіз одягу, узгоджений з замовником на всіх етапах його розробки.

Розробка конструктивних та технологічних рішень не вимагає додаткових зусиль щодо узгодження деталей виробу. Однак, на етапі виготовлення виробу замовник виявляє ініціативу щодо зміни зовнішнього вигляду виробу (форма деталей, ширина, довжина, додаткові елементи оздоблення, тощо). Блок-схема проектування виробу за індивідуальним замовленням на етапах конструювання та виготовлення наведена на рис. 2.

При масовому виготовленні виробів, проектування здійснюється за таким же алгоритмом, на таких же етапах роботи (рис. 3 і 4).

Здійснивши аналіз процесу проектування виробу для масового виготовлення одягу, виявлено, що вплив споживача на процес проектування виробу здійснюється на етапі допроектних досліджень. Саме тоді здійснюється аналіз попиту на ринку споживання та напрямку моди.

Отже, основним завданням інженера на етапі конструкторської підготовки виробництва є те, що водночас із розробкою естетично довершеного виробу забезпечено і його максимальну зручність і комфорт, сучасну технологію та економічні показники виготовлення, наступну надійність в експлуатації.

Щоб підвищити здатність до інноваційної діяльності сучасних випускників інженерів-конструкторів, інженерів-технологів для галузі модної індустрії, потрібно не тільки підвищити у процесі професійної підготовки якість та ефективність їх проектно-творчої діяльності, але й переорієнтувати цю діяльність на безперервний розвиток та саморозвиток.

Сучасний фахівець, конструктор-модельєр у сфері індустрії моди має бути: художником (щоб візуалізувати побажання споживача у ескіз); конструктором (щоб грамотно підібрати та побудувати базову конструкцію виробу, реалізувати модельні особливості); закрійником (для раціонального виконання розкладки лекал та розкрою виробу); технологом (щоб правильно продумати способи технологічної обробки вузлів виробу та його послідовність обробки).



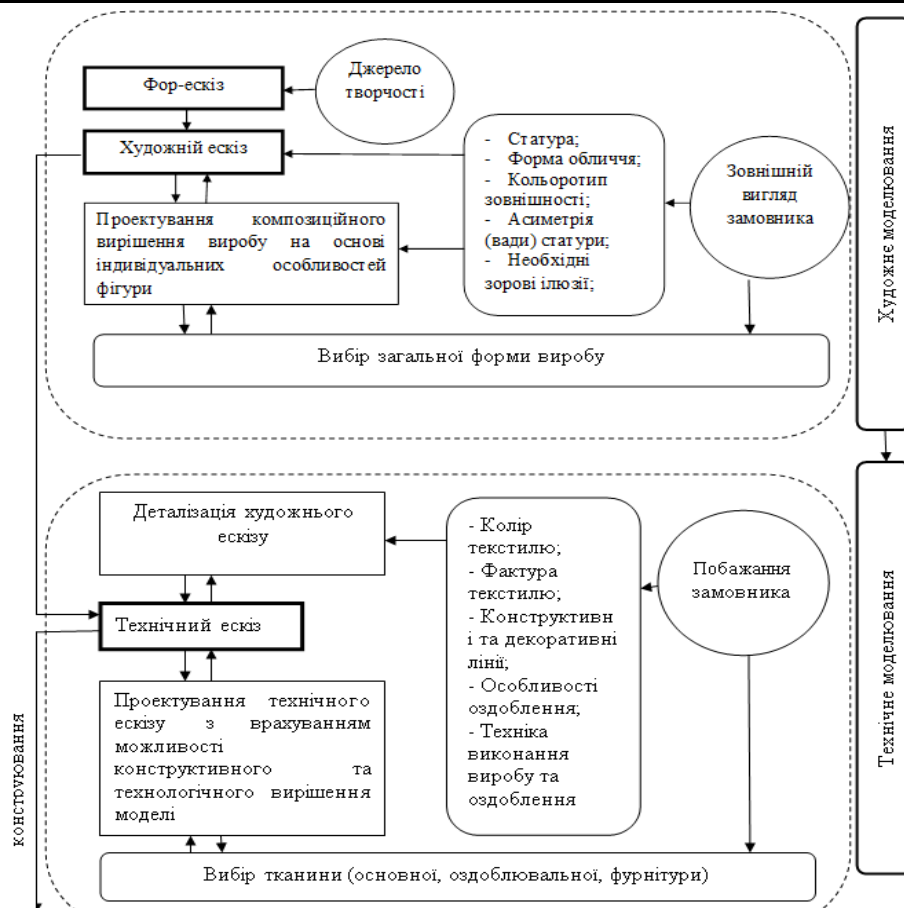


Рис. 1 Блок-схема процесу моделювання виробів за індивідуальним замовленням

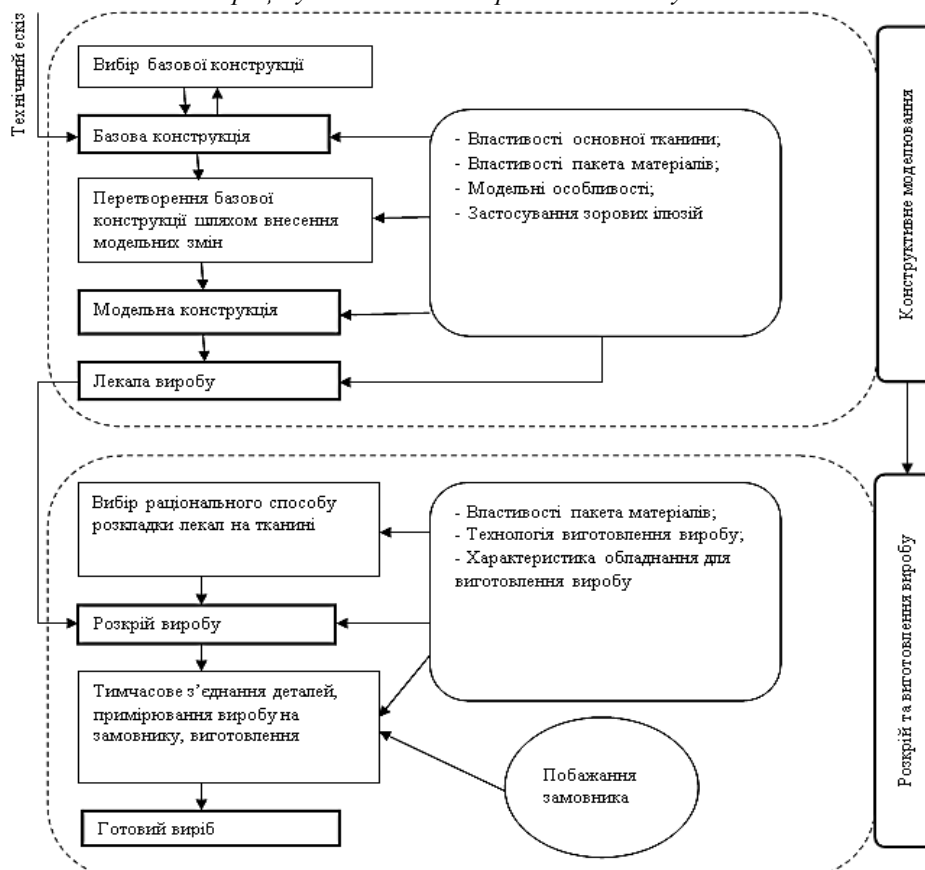


Рис. 2 Блок-схема конструкторської та технологічної обробки за індивідуальним замовленням

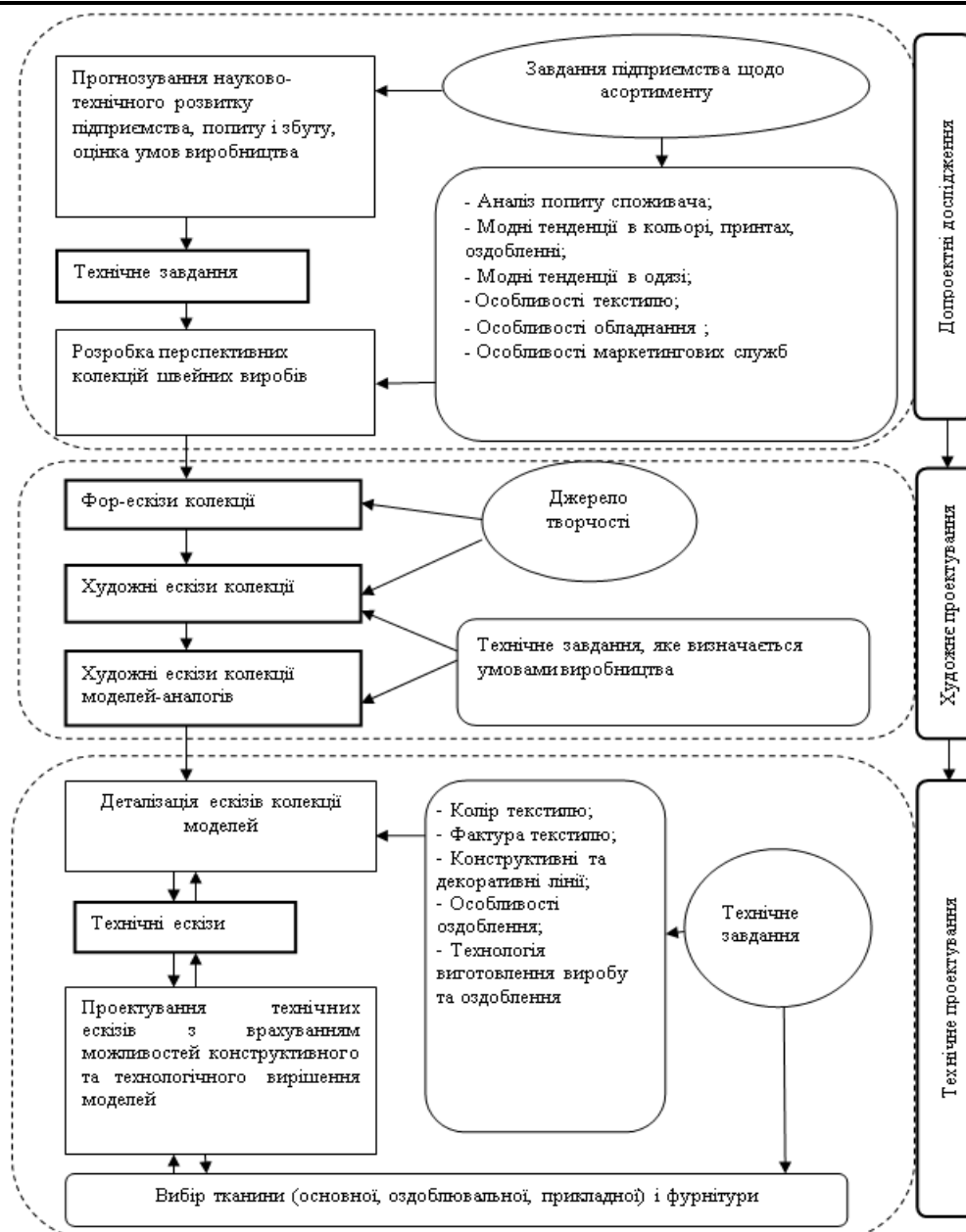


Рис. 3 Блок-схема етапів допроектних досліджень, художнього та технічного проектування моделей колекції виробів

Водночас, дослідження [3; 4; 6; 7] свідчать, що у сучасній системі підготовки фахівців для сфери fashion-індустрії існує певна низка протиріч. У сучасних умовах впровадження інноваційних технологій професійні знання та вміння необхідні, але їх недостатньо для вирішення задач, які щороку ускладнюються. На часі – синтез професійних знань, умінь, творчих здібностей та досвіду, щоб мати змогу ефективно вирішувати складні інженерно-технологічні задачі.

Вирішення завдань підготовки інженерних працівників сфери fashion-індустрії, які вказані на

рис. 1-4, в УПА при підготовці магістрів за освітньою програмою «Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості)», забезпечується шляхом міждисциплінарних зв'язків професійно-спрямованих дисциплін та з врахуванням компетентнісного підходу, раніше дослідженого в роботі [4] (рис. 5). Якісне виконання практичних завдань забезпечує майбутнім фахівцями оволодіння необхідними компетентностями для майбутньої професійної діяльності.

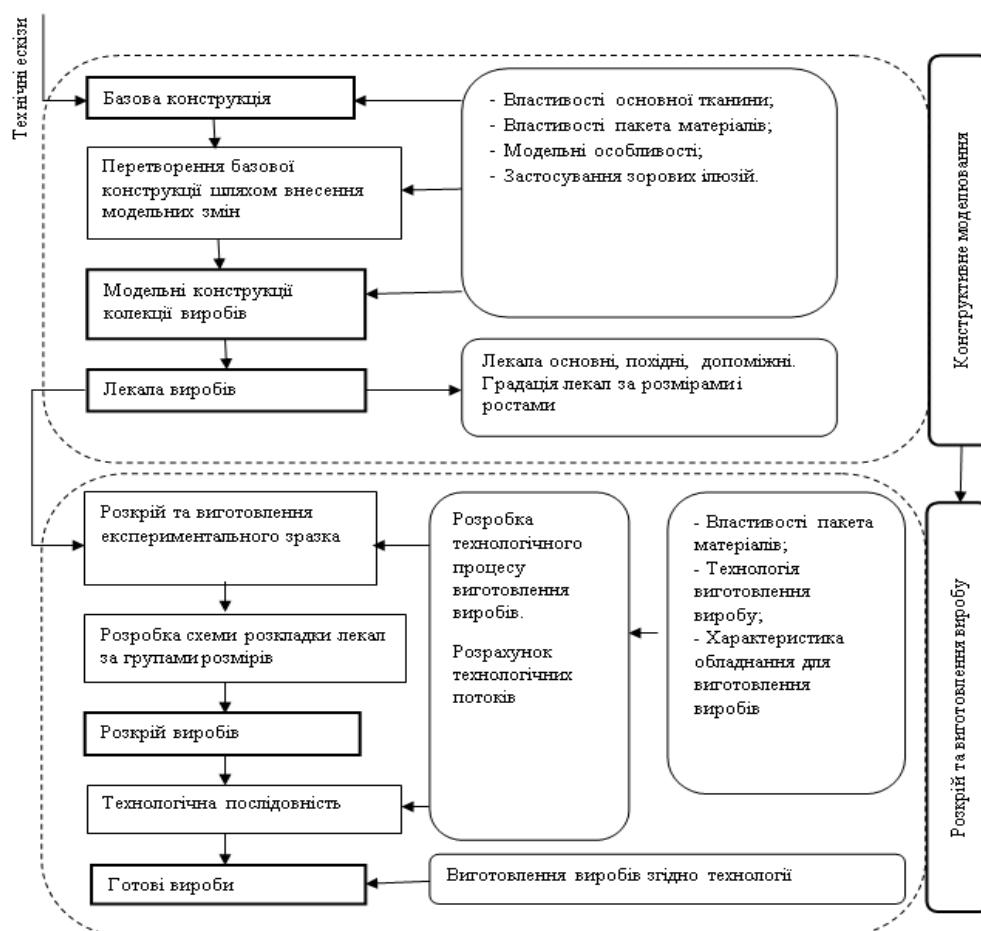


Рис. 4 Блок-схема процесу проектування виробу для легкої промисловості

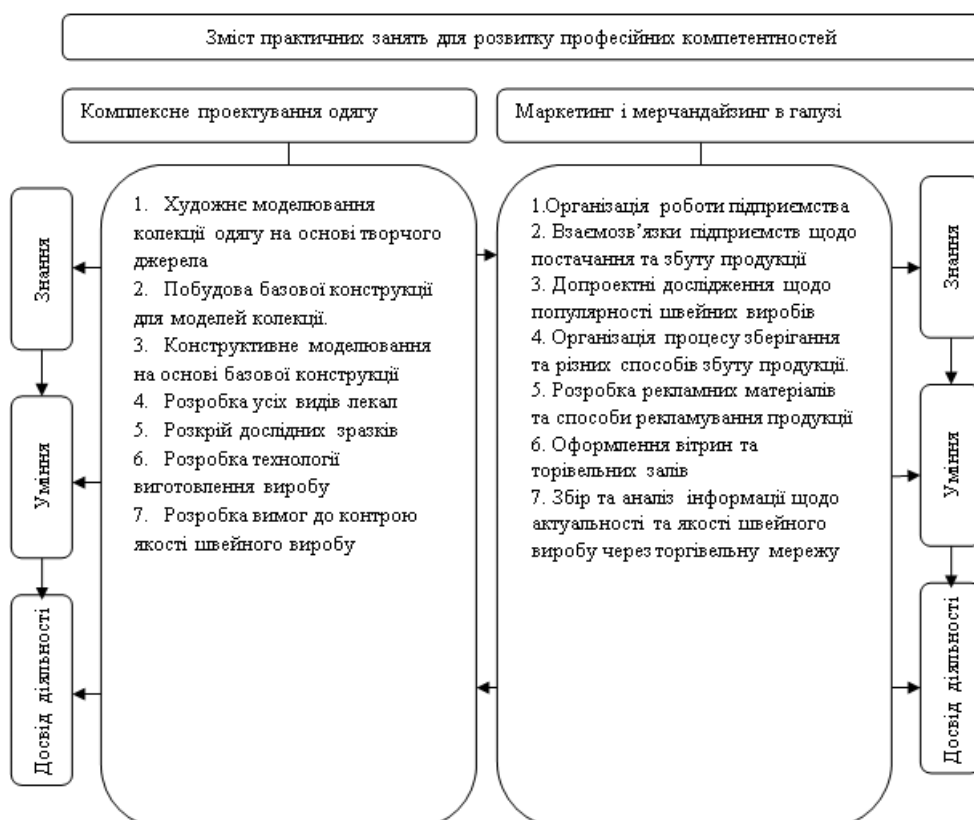


Рис.5. Зміст практичних занять для розвитку професійних компетентностей

Щоб розробити зміст та внутрішнє наповнення дисципліни, ми проаналізували вимоги до сучасних підприємств України на сайті пошуку роботи [5]. На різних підприємствах, крім безпосередніх функцій конструкторів-модельєрів, інженерів-технологів, вимагають: умінь організовувати роботу структурних підрозділів підприємства; проектувати колекції відповідно до напрямку моди; перевіряти якість виготовлення лекал, здійснювати розкрій дослідних зразків; налагоджувати зв'язки з підприємствами-постачальниками матеріалів та фурнітури; організовувати питання розрахунку витрат та обліку матеріалів; контролювати процеси виробництва, тощо.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Розглянуте вище вимагає підвищення якості професійної підготовки інженерів-технологів швейної галузі на інноваційних засадах. Мета сучасної політики модернізації освіти у перспективі полягає у забезпеченні конкурентоспроможності фахівців на світовому рівні. Наведене вище дослідження не вирішує усіх завдань підготовки фахівців fashion-індустрії, але вказує на необхідність комплексного підходу до вирішення тих завдань, які стоять на виробництві перед фахівцями, тому мають розглядатись при їх підготовці у навчальних закладах різних освітніх ступенів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бабій Н. Образно-асоціативний підхід до підготовки фахівців з дизайну одягу // Час мистецької освіти «Теорія і методика виховання художньообдарованої особистості у закладах мистецької освіти: зб. статей VII Всеукраїнської наук. - практ. конф. 17-18 жовтня 2019 року», ч. II / заг. ред. В.В. Фомін – Харків: ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2019. С.42-47.
2. Гниденко А.В. Формализация и алгоритмизация процесса проектирования женской одежды с рукавами сложных покроев. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. к. техн. н. специальности 05 19 04 Технология швейных изделий. Иваново. 2008. 22 с.
3. Кисельова К.О. Особливості професійної підготовки дизайнерів одягу в українських та європейських вищих навчальних закладах. Теорія і практика дизайну. Мистецтвознавство. Вип.9. 2016. С.97-109.
4. Нечіпор С.В. Методика формування предметної компетентності майбутніх кравців з технології виготовлення одягу. Дисертація канд. пед. наук: 13.00.02 Теорія та методика навчання (технічні науки). Укр. інж.-пед. акад. Х., 2013. 264 с.
5. Робота. URL: <https://rabota.ua/company1477559/vacancy8341559> (дата звернення 20.11.2022р.)
6. Ryabchikova K., Nechipor S. Algorithm of development of international training plan for preparation of fashion designers with account of intercultural competence forming. Проблеми інженерно-педагогічної освіти [зб. наук. праць]. Х: ТОВ «Друкарня Мадрид» 2019. № 64. С.164–176.
7. Рябчиков М.Л., Литвин О.О., Нечіпор С.В., Єгоров О.В. Функції і компетентності людей з вадами при підготовці дизайнерів одягу. Проблеми інженерно-

педагогічної освіти [зб. наук. праць]. № 66. 2020. С.82–89.

8. Черняева А.А. Разработка метода комплексного проектирования силуэтной формы женской одежды. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук спец. 15.19.04 Технология швейных изделий. Москва. 2013. 21с.

#### REFERENCES

1. Babii, N. (2019) Obrazno-asotsiatyvnyi pidkhid do pidhotovky fakhivtsiv z dyzainu odiahu [Figurative and associative approach to the training of clothing design specialists]. Kharkiv: KhNPU imeni H. S. Skovorody. S.42-47. [in Ukrainian].
2. Gnidenko, A.V. (2008) Formalizacija i algoritimizacija processa proektirovanija zhenskoj odezhdy s rukavami slozhnyh pokroev [Formalization and algorithmization of the process of designing women's clothing with sleeves of complex cuts.]. Ivanovo. 22 s. [in Russian].
3. Kyselova, K.O. (2016) Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky dyzaineriv odiahu v ukrainskykh ta yevropeyskykh vyshchykh navchalnykh zakladakh [Peculiarities of professional training of fashion designers in Ukrainian and European higher educational institutions.] Teoriia i praktyka dyzainu. [in Ukrainian].
4. Nechipor, S.V. (2013) Metodyka formuvannia predmetnoi kompetentnosti maibutnikh kravtsiv z tekhnolohii vyhotovlennia odiahu. [Methods of forming the subject competence of future tailors in clothing manufacturing technology]. Dysertatsiia. Kharkiv. 264 s. [in Ukrainian].
5. Robota. [Work]. URL: <https://rabota.ua/company1477559/vacancy8341559>
6. Ryabchikova, K., Nechipor, S. (2019) Algorithm of development of international training plan for preparation of fashion designers with account of intercultural competence forming [Algorithm of development of international training plan for preparation of fashion designers with account of intercultural competence formation]. Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity [zb. nauk. prats]. № 64. S.164–176. [in Ukrainian].
7. Riabchykov, M.L., Lytvyn, O.O., Nechipor, S.V., Yehorov, O.V. (2020) Funktsii i kompetentnosti liudei z vadamy pry pidhotovtsi dyzaineriv odiahu. [Functions and competences of people with disabilities in the training of fashion designers.]. Problemy inzhenerno- pedahohichnoi osvity № 66. S.82–89. [in Ukrainian].
8. Cherniaeva, A.A. (2013) Razrabotka metoda kompleksnogo proektirovanija silujetnoj formy zhenskoj odezhdy [Development of a method of complex design of the silhouette form of women's clothing]. Moskva. [in Russian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**НЕЧІПОР Світлана Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну.

**Наукові інтереси:** технологія виготовлення одягу, творчі підходи до проектування одягу, проектно-творча діяльність майбутніх фахівців швейного профілю.

**ПОПОВА Тетяна Іванівна** – доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну.

**Наукові інтереси:** методика професійного навчання (швейний профіль), дизайн одягу, технологія виробів легкої промисловості.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**NECHIPOR Svitlana Volodymyrivna** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Light Industry and Design.

**Scientific interests:** clothing manufacturing technology, creative approaches to clothing design, project-creative activity of future sewing professionals.

**POPOVA Tetyana Ivanivna** - associate professor, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of Food Technologies, Light Industry and Design.

**Scientific interests:** professional training method (sewing profile), clothing design, technology of light industry products.

*Стаття надійшла до редакції 07.12.2022 р.*

УДК 378.091.315.7

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-213-218

**ПУЛЯК Ольга Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapuliak@gmail.com](mailto:olapuliak@gmail.com)

**МИРОНЕНКО Наталя Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>  
e-mail: [mirotenko2802@ukr.net](mailto:mirotenko2802@ukr.net)

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ TASK-МЕНЕДЖЕРІВ  
ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ІТ ПРОЕКТАМИ**

Статтю присвячено аналізу сучасних digital-інструментів – task-менеджерів, які наразі активно використовуються українськими ІТ компаніями для управління проектами. Теоретичним підґрунтям дослідження стали: аналітичний звіт платформи Coursera Coursera Global Skill Report 2022, бізнес школи Laba, міжнародної неурядової організації World Economic Forum, сервісів Deloitte, LinkedIn, McKinsey та IBM Global; офіційні сайти хмарних сервісів Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday.com.

З огляду на те, що роботодавці наголошують на важливості умінь використовувати digital-інструмент, зокрема task-менеджерів, автори розглянули ті, які наразі найбільш популярні серед українських ІТ компаній.

Для аналізу обрано п'ять хмарних сервісів: Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday. Досліджено основні характеристики task-менеджерів – функціональний інструментарій, який необхідний для управління проектами. Здійснено порівняння хмарних сервісів за основними характеристиками: відображення задач, мобільний додаток, інтеграція з іншими ресурсами, безкоштовний тарифний план.

Авторами зроблено висновок, що task-менеджер є сучасним та перспективним digital-інструментом, навички використання якого заохочуються роботодавцями всього світу. На думку авторів в закладах вищої освіти варто знайомити студентів з сучасними digital-інструментами управління проектами, що значно підвищить їхню конкурентоспроможність на ринку праці.

**Ключові слова:** управління проектами, task-менеджер, хмарні сервіси, Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday.com.

**PULIAK Olha Vasilivna** –

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapuliak@gmail.com](mailto:olapuliak@gmail.com)

**MYRONENKO Natalya Vasilivna** –

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-954X>  
e-mail: [mirotenko2802@ukr.net](mailto:mirotenko2802@ukr.net)

## PROSPECTS OF USING MODERN TASK MANAGERS FOR IT PROJECT MANAGEMENT

The article is devoted to the analysis of modern digital tools - task managers, which are currently actively used by Ukrainian IT companies for project management. The theoretical basis of the research was: the analytical reports of the Coursera platform Coursera Global Skill Report 2022, the Laba business school, the international non-governmental organization World Economic Forum, the services of Deloitte, LinkedIn, McKinsey and IBM Global; official sites of cloud services Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday.com.

The task manager is a service that makes it possible to collect all work tasks of the IT team in a single space: structure the company's work, plan work, organize communication between team members, optimize work with documents. The most popular cloud services have been analyzed and compared, which make it possible to collect all work tasks of the IT team in a single space: to structure the company's work, plan work, organize communication between team members, optimize work with documents. Given the fact that employers emphasize the importance of the ability to use digital tools, in particular task managers, the authors considered those that are currently the most popular among Ukrainian IT companies.

Five cloud services were chosen for analysis: Worksection (an online service created by Ukrainian programmers for project management), Jira (an Australian cloud service that currently has offices in Europe, Japan, and the Philippines), Asana (a cloud instructor created by Facebook engineers), Trello (American multi-platform project management system), Monday.com (Israeli cloud project management service). The main characteristics of task managers - a functional toolkit that is necessary for project management - have been studied. A comparison of cloud services was made according to the main characteristics: display of tasks, mobile application, integration with other resources, free tariff plan.

The authors concluded that the task manager is a modern and promising digital tool, the skills of using which are encouraged by employers all over the world. Each cloud service has unique resources that take into account project management methodology and other needs and requests. According to the authors, higher education institutions should introduce students to modern digital project management tools, which will significantly increase their competitiveness in the labor market.

**Keywords:** project management, task manager, cloud services, Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday.com.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Глобальний розвиток ІТ сфери, збільшення кількості та якості ІТ продуктів та проєктів, розвиток гнучких методології управління, затребуваність digital-навичок на сучасному ринку праці, – все це висуває нові вимоги до сучасних ІТ інструментів. В епоху діджиталізації, особливо під час дистанційної роботи, керівнику та команді проєкту в нагоді стане таск-менеджер – програмне рішення для ефективного управління проєктами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В щорічному дослідженні про найкращі світові тенденції розвитку навичок від освітньої платформи Coursera Global Skill Report 2022 проаналізовано тенденції у більш як 100 країнах світу. За оцінками платформи Coursera до середини цього десятиліття може зникнути 85 млн робочих

місць, а натомість прийти 97 млн нових. Навичками, які за останній рік були найбільш популярними, виявилися навички у сфері технологій, бізнесу, управління проєктами та наук про дані. За висновками Coursera цифрові навички – це мова сучасної економіки, тому кожен працівник повинен володіти ними. Не зважаючи на величезні економічні збитки України через російське вторгнення у 2022 році, європейські ринки залишаються сильними та стабільними, а наша країна входить в глобальний топ-30. [5]

В своєму дослідженні Coursera проаналізувала користувачів із 102 країн світу та розподілила їх на 4 категорії в залежності від забраних балів: країни, що відстають; країни, що розвиваються; конкурентні країни; країни-лідери. Саме до категорії країн-лідерів належить Україна й яка займає 21 місце в глобальному топ-100 (рис.1).

| Global Rank | Rank Change | Country Name | Business | Technology | Data Science |
|-------------|-------------|--------------|----------|------------|--------------|
| 1           | 0           | Switzerland  | 99%      | 94%        | 97%          |
| 2           | +5          | Denmark      | 94%      | 97%        | 97%          |
| 4           | +1          | Belgium      | 98%      | 89%        | 90%          |
| 7           | +8          | Netherlands  | 82%      | 90%        | 93%          |
| 8           | +2          | Sweden       | 81%      | 87%        | 94%          |
| 9           | +5          | Germany      | 92%      | 85%        | 88%          |
| 10          | +3          | Bulgaria     | 80%      | 86%        | 95%          |
| 11          | +9          | Austria      | 97%      | 74%        | 92%          |
| 12          | +2          | Belarus      | 26%      | 99%        | 96%          |
| 13          | +1          | Finland      | 65%      | 91%        | 98%          |
| 15          | +1          | Italy        | 86%      | 84%        | 79%          |
| 16          | +9          | France       | 68%      | 88%        | 87%          |
| 17          | +8          | Norway       | 75%      | 80%        | 89%          |
| 19          | +11         | Serbia       | 73%      | 79%        | 83%          |
| 20          | +7          | Poland       | 41%      | 92%        | 80%          |
| 21          | +3          | Ukraine      | 21%      | 93%        | 81%          |

| Global Rank | Rank Change | Country Name   | Business | Technology | Data Science |
|-------------|-------------|----------------|----------|------------|--------------|
| 22          | +32         | Armenia        | 44%      | 81%        | 84%          |
| 25          | +4          | Spain          | 61%      | 69%        | 85%          |
| 27          | +11         | Hungary        | 60%      | 72%        | 78%          |
| 28          | +8          | Greece         | 89%      | 42%        | 69%          |
| 30          | +8          | Latvia         | 78%      | 66%        | 53%          |
| 32          | +35         | Georgia        | 53%      | 82%        | 49%          |
| 37          | +8          | Lithuania      | 20%      | 75%        | 75%          |
| 38          | +10         | United Kingdom | 38%      | 60%        | 74%          |
| 40          | +6          | Romania        | 46%      | 76%        | 46%          |
| 42          | +9          | Estonia        | 25%      | 62%        | 75%          |
| 45          | +26         | Croatia        | 64%      | 45%        | 59%          |
| 47          | +10         | Turkey         | 52%      | 57%        | 47%          |
| 48          | +4          | Slovakia       | 37%      | 55%        | 63%          |
| 58          | +27         | Ireland        | 43%      | 38%        | 52%          |
| 62          | +51         | Czech Republic | 19%      | 41%        | 67%          |
| 66          | +38         | Portugal       | 36%      | 37%        | 38%          |
| 74          | +5          | Azerbaijan     | 76%      | 12%        | 25%          |

Рис 1. Регіональні тенденції навичок. Європа. [5]

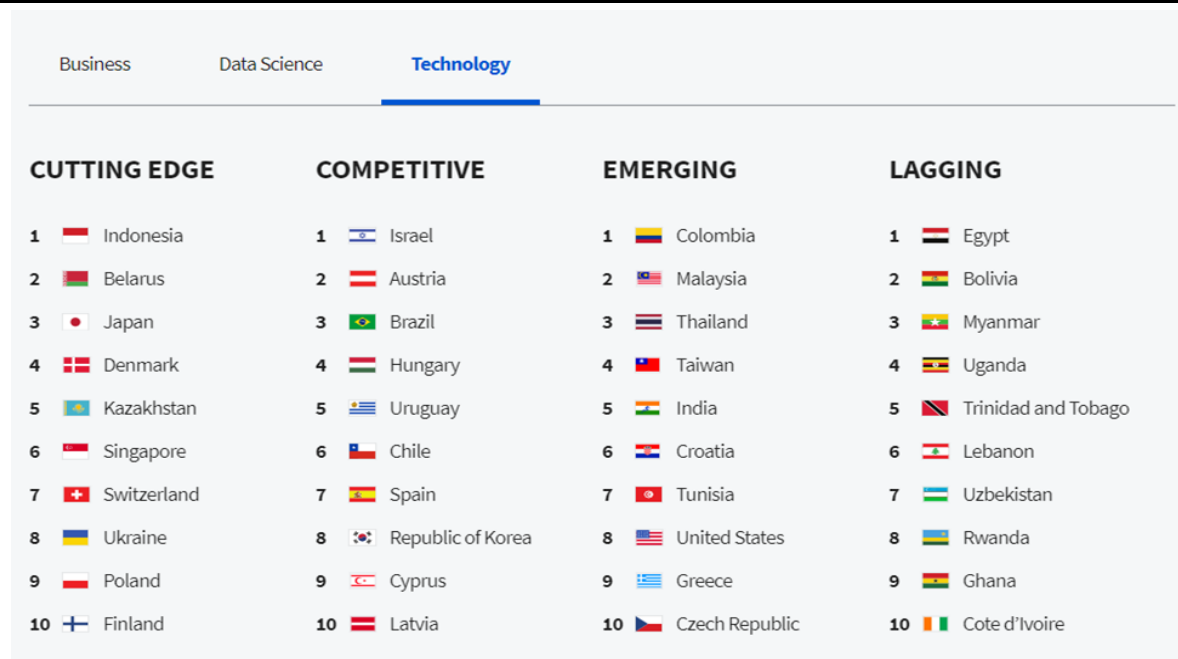


Рис 2. Рейтинг країн за критичними навичками (технологічні компетенції)[5].

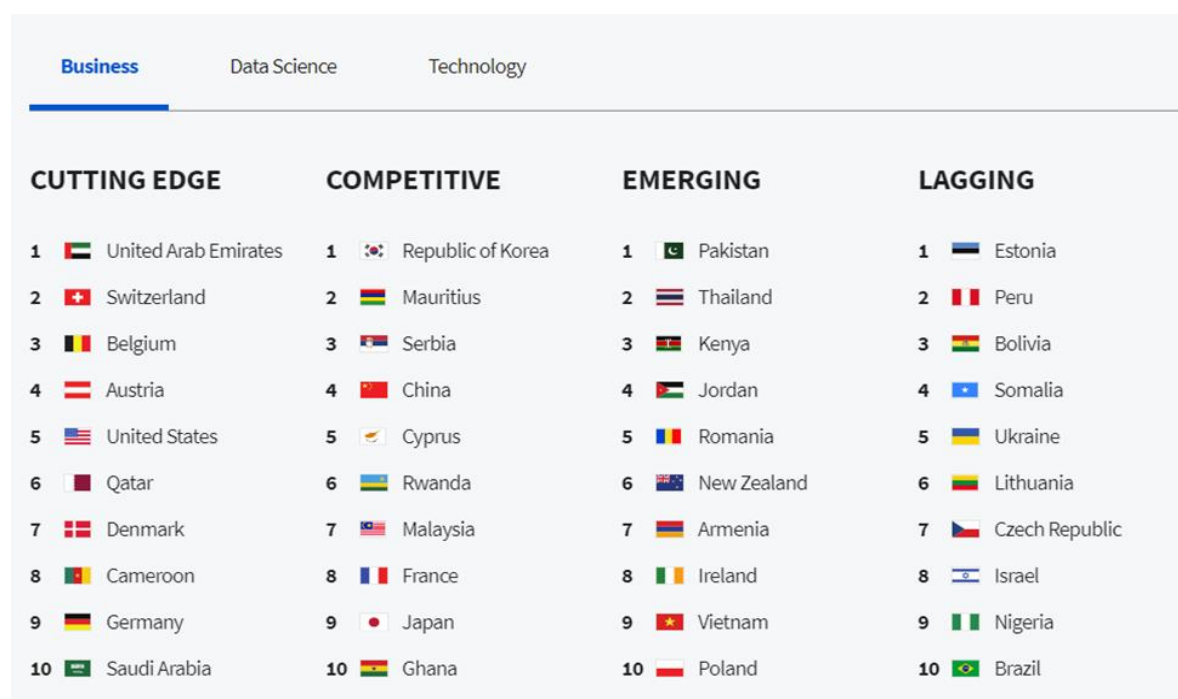


Рис 3. Рейтинг країн за критичними навичками (бізнес компетенції)[5].

Разом з тим, в рейтингу з технологічних компетенцій Україна займає 8 місце рейтингу, входячи в топ-10 (рис.2).

Але у домейні Бізнес наша країна серед тих, що наразі відстають. (рис.3).

Фахівці української освітньої платформи – бізнес школи Laba, проаналізувавши інформацію та висновки звітів міжнародної неурядової організації World Economic Forum, а також досліджень компаній та сервісів Coursera, Deloitte, LinkedIn, McKinsey та IBM Global зробили висновок про те, що наразі затребуваність digital-навичок зростає, і стосується це не лише IT-сфери.

Для претендентів на вакантні посади, крім знань Microsoft Word, компанії потребують: «знання базової «начинки» task-менеджерів, на кшталт Trello, Asana або Wrike; володіння Adobe Photoshop чи його аналогами, як Canva, Crello або Gimp; знання social media і social selling – навіть якщо ви не займаєтеся SMM чи онлайн-продажом; розуміння основ кібербезпеки» [3].

У дослідженні Департаменту цифрових технологій Великобританії йдеться про те, що 82% опублікованих вакансій Сполученого Королівства згадують про важливість знання digital-інструментів. Також відзначається взаємозв'язок

між рівнем володіння навичкою і запропонованою оплатою праці [3].

Крім того, результати дослідження Coursera доводять, що навичка project-менеджменту (керування проектами), незалежно від базової кваліфікації, нас сьогодні вважається однією із головних. Саме ця навичка входить до «топ-10 серед компаній США, Великобританії, Німеччини, Австралії, Сінгапуру, Саудівської Аравії, Арабських Еміратів та інших країн. А також зустрічається у більшості skills profile сучасних професій – приміром, content production, marketing, product development etc». [5] Крім того, ця навичка стає важливою не тільки для великих компаній. Навичка project-менеджменту є маркером здатності людини розраховувати ресурси для задач і довести проєкт до завершення.

**Метою статті** аналіз сучасних task-менеджерів, які використовуються для управління різних ІТ-проєктів.

**Методи дослідження.** У статті були використані теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз аналітичних досліджень з проблеми використання task-менеджерів для управління ІТ-проєктів, узагальнення та систематизація інформації щодо можливостей для управління проєктами потенціалу digital-інструмент, зокрема Worksection, Jira, Asana, Trello, Monday.com, а також їхнє порівняння.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Останнім часом система креативного менеджменту набула особливої популярності в управлінні ІТ-проєктами. Наразі активно розвиваються інноваційно-креативні підходи та інструменти, які стимулюють розвиток ІТ-компаній, націлені на конкурентоспроможність та прибутковість. При управлінні розробкою ІТ-продукту використовуються нові системи менеджменту ІТ-проєктів – digital-інструменти, які стають інноваційними компонентами системи менеджменту [1]. ІТ-проєкт – це комплекс робіт, спрямований на розробку унікального продукту, що має чітко визначений термін виконання, обмеження по ресурсах, свої критерії якості і поняття про успішне завершення [2]. Task-менеджер або система управління задачами – сервіс, який уможливає зібрати всі робочі задачі ІТ команди в єдиному просторі: структурувати роботу компанії, спланувати роботу, організувати комунікацію між членами команди, оптимізувати роботу з документами тощо.

З огляду на те, що роботодавці наголошують на важливості умінь використовувати digital-інструмент, зокрема task-менеджерів, вважаємо доцільним розглянути ті, які наразі найбільш популярні серед українських ІТ компаній.

Worksection (<https://worksection.com>) – онлайн сервіс, створений українськими програмістами для управління проєктами. Він інтегрується із сервісами Google, будь-якою CRM-системою, Slack та Telegram. Як зазначають власники, наразі понад 1000 компаній використовують цей сервіс для керування своїми проєктами різних типів бізнесу – діджитал агенції, веб-студії, компанії відео-продакшену тощо. Цей сервіс має українськомовний інтерфейс. До основних можливостей Worksection належать: дашбот (розділ з ключовими показниками та індикаторами для швидкого аналізу виконаної роботи), гнучкий інтерфейс, облік часу, чати і комунікації в системі, діаграма Ганта, Канбан-дошки, звіти за проєктами, технічна підтримка, захист даних. Worksection має і безкоштовну версію, яка включає 5 користувачів, 2 активні проєкти та 100 МБ хмарного сховища.

Jira від Atlassian (<https://www.atlassian.com/software/jira>). Це хмарний сервіс для управління проєктами, який має три основні розділи: проєкти (задачі, баги та запити); проблеми (списки помилок) і робочий процес (послідовність кроків). Jira адаптована для гнучких методологій управління проєктами. До основних функцій Jira відносяться: планування проєкту, встановлення етапів, налаштування робочого процесу, Канбан-дошки, управління доступом та правами користувачів, аналіз проєкту й звітність. Task-менеджер Jira має декілька тарифних планів, в тому числі і безкоштовну версію з низкою обмежень.

Asana (<https://asana.com>). Цей task-менеджер має веб-версію та мобільний додаток, може використовуватись для Agile (гнучких) методологій та керування особистими задачами. До ключових функцій Asana належать: конструктор робочого процесу, діаграма Ганта, Канбан-дошки, календар, інтеграція додатків, візуалізація етапів роботи. Цей digital-інструмент також має безкоштовну версію для команди до 15 користувачів на 14 днів та добре інтегрується зі Slack, Gmail, Google Drive, Microsoft Teams, Dropbox та Zoom.

Trello (<https://trello.com/uk/tour>) – харний сервіс для спільної роботи над проєктами, оптимальний для невеликих проєктів і команд. Основні функції Trello включають: повідомлення та сповіщення про дедлайн; організацію міток, тегів, коментарів; контрольний список прогресу; мобільну оптимізацію; Канбан-дошки, діаграма Ганта. Цей task-менеджер пропонує користувачам декілька тарифних планів, зокрема й безкоштовну версію з обмеженим функціоналом.



Таблиця 1

Порівняльна таблиця можливостей таск-менеджерів

| Назва       | Відображення задач                                                             | Мобільний додаток | Інтеграція з іншими ресурсами | Безкоштовний тарифний план |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Worksection | дашборт, календар, комунікації, діаграма Ганта, Канбан-дошки, звітність        | +                 | +                             | +                          |
| Jira        | календар, Канбан-дошки, управління доступом та правами користувачів, звітність | +                 | +                             | +                          |
| Asana       | конструктор робочого процесу, діаграма Ганта, Канбан-дошки, календар           | +                 | +                             | +                          |
| Trello      | Канбан-дошки, діаграма Ганта, календар, коментування                           | +                 | +                             | +                          |
| Monday.com  | діаграма Ганта, управління ресурсами, дашборт, тайм-трекер                     | +                 | +                             | +                          |

Monday.com (<https://monday.com/>) – таск-менеджер, який дозволяє проєктним командам ефективно координувати свою роботу. Monday.com зручно використовувати в гнучких методологіях управління різноманітних команд та проєктів. До основних можливостей хмарного сервісу належать: автоматизація робочого процесу, інтеграція з електронною поштою, управління грошовими та часовими витратами, діаграма Ганта, управління ресурсами, дашборт, спільна робота з документами. Monday.com пропонує користувачам веб-версій та мобільний додаток, має також і безоплатну пробну версію, у якій обмежена функціональність.

Порівняльний аналіз можливостей для управління ІТ-проєктів п'яти популярних таск-менеджерів наведено в таблиці 1. Як видно із таблиці 1, кожен із ресурсів має свої переваги, можливості і може враховувати специфіку та вимоги проєкту.

#### Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.

Таким чином таск-менеджер є сучасним та перспективним digital-інструментом, навички використання якого заохочуються й мають запити у роботодавців. Кожному хмарному сервісу притаманні унікальні ресурси, які враховують методологію управління проєктом та інші його потреби. В Україні наразі використовується низка сервісів в тому числі і вітчизняного розробника. Більшість із розглянутих digital-інструментів англomовні, але й мають варіант україномовного інтерфейсу. Слід також зауважити, що на ринку digital-інструментів відбувається постійне їхнє вдосконалення, збільшення можливостей та функціоналу.

Отже, ознайомлення студентів із сучасними digital-інструментами, зокрема таск-менеджерами, їх можливостями та особливостями роботи з ними під час здійснення проєктної діяльності є важливою складовою підготовки майбутніх

фахівців різних напрямків. Така підготовка можлива під час вивчення фахових дисциплін, зокрема з навчальної дисципліни «Управління ІТ-проєктами», «Основи проєктування та моделювання» та інших, що відповідає запитам роботодавців.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- Бублик М., Копач Т., Піхняк Т. Інноваційні системи менеджменту та їх інструменти для управління людським капіталом на ринку інформаційно-комунікаційних технологій. Економічний аналіз. 2022. Том 32. № 2. С. 277-285.
- Сметанюк О.А., Бондарчук А.В. Особливості системи управління проєктами в іт-компаніях. *Агросвіт*. 2020. № 10. С. 105–111.
- 11 скілів, які допоможуть пережити 2022 рік. URL: <https://l-a-b-a.com/uk/blog/3086-11-skilov-kotorye-pomogut-perezhit-2022-god> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Asana. URL: <https://asana.com/> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Coursera Global Skill Report 2022 URL: <https://cutt.ly/632MZKK> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Jira. URL: <https://www.atlassian.com/software/jira> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Monday.com. URL: <https://monday.com/> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Trello. URL: <https://trello.com/uk/tour> (дата звернення 10.12.2022р.)
- Worksection. URL: <https://worksection.com> (дата звернення 10.12.2022р.)

#### REFERENCES

- Bublyk, M., Kopach, T., Pikhnyak, T. (2022) Innovatsiyni systemy menedzhmentu ta yikh instrumenty dlya upravlinnya lyuds'kym kapitalom na rynku informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy. [Innovative management systems and their tools for human capital management in the market of information and communication technologies] Ekonomichnyy analiz. Tom 32. № 2. S. 277-285. [in Ukrainian].
- Smetanyuk, O.A., Bondarchuk, A.V. (2020) Osoblyvosti systemy upravlinnja projektamy v IT-kompanijah [Peculiarities of the project management system

in IT companies] Agrosvit, № 10, S. 105–111. [in Ukrainian].

3. 11 skilliv, yaki dopomozhut perezhyty 2022 rik. [11 skills that will help survive 2022]

4. Asana. URL: asana.com.

5. Coursera Global Skill Report 2022 [Coursera Global Skill Report 2022]

6. Jira. URL: atlassian.com/software/jira

7. Monday.com. URL: monday.com

8. Trello. URL: trello.com/uk/tour

9. Worksection. URL: worksection.com

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ПУЛЯК Ольга Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

**МИРОНЕНКО Наталя Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти,

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**PULIAK Olha Vasilivna** – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** training of future technology teachers and vocational education teachers.

**MYRONENKO Natalya Vasilivna** – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** training of future technology teachers and vocational education teachers.

*Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.*

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-218-223

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** –

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри професійної та технологічної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>  
e-mail: 1432002@ukr.net

**ЩИРБУЛ Олександр Миколайович** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач  
кафедри професійної та технологічної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7541-509X>  
e-mail: a.shirbul@ukr.net

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЯК СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ В ТВОРЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

*У статті розглядаються проблеми розвитку творчих здібностей студентів при використанні елементів STEM-освіти.*

*На основі аналізу наукових, методичних джерел встановлено, що з огляду на глобальні процеси інформатизації та автоматизації виробництва, сучасна підготовка фахівців потребує інтеграції нових знань, формування навичок творчої діяльності, розвитку критичного та інноваційного мислення. Тому, на сьогодні, одним з ключових завдань реалізації освітнього процесу є формування сучасної, високоосвіченої, висококультурної, творчої особистості.*

*Це завдання розв'язується за допомогою впровадження в освітній процес нових методів, технологій навчання. Саме використання елементів STEM-освіти в технологічній підготовці студентів створює умови для інтеграції знань з різних дисциплін, дає можливість студентам використати важливі міждисциплінарні зв'язки для досягнення позитивного результату, та, безперечно, сприяє формуванню творчого потенціалу майбутніх педагогів.*

**Ключові слова.** STEM-освіта, технології обробки деревини, підготовка студентів, об'єкти праці.

**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 Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: 1432002@ukr.net  
**SHCHYRBUL Oleksandr Mykolayovych** –  
 Candidate of Pedagogical Sciences,  
 senior lecturer of the Department of Technological and  
 Professional Education of the  
 Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
 State Pedagogical University  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7541-509X>  
 e-mail: a.shirbul@ukr.net

## TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MATERIALS PROCESSING AS A COMPONENT OF STEM-EDUCATION IN THE CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS

*The article is devoted to the problem of developing students' creative abilities when using elements of STEM education.*

*Based on the analysis of scientific and methodical sources, it was established that, in view of the global processes of informatization and automation of production, the modern training of specialists requires the integration of new knowledge, the formation of creative skills, the development of critical and innovative thinking. Therefore, today, one of the key tasks of implementing the educational process is the formation of a modern, highly educated, highly cultured, creative personality.*

*The task of forming the creative personality of the future specialist is solved by introducing new methods and learning technologies into the educational process, among which STEM education occupies a prominent place, which is a promising direction in the organization of the educational process aimed at the formation of integrated knowledge of students and the development of their creative potential.*

*The article provides an example that shows which elements of STEM education are used in the technological training of future teachers of labor education and technology.*

*In particular, when designing and manufacturing wood products, students need knowledge of natural sciences (properties of different types of wood), technology (wood processing using sawing, drilling, turning), engineering, design (ability to work with modern search engines, ability to perform sketches, develop drawings, use drawing tools, knowledge of the basics of artistic design, decoration of products), mathematics (ability to calculate the consumption of necessary materials).*

*Therefore, when developing and manufacturing a future product, students have the opportunity to use the knowledge they know from various fields in new conditions and acquire new integrated knowledge. Such activities also contribute to the formation of a number of important personal abilities in students: the ability to see a problem, the ability to analyze, critically evaluate, develop the ability to evaluate, the ability to refine, the ability to painstakingly work hard to realize one's own idea, the development of strong-willed qualities, composure, perseverance.*

*It is the use of elements of STEM education in the technological training of students that creates the conditions for using important interdisciplinary connections to achieve a positive result, and certainly contributes to the formation of the creative potential of future teachers.*

**Keywords.** STEM education, woodworking technologies, student training, work facilities.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Розвиток комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, автоматизація, роботизація виробництва, інноваційні процеси, котрі відбуваються у всіх сферах суспільного життя ставлять нові, підвищені вимоги до підготовки фахівців різних галузей.

Загальновідомо, що оволодіти сучасною складною технікою, електронними системами, розуміти і керувати різними технологічними процесами може лише людина, яка має сучасні знаннями, уміє їх використовувати на практиці, здатна до самоосвіти й самовдосконалення, творчо підходить до розв'язання різних проблемних ситуацій.

Відповідно, система освіти повинна швидко реагувати на нові запити стосовно якості підготовки кадрового потенціалу, змінювати, осучаснювати методи, засоби, технології навчання, котрі спрямовані на досягнення кінцевого, позитивного результату: формування сучасної, високоосвіченої, висококультурної, творчої особистості.

Отже, розвиток творчих здібностей людини в поєднанні з сучасними знаннями є одним із головних завдань освітнього процесу, оскільки саме творчий підхід у будь-якій сфері діяльності є

необхідною умовою конкуренції у сучасному динамічному світі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми креативності, формування творчого потенціалу, створення різних педагогічних технологій та підходів для творчого розвитку особистості завжди були актуальними й досліджувалися багатьма як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями.

Зокрема, загальні психологічні аспекти творчості вивчалися Г.Я. Бушом, Я.О. Пономарьовим, С.Л. Рубінштейном, І.С. Якиманською, Дж. Гільфордом та ін., питання технології творчого мислення знайшли своє розкриття в працях Т. В. Кудрявцева, В. О. Моляко, М.І. Меєрович та ін., проблеми формування здібностей та їхньої діагностики досліджували В.І. Андреев, Т.І. Артем'єва, Д.Б. Богоявленська, Е.А. Голубева, О.М. Матюшкін, Є.С. Рапацевич, Б. М. Теплов, Т.В. Кудрявцев та ін.

Також проблеми творчості розглядалися з позиції педагогічної науки відомими науковцями: Н.В. Гузій, І.А. Зязюном, В.О. Сухомлинським, С.О. Сисоевою та ін.

На сьогодні формування творчої особистості тісно пов'язано з упровадженням в освітній процес

нових технологій навчання як «...системи наукових принципів до програмування процесу навчання й використання їх в науковій практиці з орієнтацією на детальні цілі навчання, які допускають їх оцінювання» [2, с.322].

Зокрема, в трудовій та технологічній підготовці як учнів, так і студентів широко використовуються проєктна технологія, яка реалізується через проєктно-технологічну діяльність. Саме цей метод дає можливість комплексно підходити до формування творчих здібностей особистості. Різні аспекти використання проєктної діяльності відображено в дослідженнях О.М. Коберника, Г.А. Кондратюка, Н.В. Матяш, В.К. Сидоренка, В.Д. Симоненка та ін.

З огляду на глобальні процеси інформатизації та автоматизації виробництва, сучасна підготовка фахівців потребує інтеграції нових знань, тому, останнім часом в освітніх системах багатьох країн набуває популярності нова технологія — STEM-освіта, яка «...стимулює оволодіння сучасними знаннями з різних галузей, формування навичок творчої діяльності, розвиток критичного та інноваційного мислення»[4, с.29]. Різні аспекти проблеми STEM-освіти розглядаються в дослідженнях С.М. Бабійчук, О.В. Коршунової, Н.В. Морзе, О.С. Кузьменко та інші.

Таким чином, аналіз наукових джерел дає можливість стверджувати, що проблема формування творчості, на сьогодні, є багатоаспектною і може розв'язуватися через впровадження в освітній процес різних технологій навчання. Тому, **метою** цієї публікації є: здійснити теоретичний аналіз проблеми формування творчості особистості та на конкретному прикладі показати можливість розвитку творчих здібностей студентів у їхній практичній діяльності з використанням елементів STEM-освіти.

**Методи дослідження.** Для реалізації поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: теоретичні – аналіз першоджерел, навчальної, методичної, психолого-педагогічної літератури, котра стосується проблеми формування й розвитку творчої особистості; емпіричні – аналіз, порівняння, узагальнення при формулюванні висновків.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для розв'язання проблеми формування й розвитку творчого потенціалу особистості педагогічна наука в різні часи використовувала багато підходів до побудови освітнього процесу.

Зокрема, в педагогічній практиці використовується діяльнісний підхід як альтернатива методам передачі готових знань. Сутність цього підходу полягає в тому, що освітній процес спрямований на формування творчої особистості учня, його наскрізних умінь, здібностей до самоосвіти та командної роботи. Проблемний підхід (теорія проблемного навчання)

«...полягає в тому, що в процесі вирішення учнями спеціально розробленої системи проблем і проблемних завдань здійснюється оволодіння досвідом творчої діяльності, творче засвоєння знань і способів діяльності, формування активної, творчої, свідомої особистості» [1, с. 44]. Компетентнісний підхід (створення умов для формування в учнів ключових загальнопредметних, предметних та міжпредметних компетенцій), який в останні роки набув значного поширення в освітніх системах багатьох країн, а також і в Україні. Компетентнісний підхід реалізовано в сучасних шкільних програмах в тому числі в програмах з трудової та технологічної підготовки учнів [6;7].

STEM-освіта, про яку згадувалося вище, є новим, перспективним напрямком організації освітнього процесу, спрямованого на формування інтегрованих знань учнів та розвиток їхнього творчого потенціалу.

«Акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проєктування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін»[5, с.1].

Як зазначається в Проєкті концепції STEM-освіти в Україні [5] основною метою STEM-освіти є «...підготовка учнів до післяшкільного навчання і працевлаштування відповідно до вимог 21-го століття»[5, с.5], а завдання STEM-освіти пов'язані з розвитком компетенцій і навичок учнів, їхньою готовністю до розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, з розвитком критичного мислення, з формуванням організаційних здібностей, умінь працювати в команді та інше.

Розглянемо на конкретному прикладі можливість використання елементів STEM-освіти при практичній діяльності майбутніх учителів трудового навчання й технологій з обробки деревини.

Зокрема, при виготовленні виробів студенти повинні спочатку провести організаційно-підготовчий етап на якому, користуючись різними джерелами, знаходять вироби-аналоги, аналізують їх за різними критеріями, добирають необхідні матеріали, визначаються з технологіями виготовлення та оздоблення майбутнього виробу. Для здійснення цього етапу студентам необхідні знання з природничих наук (властивості різних порід деревини), технології (обробка деревини з використанням пиляння, свердління, точіння), інженерії, дизайну (уміння працювати з сучасними пошуковими системами, знання основ художнього проєктування, оздоблення виробів), математики (уміння проводити наприклад, розрахунки витрат необхідних матеріалів).



Рис. 1. Вироби-аналоги при виготовленні проекту «Свічник»  
(студент Митяй В.В.)

Саме проведення організаційно-підготовчого етапу виготовлення виробів дає можливість студентам використовувати відомі для них знання з різних галузей в нових умовах та набувати нових інтегрованих знань. Така діяльність також сприяє формуванню у студентів ряду важливих особистісних здібностей: уміння бачити проблему, уміння аналізувати, критично оцінювати, виробляти здатність до оцінювання та інше.

Наступні етапи проектування та виготовлення виробів також пов'язані із використанням інтегрованих знань та, відповідно, з розвитком творчих здібностей студентів.

Зокрема, конструкторський етап виготовлення виробів потребує знань з інженерії (уміння виконувати ескізи, розробляти креслення, користуватися креслярськими інструментами), математики (проводити математичні розрахунки,

уміти використовувати правила геометричних побудов). Також слід зазначити, що, на сьогодні, існує багато різних комп'ютерних програм, котрі дають можливість розробляти ескізи креслення, тому цифрова компетентність студентів, знання комп'ютера є важливим елементом STEM-освіти у технологічній підготовці майбутніх учителів трудового навчання й технологій.

Технологічний етап виготовлення виробу передбачає послідовне виконання усіх елементів спланованого технологічного процесу. На цьому етапі для студентів важливими є знання з інженерії (уміння користуватися матеріалами, інструментами, пристосуваннями, знати особливості та володіти техніками й технологіями обробки матеріалів, дотримуватися правил безпечної праці та інше).



Рис.2. Окремі елементи технологічного етапу виготовлення виробу «Свічник»

Розвиток творчості студентів здійснюється завдяки формуванню таких якостей особистості: здатність до перенесення досвіду, здатність до доопрацювання, здатність до копіїткої напруженої роботи для втілення власного задуму, вироблення вольових якостей, зібраності, наполегливості та інше.

На заключному етапі виготовлення виробу здійснюється кінцевий контроль якості виробу, порівнюється виготовлений виріб із запланованим, проводилися мінімаркетингові дослідження, економічні розрахунки собівартості виробу, здійснюється самоаналіз та проводиться підготовка до захисту проекту. Робота над заключним етапом



виготовлення виробу також потребує від студентів використання інтегрованих знань, аналітичних здібностей, умінь презентувати результати власної діяльності.



Рис.3. Виріб «Свічник»

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Таким чином, аналіз наукових джерел, практичний досвід роботи зі студентами дає можливість зробити висновок про те, що формування і розвиток творчості студентів, їхніх творчих здібностей є ключовим завданням освітнього процесу, котрий має здійснюватися з використанням сучасних технологій навчання, в тому числі STEM-освіти. Саме STEM-освіта створює умови для інтеграції знань з різних дисциплін, дає можливість студентам використати важливі міждисциплінарні зв'язки для досягнення позитивного результату.

Подальше дослідження зазначеної проблеми ми вбачаємо в модернізації змісту й методики навчання студентів з використанням сучасних технологій навчання, розробці конкретних методичних рекомендацій використання елементів STEM-освіти в технологічній підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Васюков Ю.В. Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект). Харків: Скорпіон, 2000. 120 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: «Либідь». 1997. 366 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/106820/1/Гончаренко>. Педагогічний словник (1).pdf (дата звернення: 05.01.2023).
3. Джевага Г.В., Головач А.С. Уроки технології у системі STEAM-освіти учителів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. 2018. № 151/2. С. 15–18.

4. Коломієць Д., Бабчук Ю. STEAM-проекти на уроках трудового навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, (49), с. 28–32. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/2503> (дата звернення: 06.01.2023).

5. 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) (дата звернення: 06.01.2023).

6. Технології 10-11 кл. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2017 URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klas-v> (дата звернення: 05.01.2023).

7. Трудове навчання 5-9 кл. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 05.01.2023).

#### REFERENCES

1. Vaskov, Yu.V. (2000) Pedagogichni teorii, tekhnolohii, dosvid (Dydaktychnyi aspekt).[Pedagogical theories, technologies, experience (Didactic aspect)] Kharkiv. [in Ukrainian].
2. Honcharenko, S.U. (1997) Ukrainskyi pedagogichnyi slovnyk.[Ukrainian pedagogical dictionary]. Kyiv. [in Ukrainian].
3. Dzhevaha, H.V., Holovach, A.S. (2018) Uroky tekhnolohii u systemi STEAM-osvity vchyteliv. [Technology lessons in the STEAM teacher education system]. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka. № 151/2. S. 15–18. Chernihiv. [in Ukrainian].
4. Kolomiets, D., Babchuk, Yu. (2017) STEAM-proekty na urokakh trudovoho navchannia. [STEAM projects in labor training classes]. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy, (49), s. 28–32. Vinnytsia. [in Ukrainian].
5. Proekt kontseptsii STEM-osvity v Ukraini (2017) [Project of the concept of STEM education in Ukraine]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Tekhnolohii 10-11 kl. (2017) [The program for secondary schools.] Kyiv. [in Ukrainian].
7. Trudove navchannia 5-9 kl. (2017) Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Labor training 5-9 classes. The program for secondary schools.] Kyiv. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**РЯБЕЦЬ Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** проблеми технологічної та професійної підготовки студентів ЗВО та учнів ЗЗСО.

**ЩИРБУЛ Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія і методика технологічної та професійної освіти.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**RYABETS Serhiy Ivanovych** - candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of technological and professional education of the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko.

**Scientific interests:** problems of technological and professional training of students of higher education institutions and students of vocational schools.

**SHCHYRBUL Oleksandr Mykolayovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the Department of Technological and Professional Education of the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko.

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

*Стаття надійшла до редакції 12.01.2023 р.*

УДК 371.388.6

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-223-229

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** –

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного 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

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 015.39  
ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ  
ПІДГОТОВКИ**

*У сучасних умовах найдосконалішою формою професійної діяльності є інноваційна, творча діяльність фахівця. При цьому, включення до творчої діяльності відбувається вже на ранніх етапах професійної кар'єри. Виробництву потрібні самостійні, творчі фахівці, ініціативні, здатні приносити прибуток, пропонувати та генерувати ідеї, знаходити нетрадиційні рішення та реалізовувати економічно вигідні проекти.*

*Стати таким фахівцем без добре сформованих умінь та навичок самостійної навчальної та дослідницької діяльності неможливо.*

*На етапі постіндустріального суспільства зростає роль дослідницької діяльності у системі безперервної освіти як найважливішого чинника підготовки висококваліфікованих кадрів. Стаття присвячена принципам організації дослідницької діяльності студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) у системі безперервної освіти. Визначено, що основними принципами є принцип інтеграції, принцип наступності, принцип варіативності.*

*Для студентів спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології), на нашу думку, інтегративною дисципліною, на якій має базуватися дослідницька робота студентів, є саме освітня робототехніка.*

*Робототехніка в освіті – це міждисциплінарні заняття, що інтегрують у собі науку, технологію, інженерну справу, математику, спрямовані на активну навчальну діяльність студентів. Робототехніка представляє студентам найсучасніші технології, сприяє розвитку їх комунікативних здібностей, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень, розкриває їхній творчий потенціал.*

*Результатом організації дослідницької діяльності студентів при вивченні дисциплін професійної підготовки є написання курсової роботи з фаху, по завершенню виконання якої має бути представлено розроблене програмне забезпечення, цифровий продукт або автоматизована система.*

*В Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка на спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) особлива увага приділяється усвідомленому та виваженому вибору теми курсової роботи. У переважній більшості, студенти самостійно формують тему, а не просто обирають її з переліку, який надав викладач. Так як робота над пошуком напрямку дослідження починається ще з першого курсу, в процесі вивчення фахових дисциплін, а саме, з акцентування уваги викладачами на напрямках фахової діяльності, що імпонують конкретному студенту. Як правило, усвідомлено обрана тема курсової роботи повністю співпадає зі сферою інтересів студента.*

*Саме тому, вимоги до розробки і кінцевого продукту курсової роботи не обмежені лише створенням програмного забезпечення та автоматизованих робототехнічних систем, а й передбачають і створення цифрових продуктів в широкому значенні цього терміну, що не обмежує творчість студентів, а навпаки активізує їхню пізнавальну і пошукову діяльність.*

**Ключові слова:** професійна освіта, цифрові технології, дисципліни професійної підготовки, дослідницька діяльність, робототехніка, курсові проекти.

**SOMENKO Dmytro Viktorovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Senior Lecturer of the Department of technological and  
professional education of the  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-1507>  
e-mail: [SomenkoD@gmail.com](mailto: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](mailto:olenasmn@gmail.com)

### ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS OF SPECIALTY 015.39 PROFESSIONAL EDUCATION (DIGITAL TECHNOLOGIES) IN THE STUDY OF PROFESSIONAL TRAINING DISCIPLINES

*In modern conditions, the most advanced form of professional activity is the innovative, creative activity of a specialist. At the same time, inclusion in creative activity occurs already at the early stages of a professional career. Production needs independent, creative specialists, proactive, able to bring profit, propose and generate ideas, find non-traditional solutions and implement economically profitable projects.*

*It is impossible to become such a specialist without well-formed abilities and skills of independent educational and research activities.*

*At the stage of post-industrial society, the role of research activity in the system of continuous education is growing as the most important factor in the training of highly qualified personnel. The article is devoted to the principles of organizing research activities of students of specialty 015.39 Professional education (Digital technologies) in the system of continuous education. It was determined that the main principles are the principle of integration, the principle of continuity, and the principle of variability.*

*For students of Professional Education (Digital Technologies), in our opinion, educational robotics is the integrative discipline on which students' research work should be based.*

*Robotics in education is an interdisciplinary course that integrates science, technology, engineering, mathematics, and is aimed at the active educational activity of students. Robotics introduces students to the most modern technologies, promotes the development of their communication skills, develops interaction skills, independence in decision-making, and reveals their creative potential.*

*The result of the organization of research activities of students when studying the disciplines of professional training is the writing of a coursework in the specialty, upon completion of which the developed software, digital product or automated system must be presented.*

*At the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko, special attention is paid to the conscious and balanced choice of the topic of the coursework in the specialty 015.39 Professional education (Digital technologies). In the vast majority, students independently formulate the topic, and not just choose it from the list provided by the teacher. Since the work on finding a direction of research begins already in the first year, in the process of studying professional disciplines, namely, with the teachers' emphasis on areas of professional activity that impress a particular student. As a rule, the consciously chosen topic of the coursework completely coincides with the student's field of interest.*

*That is why the requirements for the development and final product of the coursework are not limited to the creation of software and automated robotic systems, but also include the creation of digital products in the broadest sense of the term, which does not limit the creativity of students, but rather activates their cognitive and research activities.*

**Keywords:** professional education, digital technologies, professional training disciplines, research activities, robotics, course projects.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У сучасних умовах найдосконалішою формою професійної діяльності є інноваційна, творча діяльність фахівця. При цьому, включення до творчої діяльності відбувається вже на ранніх етапах професійної кар'єри. Виробництву потрібні самостійні, творчі фахівці, ініціативні, здатні приносити прибуток, пропонувати та генерувати ідеї, знаходити нетрадиційні рішення та реалізовувати економічно вигідні проекти.

Стати таким фахівцем без добре сформованих умінь та навичок самостійної навчальної та дослідницької діяльності неможливо.

При виконанні курсових робіт, дипломних проєктів, виступах з доповідями на наукових конференціях, написанні статей дослідниками-початківцями логіка наукових праць студентів нерідко будується за аналогією з іншими навчальними роботами, немає усвідомленого наукового підходу до вибору проблеми вивчення, структури та методів дослідження тощо.



Одним із визначальних факторів у підготовці спеціаліста, який має здатність творчо здійснювати функції своєї діяльності, є навчально-дослідницька та науково-дослідна робота студентів, у процесі якої освоюються не тільки навички дослідницької, експериментально-конструкторської діяльності, а й формується особистість майбутнього фахівця, творчого, здатного до саморозвитку, ініціативного, цим визначається мета освіти – формування творчої ініціативної особистості у процесі навчання у освітньому професійному закладі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У багатьох роботах аналізуються поняття науково-дослідної роботи (НДР), при цьому науково-дослідна робота ототожнюється з науковою творчістю студентів. На наш погляд, науково-технічна творчість – поняття більш ємне, ніж НДР; ми вважаємо, що кінцевим результатом творчості обов'язково є створення чогось нового, дослідження невідомого.

Навчальний процес, що базується на даному принципі, поряд із введенням студентів у дослідницьку діяльність, дозволяє формувати у них необхідні професійні та загальні компетенції [4]. Дослідження в області інформаційної, інформативної, інформаційно-комунікаційної, цифрової та інформаційно-цифрової компетентностей та багатьох інших компетенцій проведено такими вченими: П. В. Беспалов, В. Ю. Биков, Н. І. Гендіна, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, С. О. Семеріков, Л. Г. Собко, Н. В. Сороко, О. М. Спірін, Ю. В. Триус, А. В. Хуторський та ін. (інформаційно-комунікаційна); М. С. Головань, С. Г. Литвинова, Ю. С. Рамський (інформаційно-комунікаційна та інформатична); В. Ю. Биков, О. О. Мартинюк, І. О. Мороз, М. І. Садовий, Г. В. Сакунова, Н. В. Сороко, О. М. Трифонова та ін.

При цьому необхідно зазначити, що ефективність реалізації дослідницької компетенції у навчальному процесі безпосередньо пов'язана з питаннями організації самостійного дослідження та формування умінь самостійної роботи. Національними інститутами освітньої статистики [1] Швейцарії та США, були виділені основні складові компетенцій, формування яких є особливо важливим для подальшої професійної діяльності студентів: неалгоритмічність (можливість вирішувати складні нестандартні завдання), поліфункціональність (можливість вирішувати складні нестандартні завдання в ситуаціях повсякденного життя), універсальність (можливість вирішувати складні нестандартні завдання з різних предметних областей людської діяльності), багатомірність (включає в себе цілий ряд інтелектуальних умінь, знань, способів діяльності, особистісних якостей).

**Мета статті:** на етапі постіндустріального суспільства зростає роль дослідницької діяльності у системі безперервної освіти як найважливішого чинника підготовки висококваліфікованих кадрів.

Стаття присвячена принципам організації дослідницької діяльності студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) у системі безперервної освіти. Визначено, що основними принципами є принцип інтеграції, принцип наступності, принцип варіативності.

**Методи дослідження:** теоретичні – вивчення, аналіз та узагальнення наукової літератури для ознайомлення зі станом досліджуваної проблеми, систематизація, порівняння, узагальнення одержаних науково-теоретичних даних; емпіричні – педагогічне спостереження, бесіди зі студентами щодо готовності використання сучасних інформаційних технологій в професійній діяльності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі задачі:

- виявити можливості розвитку активності, креативного потенціалу студентів у навчальному процесі;
- сформувати інтереси, схильності до науково-дослідної діяльності, уміння та навички проведення дослідницької праці;
- навчити студентів методиці проведення власних навчальних чи наукових досліджень, творчо мислити та використовувати результати дослідження на практиці;
- сприяти професійній та соціальній адаптації.

При організації та проведенні науково-дослідної діяльності визначаються основні принципи дослідження: єдність та активна взаємодія науково-дослідної, інноваційно-проектної та освітньої діяльності; спрямованість на соціальний та духовний розвиток особистості; концентрація зусиль та ресурсів на пріоритетних, соціально значимих та недостатньо освоєних напрямках; підтримка та розвиток наукової творчості студентів; підтримка яскравих творчих індивідуальностей, здатних забезпечити високий рівень досліджень, що проводяться; доведення результатів досліджень та проектів до застосування у практичній діяльності, використовуючи при цьому можливості мережі Інтернет; орієнтація творчих груп для проведення повного циклу досліджень та розробок, що закінчуються виробництвом готової продукції; розвиток різноманіття форм організації науково-дослідної та творчої діяльності.

Дослідницькі знання як компонент змісту навчання включають поняття про способи та прийоми роботи з інформацією є результатом пізнавальної діяльності, спрямованої на висування, формування, пояснення закономірностей, фактів, процесів навчання, виховання та розвитку.

Навчально-дослідницька робота передбачає елементи досліджень у традиційних формах:

- навчання (семінарах, лабораторних роботах, курсовому та дипломному проєктуванні, виробничій практиці та ін.).
- науково-дослідна робота (в позанавчальний час – робота студентів у наукових гуртках та семінарах, участь студентів у міжнародних дослідженнях, у конкурсах на здобуття грантів, робота у науково-дослідних підрозділах тощо.)

Одним з основних принципів дослідницької діяльності студентів є процес інтеграції в системі безперервної освіти з об'єднанням в єдине ціле раніше розрізнених частин і елементів даної системи на основі їх взаємозалежності та взаємодоповнюваності. Оскільки сутність процесу інтеграції узгоджується з якісними перетвореннями всередині кожного елемента, що входить у систему, то з цієї позиції інтеграція передбачає взаємозв'язок усіх компонентів процесу: навчання, дослідницької діяльності, сучасного виробництва та науки у цілісній системі безперервної освіти.

Звідси принцип інтеграції в дослідницькій діяльності студентів розглядається в кількох аспектах:

- в аспекті змісту дослідницької діяльності – це елемент навчання, інтегрований у освітній процес системи безперервної освіти;
- в аспекті організації дослідницької діяльності – цей принцип встановлює взаємозв'язок усіх компонентів дослідницької діяльності, її видів, форм, методів;
- в аспекті реалізації дослідницької діяльності – вказує на необхідність інтеграції науки, освіти, виробництва;
- в аспекті результатів принцип інтеграції свідчить про формування набутих інтегрованих знань.

У зв'язку з цим, сучасний фахівець повинен володіти не тільки необхідною сумою фундаментальних і спеціальних знань, а й певними навичками творчого вирішення практичних завдань, постійно підвищувати свою кваліфікацію, швидко адаптуватися до умов, що змінюються. Усі ці якості необхідно формувати у ВНЗ. Виховуються вони через активну участь студентів у науково-дослідній роботі, яка на сучасному етапі набуває все більшого значення і перетворюється на один із основних компонентів професійної підготовки майбутнього спеціаліста.

Одним із пріоритетних завдань будь-якого ВНЗ є активне залучення студентської молоді до науки, надання фінансової підтримки для проведення фундаментальних та прикладних досліджень за участю студентів, оснащення лабораторій сучасним обладнанням.

У позанавчальний час науково-дослідна робота організується індивідуально або шляхом участі студентів у роботі гуртків, семінарів, конкурсів, олімпіади, науково-практичних конференцій.

За умови участі студентів у науково-практичних конференціях, студенти отримують можливість виступити зі своєю роботою перед широкою аудиторією. Це змушує студентів більш ретельно опрацьовувати майбутній виступ, розвиває їх ораторські здібності. Крім того, кожен може порівняти, як його робота виглядає на загальному рівні та зробити відповідні висновки.

Елементи дослідницької діяльності повинні вводитися поступово та ускладнюючись від курсу до курсу.

Для студентів 1-2 курсів – це реферативна робота, виконання проєктів з активним використанням інформаційних технологій, підготовка до публічних виступів, знайомство з основними методами дослідження. На 3-4 курсах студенти виконують курсові роботи практичного та дослідницького характеру. У роботі викладачів особливе значення надається проблемно-пошуковим, активним та інтерактивним методам навчання, що активізують пізнавальну діяльність студентів.

Завершальним етапом навчально-дослідницької діяльності є участь у науково-практичних конференціях, подання робіт на конкурси, публікації у спеціальних журналах та збірниках матеріалів конференцій.

Одним із найбільш поширених у дослідній діяльності є метод проєктів.

Перевага навчально-дослідницької діяльності полягає в тому, що така діяльність виробляє у студентів вміння: планувати свою роботу, прораховуючи можливі варіанти; використовувати різні джерела інформації; самостійно відбирати та накопичувати матеріал; аналізувати, аргументувати думку; встановлювати контакти; створювати «кінцевий продукт»; представляти створене перед аудиторією.

Для студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології), на нашу думку, інтегративною дисципліною, на якій має базуватися дослідницька робота студентів, є саме освітня робототехніка.

Робототехніка в освіті – це міждисциплінарні заняття, що інтегрують у собі науку, технологію, інженерну справу, математику, спрямовані на активну навчальну діяльність студентів. Робототехніка представляє студентам найсучасніші технології, сприяє розвитку їх комунікативних здібностей, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень, розкриває їхній творчий потенціал.

Освітня робототехніка орієнтована на вивчення основних фізичних принципів та базових технічних рішень, що лежать в основі всіх сучасних конструкцій та пристроїв [3].

Систему оцінки досягнення планованих результатів освоєння програм у робототехніці складають зведені дані про сформованість проєктних умінь студентів.

Критерії оцінки проектної роботи (у нашому випадку – конструкцію робота та його програмування) розробляються з урахуванням цілей та завдань проектної діяльності. Індивідуальний проект доцільно оцінювати за такими критеріями:

1. Здатність до самостійного набуття знань та вирішення проблем, що виявляється в умінні поставити проблему і вибрати адекватні способи її вирішення, включаючи пошук та обробку інформації, формулювання висновків та/або обґрунтування та реалізацію/апробацію прийнятого рішення, обґрунтування та створення моделі, прогнозу, моделі, макета, об'єкта, творчого рішення тощо. Даний критерій загалом включає оцінку сформованості пізнавальних навчальних процесів.

2. Сформованість предметних знань та способів дій, що виявляється в умінні розкрити зміст роботи, грамотно та обґрунтовано відповідно до аналізованої проблеми використовувати наявні знання та способи дій.

3. Сформованість регулятивних дій, що виявляється в умінні самостійно планувати та керувати своєю пізнавальною діяльністю в часі, використовувати ресурсні можливості для досягнення цілей, здійснювати вибір конструктивних стратегій у складних ситуаціях.

4. Сформованість комунікативних дій, що виявляється в умінні зрозуміло викласти та оформити виконану роботу, представити її результати, аргументовано відповісти на питання.

Оцінювання проектної роботи звичайно є націленим на досягнення результату особистісного розвитку студентів, а саме:

- розвиток здібностей до творчого самовираження через оволодіння навичками конструювання у процесі створення робототехнічних систем.

- формування технічної грамотності й навчально-пізнавальної компетенції на базі інтеграції робототехніки зі фаховими предметами та за рахунок виконання дослідницьких і творчих проектів різної спрямованості.

Як результат організації дослідницької діяльності студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) при вивченні дисциплін професійної підготовки є написання курсової роботи з фаху, методичні рекомендації з підготовки і написання якої розроблені відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня.

Навчальним планом підготовки фахівців зі спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти в Центральнотраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка передбачено виконання двох курсових робіт:

- курсова робота за спеціалізацією;

- курсова робота з методики професійного навчання.

Теоретичною підтримкою *курсoвої роботи за спеціалізацією* є дисципліни: інженерна та комп'ютерна графіка; основи робототехніки; комп'ютерні мережі та захист даних; ремонт та модернізація персональних комп'ютерів; комп'ютерне документоведення; комп'ютерний дизайн та мультимедіа; прикладне та web-програмування; комп'ютерно-аналітична діяльність.

Відповідно, метою курсової роботи є закріплення у студентів теоретичних знань і практичних навичок, отриманих під час опанування фахових дисциплін.

Для курсової роботи зі спеціалізації ця мета досягається шляхом виконання об'єктного аналізу інформаційних ресурсів відповідно до теми дослідження, окреслення завдання дослідження, визначення алгоритму взаємодії об'єктів, моделювання визначеної темою дослідження розробки (програмний засіб, програмована модель робота, автоматизована система тощо), формування необхідної для неї технологічної документації та висвітлення шляхів її впровадження у професійну діяльність.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, після виконання курсової роботи у студента мають бути сформовані відповідні загальні, фахові компетентності та отримані програмні результати навчання.

Результати виконання курсової роботи мають бути представлені розробленим програмним забезпеченням, цифровим продуктом або автоматизованою системою відповідно до теми дослідження та пояснювальною запискою до курсової роботи [2].

Саме розробка якісного цифрового продукту з професійною супровідною документацією є основою і результатом опанування фахових дисциплін. Тому підготовка до написання курсової роботи з фаху повинна починатися ще на молодших курсах.

У Центральнотраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка на спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) особлива увага приділяється усвідомленому та виваженому вибору теми курсової роботи. В переважній більшості, студенти самостійно формують тему, а не просто обирають її з переліку, який надав викладач. Так як робота над пошуком напрямку дослідження починається ще з першого курсу, в процесі вивчення фахових дисциплін, а саме, з акцентування уваги викладачами на напрямках фахової діяльності, що імпонують конкретному студенту. Як правило, усвідомлено обрана тема курсової роботи повністю співпадає зі сферою інтересів студента.

Саме тому, вимоги до розробки і кінцевого продукту курсової роботи не обмежені лише

створенням програмного забезпечення та автоматизованих робототехнічних систем, а й передбачають і створення цифрових продуктів в широкому значенні цього терміну, що не обмежує творчість студентів, а навпаки активізує їхню пізнавальну і пошукову діяльність.

Різноманітність підходів прослідковується в темах останніх років, де курсові проекти охоплюють всі напрямки професійної діяльності студентів.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, дослідницькою діяльністю студенти спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) в Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка починають займатись з початку свого навчання у ВУЗі. Майже всі дисципліни фахової підготовки, що викладаються студентам, передбачають проектну діяльність та творчий підхід до розв'язання прикладних задач. Наприклад: «Інженерна та комп'ютерна графіка» – створення власних графічних арт-композицій; «Основи робототехніки» – програмування та конструювання робототехнічних систем; «Ремонт та модернізація персональних комп'ютерів» – створення власної збірки персонального комп'ютера для конкретних потреб, але з обмеженим бюджетом; «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» – зйомка монтаж та створення відеороликів; «Прикладне та Web-програмування» – створення Web-сайтів з оригінальним авторським функціоналом та дизайном.

Майже всі ґрунтовні розробки та ідеї, що були започатковані під час вивчення фахових дисциплін, отримують подальший розвиток в курсових проектах.

Професійна освіта (Цифрові технології) – одна з небагатьох спеціальностей, що дозволяє в межах майже кожної фахової дисципліни генерувати власні креативні цифрові продукти. Головною задачею викладачів є постійна актуалізація навчальних програм з метою використання найсучасніших цифрових інструментів як навчального, так і професійного спрямування.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. National Center for Education Statistics (NCES). URL: <https://nces.ed.gov/> (дата звернення: 10.01.2023).
2. Методичні рекомендації до підготовки курсових і дипломних (кваліфікаційних) робіт: для студентів спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. [укладачі: О. В. Абрамова, Т. В. Купенко, М. І. Садовий, Д. В. Соменко, О. М. Трифонова]. Кропивницький: РВВ ЦДПУ імені Володимира Винниченка, 2020. 74 с.
3. 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.

4. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02, 13.00.04 / ЦДПУ ім. В.Винниченка. Кропивницький, 2020. 595 с.

#### REFERENCES

1. National Center for Education Statistics (NCES). URL: <https://nces.ed.gov/>.
2. Abramova, O.V., Kutsenko, T.V., Sadovyi, M.I. Somenko, D.V., Tryfonova, O.M. Metodichni rekomendatsii do pidhotovky kursovykh i dyplomnykh (kvalifikatsiinykh) robót: dlia studentiv spetsialnosti 015 Profesiina osvita (za spetsializatsiiamy) pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity (2020) [Methodological recommendations for the preparation of course and diploma (qualification) works: for students of specialty 015 Professional education (by specialization) of the first (bachelor) level of higher education]. Kropyvnytskyi. 74 s. [in Ukrainian].
3. Sadovyi, M.I., Somenko, D.V., Tryfonova, O.M. (2021) Robototekhnichni komplekty v osvithomu protsesi [Robotic kits in the educational process]. Zbimyky naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka: Seriiia pedahohichna. Vyp. 27. S. 125–128. [in Ukrainian].
4. Tryfonova, O.M. (2020) Metodichna systema rozvytku informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv kompiuternykh tekhnolohii u navchanni fizyky i tekhnichnykh dystsyplin [Methodical system for the development of information and digital competence of future specialists in computer technologies in the teaching of physics and technical disciplines]. Kropyvnytskyi. 595 s. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**СОМЕНКО Дмитро Вікторович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** організація дослідницької діяльності студентів спеціальності 015.39 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 Pedagogical University.

**Scientific interests:** organization of research activities of students of specialty 015.39 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 13.01.2023 р.

УДК 378:004.032.6

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-229-233

**СТЕЦИК Сергій Павлович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри теорії та методики  
навчання фізики і астрономії  
Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5668-6182>  
e-mail: s.p.stetsyk@npu.edu.ua

## СУТНІСТЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

У статті на основі аналізу теоретичного та практичного матеріалу, описано специфіку творчої активності майбутнього вчителя фізики, її ознак та можливостей розвитку безпосередньо під час навчання у ЗВО. Автор сформував рівні творчості як педагогічної категорії: 1. творчість у педагогіці як інтегральна якість особистості; 2. творчість у педагогіці виступає, як актуальна діяльність в даний період часу, як міра активності особистості та спосіб її самореалізації; 3. творчість сприймається як якісне новоутворення у нестандартних ситуаціях. Запропоновані позааудиторні заходи творчого спрямування, які викликають помітний інтерес серед студентів-фізиків і забезпечують настанову на творчу педагогічну працю. Виокремлені психологічні ознаки діяльності творчого вчителя фізики, наявність яких дозволяє стверджувати про успішний розвиток творчої активності майбутнього вчителя фізики.

**Ключові слова:** учитель фізики, творча діяльність, педагогічна творчість, підготовка учителів фізики, рівні творчості.

**STETSYK Serhii Pavlovych** –

philosophy doctor, associate professor of  
department of theory and method  
of teaching physics and astronomy,  
National Pedagogical Dragomanov University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5668-6182>  
e-mail: s.p.stetsyk@npu.edu.ua

## THE ESSENCE OF PEDAGOGICAL CREATIVITY OF THE FUTURE PHYSICS TEACHER IN MODERN CONDITIONS

The article is devoted to the consideration of the problem of developing the creative activity of the future physics teacher based on theoretical and practical material. It describes the specifics, features and opportunities for development of creative activity during training at the institution of higher education. This process is related to the understanding of the pedagogical creativity of the future physics teacher as a pedagogical phenomena and the peculiarities of the organization of its development in the process of education at the institution of higher education. Since human creative activity is manifested in the creation of something new based on the transformation of existing ideas and concepts, creative search is an activity that involves the following five stages: formulating a question that requires a creative answer; mobilization of the necessary knowledge for formulating a preliminary hypothesis, determining the ways and methods of solving tasks; carrying out special observations and experiments and summarizing them in the form of conclusions and hypotheses; formulation of thoughts (images) as logical, figurative, objective structures; verification of the social significance of the product of creativity.

The author formed the levels of creativity as a pedagogical category: 1. creativity in pedagogy as an integral quality of an individual, which involves the realization of his abilities and aptitudes in activities, with the help of which he exerts a positive influence on other people and the surrounding reality; 2. creativity in pedagogy acts as an actual activity in this period of time, as a measure of individual activity and a way of its self-realization; 3. creativity is perceived as a qualitative neoplasm in non-standard situations. This division was created taking into account the levels of individual pedagogical creativity and taking into account the specifics of the training of physics teachers. Formulated definition of the concept of pedagogical creativity in the context of physics teacher training. This neoplasm manifests itself in the form of original problem solving, hypothesis formulation, model building, etc.

Extracurricular activities of creative direction are proposed, which arouse noticeable interest among physics students and provide guidance for creative pedagogical work.

The psychological characteristics of the activity of a creative physics teacher are singled out. The presence of these signs allows us to assert the successful development of the creative activity of the future physics teacher.

**Keywords:** teacher of physics, creative activity, pedagogical creativity, training of physics teachers, levels of creativity.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах реформування середньої та вищої освіти в Україні, нового бачення набуває проблема творчості у здобувачів освіти педагогічного напрямку. Педагогічна діяльність, як і будь-яка інша, має свою кількісну міру та якісні характеристики. Процес об'єктивного оцінювання змісту та організації педагогічної діяльності можливий, на нашу думку, шляхом визначення рівня творчого підходу педагога до своєї діяльності, який відображає ступінь реалізації його можливостей в ході досягнення означеної мети. Творчий характер є найважливішою об'єктивною характеристикою педагогічної діяльності вчителя в сучасних умовах, і зумовлений різноманітністю педагогічних ситуацій, їх неоднозначністю, що потребують варіативних підходів до аналізу та вирішення завдань, які вони передбачають.

Досвід пов'язаний із підготовкою здобувачів освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика) та аналіз реальної шкільної практики свідчать про те, що процес розвитку творчого потенціалу вчителя носить стихійний, спонтанний в певній мірі обмежений прагматичний характер, що зводиться до окремих креативних умінь. Потреба у постійному творчому розвитку, саморозвитку та самореалізації, на жаль, не стали нормою професійної діяльності сучасного педагога. Реальні умови процесу навчання в університеті сприяють засвоєнню передового досвіду, обліку та використанню індивідуальних творчих особливостей педагога, активній взаємодії зі вчителями-предметниками та викладачами ЗВО, взаємообміну ідеями та результатами педагогічної практики, посиленню власних ініціатив у професійному самовизначенні, безперервності процесу професійно-творчого розвитку та саморозвитку. Проте перелічені вище форми роботи та види діяльності в контексті організації розвитку творчого потенціалу не мають систематичного та ґрунтового характеру використання серед здобувачів вищої освіти.

Означена обставина породжує певний спектр теоретичних та практичних питань, пов'язаних з осмисленням творчого потенціалу чи педагогічної творчості майбутнього вчителя як педагогічного феномену та особливостей організації його розвитку у процесі навчання у ЗВО.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою педагогічної творчості у всіх її сутнісних різноманітних проявах займалися філософи, психологи, вчені-педагоги та практики В. П. Андрущенко, Ю. К. Бабанський, І. А. Зязун, З. Н. Курлянд, В. М. Мадзігон, С. О. Сисоєва, В. О. Сухомлинський, В. О. Огневюк, Н. П. Пихтіна та інші. Аналіз їх досліджень дозволяє розглядати творчість як багатоаспектну педагогічну категорію.

Творчість є однією з найважливіших категорій психологічної науки. Вивченням психології творчості займалися такі вчені, як А. Адлер, В. Андреев, М. Бернштейн, А. Бергсон,

М. Вертгеймер, В. Роменець, Б. Спіноза, А. Маслоу, І. Фіхте, Ф. Шеллінг, Г. Гегель, Л. Фейєрбах, З. Фрейд та інші.

**Метою статті** є визначення специфіки творчої активності майбутнього вчителя фізики, її ознак та можливостей розвитку безпосередньо під час навчання у ЗВО.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження, були використані теоретичні методи (аналіз монографій, дисертацій, статей і матеріалів конференцій з проблеми дослідження, ресурсів мережі Інтернет); емпіричні – діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та здобувачами освіти).

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Творчість – це діяльність, результатом якої є створення нових матеріальних та духовних цінностей [2, с. 4]. Творчість за своєю сутністю є культурно-історичним явищем, має психологічний аспект: особистісний та процесуальний.

Сучасна психологія виділяє такі етапи творчого процесу: формулювання запитання, що вимагає творчої відповіді (тобто вміння побачити проблему та сформулювати її); мобілізація необхідних знань для формулювання гіпотези, визначення шляхів і способів вирішення завдання; вирішення проблеми та узагальнення отриманих висновків; перевірка соціальної цінності продукту творчості [4].

Творчість є найважливішою категорією педагогічної науки і розглядається нею як активна діяльність педагога, спрямована на пошуки досконаліших шляхів навчально-виховної роботи, успішне вирішення педагогічних проблем, підвищення якості навчання та виховання учнів [5]. При цьому в стані творчого пошуку педагог нічого сліпо не приймає на віру, а все перевіряє, досліджує і на основі досягнутого пропонує власну інтерпретацію, удосконалює свою педагогічну майстерність, яка в даному випадку є результатом успішного розвитку педагогічної творчості.

Поняття «творчість» у більшості робіт розглядається як необхідна умова для формування особистості, що пов'язана з розвитком її творчого мислення, уяви, вдосконалення професійної майстерності. Педагогічна творчість викликає потребу працювати нестандартно, на основі останніх досягнень науки та практики. На етапі розвитку педагогічної теорії та практики є потреба, об'єктивна необхідність та реальна можливість системного розвитку педагогічної творчості вчителів. Практичний досвід вчителів-новаторів, оновлення змісту шкільної освіти, навчально-матеріальна база, що постійно оновлюється, представляють педагогічну творчість як ознаку успішності сучасного вчителя.

Уточнення поняття творчості, насамперед у власній свідомості викладача, виявлення його факторів, рівнів і структури є необхідним для проектування й реалізації систем розвитку професійної педагогічної творчості [3, с. 165-174].

Ми розглядаємо творчість як педагогічну категорію, що виявляється у трьох основних аспектах: по-перше, творчість у педагогіці – це інтегральна якість особистості, що передбачає втілення її здібностей та задатків у діяльність, за допомогою якої вона здійснює позитивний вплив на інших людей та навколишню дійсність; по-друге, творчість у педагогіці виступає, як актуальна діяльність в даний період часу, як міра активності особистості та спосіб її самореалізації; по-третє, творчість сприймається як якісне новоутворення у нестандартних ситуаціях. Це новоутворення має прояв у вигляді оригінального вирішення проблеми, формулювання гіпотез, побудови моделей тощо.

Суть педагогічної творчості передбачає творчу діяльність та творчий пошук. Творча діяльність людини проявляється у створенні нового на основі перетворення наявних уявлень та понять. Творчий пошук – це діяльність, яка передбачає такі етапи:

- 1) формулювання запитання, потребує творчої відповіді (для цього необхідно вміння побачити проблему);
- 2) мобілізація необхідних знань для формулювання попередньої гіпотези, визначення шляхів та способів вирішення завдань;
- 3) проведення спеціальних спостережень та експериментів та їх узагальнення у вигляді висновків та гіпотез;
- 4) формулювання думок (образів) як логічних, образних, предметних структур;
- 5) перевірка соціального значення продукту творчості.

Ці сторони творчого пошуку далеко не завжди є послідовними. Вони тісно взаємопов'язані одна з одною, але можуть бути відокремлені часовим проміжком. Надзвичайно важливим у творчому пошуку є вихід за межі утвореної системи знань, перегляд явища з різних кутів зору, додавання різних систем знань, умінь встановлення подібності між явищами, тобто підведення одиничного під особливе та особливе під загальне, що не виключає й зворотної послідовності. Необхідними властивостями творчого пошуку є системність, що дозволяє класифікувати інформацію за різноманітними принципами, а також динамічність. Ці властивості дають можливість не тільки асимілювати нові знання, але й перебудовувати складену систему поглядів, якщо вона суперечить новим фактам, що вимагають нового розуміння та нового теоретичного узагальнення.

Педагогічна творчість – це найбільш масштабні та новаторські педагогічні рішення (відкриття), що дозволяють побачити нові можливості вдосконалення як самої професійної діяльності вчителя, так і безпосередньо його особистості. Така діяльність пов'язана з формулюванням нових педагогічних ідей та їх втіленням у конкретній системі освітньої

діяльності; це перетворення, конструювання окремих елементів педагогічних систем, засобів, методів, умов навчання та виховання; це удосконалення (модернізація) та адаптація до конкретних умов вже відомих методів, засобів навчання та виховання, результат та прояв педагогічної майстерності.

Дотримуємося рівнів індивідуальної педагогічної творчості, які виділив І. А. Зязюн:

1. низький – позитивне ставлення до професійного досвіду, професійна уява та психолого-педагогічне мислення розвинуті недостатньо;
2. середній – використання передового професійного досвіду, вчитель виявляє самостійність у творчих рішеннях, педагогічна уява та психолого-педагогічне мислення розвинуті достатньо добре;

3. високий – систематична активність у вивченні та творчому використанні передового досвіду, педагогічна уява та психолого-педагогічне мислення розвинуті добре, мислення відзначається чіткістю та оригінальністю [1, с. 11-57.].

До психологічних ознак діяльності творчого вчителя фізики відносимо: гнучкість пам'яті; вміння концентруватися, чітко та логічне формулювання думок, запитань, висновків, припущень; вміння розв'язувати та складати творчі задачі; вміння на доступному рівні пояснити складні речі із використанням термінів, які розуміє співрозмовник; інтенсивність генерування ідей та їх ефективний відбір; вміння за фрагментарними даними синтезувати загальну картину; творча розкутість; критичний підхід до оцінювання результатів отриманих досліджень; цілісна картина наукового світогляду, знання про актуальні наукові та практичні досягнення в суміжних галузях; висока культура. Наявність перелічених ознак у здобувача освіти є свідченням успішного розвитку його творчої активності.

З врахуванням рівнів індивідуальної педагогічної творчості, представлених вище та з врахуванням специфіки підготовки вчителів фізики ми сформулювали такі рівні творчості:

1. рівень професійного становлення, що є рівнем елементарної творчості, здійснюється часто методом спроб та помилок;
2. рівень стихійного самовдосконалення, ґрунтується як на набутих навичках та вміннях, так і на педагогічному передовому досвіді та рекомендаціях індивідуальних методик;
3. рівень планомірної раціоналізації та оптимізації процесу та результатів праці через реалізацію вчителем індивідуального досвіду, індивідуальної системи роботи.

Така класифікація є умовною. У діяльності конкретного вчителя можлива наявність різних рівнів творчості та різні варіанти їх поєднання.

В основу нашого дослідження покладено припущення про те, що підвищенню рівня розвитку творчої активності майбутнього вчителя

фізики під час вивчення фахових дисциплін сприяє: впровадження в освітній процес інноваційних освітніх технологій (хмарні технології, технологія інтерактивного навчання та інших), переважання завдань творчо-пошукового й проблемного характеру, створення доброзичливої психологічної атмосфери.

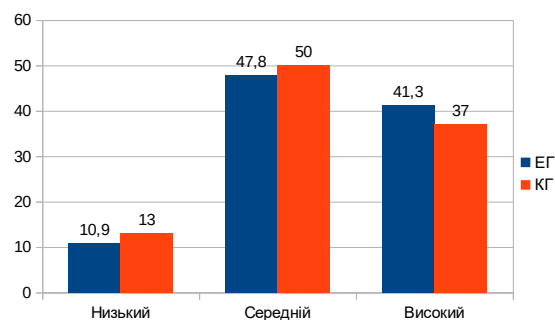
З огляду на те, що використання нетрадиційних форм і методів роботи забезпечує психолого-педагогічну і методичну підготовку майбутнього вчителя фізики до творчої діяльності, було підбрано саме такі форми й методи, які б сприяли розвитку творчої активності студентів.

У процесі вивчення педагогічної дисципліни «Сучасні технології навчання фізики» для студентів експериментальної групи було проведено лекцію на тему «Сучасні освітні технології у викладанні фізики». Під час лекційного заняття студентів було ознайомлено з інноваційними технологіями Iarbook, сторітелінг. Після опрацювання матеріалу студентам запропоновано виконання творчих завдань, які мали на меті сприяти розвитку їх творчої активності.

Практичне заняття з цієї ж навчальної дисципліни на тему «Технології особистісно орієнтованого навчання у викладанні фізики» було проведене у формі тренінгу. Майбутні вчителі фізики ознайомлюються з інтернет-ресурсами та хмарними технологіями, які дають змогу урізноманітнити освітній процес та розкрити творчий потенціал для підготовки уроків. Наприклад: використання конструктора доповненої реальності (AR) для розробки дидактичних матеріалів (створення матеріалів за допомогою WallaMe, Blippar, ROAR, Arvizer та ін.); конструктор скрайбінг-презентацій PowToon; створення Youtube каналу з публікацією на ньому своїх матеріалів; створення промо-ролика майбутнього тренінгу; конструювання уроку у середовищі Classroomscreen, Intech IWB.

Виявлення рівнів розвитку творчої активності студентів-фізиків проводилося за методикою Торренса [6]. Вибірка становить 46 респондентів. Порівняння результатів на початку вивчення педагогічної дисципліни «Сучасні технології навчання фізики» та по завершенні її засвоєння, продемонструвало підвищення рівня розвитку творчої активності в студентів експериментальної групи.

На початку дослідження у експериментальній групі встановлено (діаграма 1), що 41,3 % респондентів мають високий рівень творчої активності; середній – 47,8 %; низький – 10,9 %. У представників контрольної групи переважає середній рівень творчої активності становить 50 %, високий – 41,3 %; низький – 13 %.

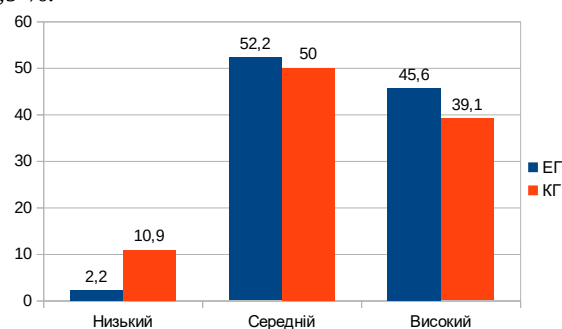


Діаграма 1. Динаміка зміни рівнів сформованості творчої активності студентів-фізиків експериментальної та контрольної груп на початку дослідження

Вивчення педагогічної дисципліни «Сучасні технології навчання фізики» у експериментальній групі студентами-фізиками здійснювалося у формі тренінгів, з використанням інтерактивної технології навчання, створенням доброзичливої психологічної атмосфери з метою активного опанування студентами змістом відповідних тем та розвитку їх творчої активності. У контрольній групі освітній процес здійснювався за традиційними (класичними) методиками.

Після вивчення студентами експериментальної та контрольної груп дисципліни «Сучасні технології навчання фізики», було проведене повторне тестування з метою виявлення рівнів сформованості їх творчої активності.

На завершальному етапі дослідження в експериментальній групі встановлено (діаграма 2), що 45,6 % респондентів мають високий рівень творчої активності; середній – 52,2 %; низький – 2,2 %. У представників контрольної групи переважає середній рівень творчої активності та становить 50 %, високий – 39,1 %; низький – 10,9 %.



Діаграма 2. Динаміка зміни рівнів сформованості творчої активності студентів-фізиків експериментальної та контрольної груп на завершальному етапі дослідження

Результати дослідження дають підстави вважати, що в експериментальній групі має місце зростання середнього (на 4,4 %) та високого (на 4,3 %) рівнів сформованості творчої активності серед опитаних студентів-фізиків. В контрольній групі середній рівень сформованості творчої активності залишився без змін, а високий рівень



зріс на 2,1 %. Розглядаючи динаміку зміни низького рівня сформованості творчої активності, бачимо, що в контрольній групі вона є не суттєвою (2,1 %) у порівнянні з значенням для експериментальної групи (зменшився на 8,7 %). Виявлене підвищення рівня сформованості творчої активності студентів-фізиків у порівнянні з контрольною групою в певній мірі підтверджує пропонуване припущення.

#### **Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Творча діяльність майбутнього вчителя фізики, яка, по суті, є індивідуальною, в окремих випадках може набувати характеру групової творчої діяльності, оскільки суб'єктом педагогічної творчості може бути конкретна людина, група чи спільнота.

Творчість як педагогічна категорія проявляється у трьох основних аспектах: творчість у педагогіці; творчість як міра активності особистості та спосіб її самореалізації; творчість сприймається як якісне новоутворення у нестандартних ситуаціях.

Педагогічну творчість розуміємо як найбільш масштабні та новаторські педагогічні рішення (відкриття), що дозволяють побачити нові можливості вдосконалення як самої професійної діяльності вчителя, так і безпосередньо його особистість.

Виокремлюємо три рівні творчості майбутнього вчителя фізики, які в конкретних випадках можуть поєднуватися між собою.

Результати експериментального дослідження підтверджують, що впровадження в освітній процес інноваційних технологій, використання інтерактивної технології навчання; масив завдань творчо-пошукового й проблемного характеру; створення доброзичливої психологічної атмосфери підвищуватиме рівень розвитку творчої активності майбутнього вчителя фізики.

Перспективу подальшої наукової роботи вбачаємо у виявленні та систематизації зовнішніх умов і внутрішніх чинників впливу на розвиток творчої активності майбутнього вчителя фізики в умовах змішаної форми освітнього процесу, збільшення вибірки респондентів та розробку теоретичної моделі дослідження творчої складової його особистості в процесі педагогічної діяльності.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Зязюн І. А. Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. Неперервна

професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: монографія. Київ : ВІПОЛ, 2000. 636 с.

2. Моляко В. А. Творческая одаренность и воспитание творческой личности: метод. рекомендации. Київ: Знание, 1991. 18 с.

3. Педагогічна творчість : методологія, теорія, технології / В. П. Андрущенко та ін.: монографія. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. 183 с.

4. Психологія творчості : навч. посібник / Н. А. Карпенко. Львів : ЛьвДУВС, 2016. 56 с.

5. Сисосєва С. О. Основи педагогічної творчості: Підручник. Київ : Міленіум, 2006. 344 с.

6. Torrance, E. P. (1962). Guiding creative talent. Englewood Cliffs, NY. : Prentice-Hall. 1962. 290 p.

#### **REFERENCES**

1. Ziazun, I. A. (2000) Intelktualno-tvorchy rozvytok osobystosti v umovakh neperervnoi osvity. Neperervna profesiina osvita: problemy, poshuky, perspektvy [Intellectual and creative development of personality in the conditions of continuous education]. Kyiv. [in Ukrainian].

2. Moliako, V. A. (1991) Tvorcheskaya odarennost y vospytanye tvorcheskoi lychnosti: metod. rekomendatsyy [Creative giftedness and education of a creative personality: method. recommendations]. Kyiv. [in Ukrainian].

3. Andrushchenko, V. P. ta in. (2005) Pedagogichna tvorchist : metodolohiia, teoriia, tekhnolohii [Pedagogical creativity: methodology, theory, technologies]. Kyiv. [in Ukrainian].

4. Karpenko, N. A. (2016) Psykholohiia tvorchosti [Psychology of creativity]. Lviv. [in Ukrainian].

5. Sysoieva, S. O. (2006) Osnovy pedagogichnoi tvorchosti [Fundamentals of pedagogical creativity]. Kyiv. [in Ukrainian].

6. Torrance, E.P. (1962). Guiding creative talent. Englewood Cliffs, NY. : Prentice-Hall. 1962. 290 p.

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**СТЕЦИК Сергій Павлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика, астрономія), хмарні освітні технології.

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**STETSYK Serhii Pavlovych** – philosophy doctor, associate professor of department of theory and method of teaching physics and astronomy, National Pedagogical Dragomanov University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and astronomy), cloud educational technologies.

*Стаття надійшла до редакції 09.12.2022 р.*

УДК 531 / 534.01 (075.8)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-234-238

**ТКАЧУК Андрій Іванович** –

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного

університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>

e-mail: atkachuk08@meta.ua

## СИСТЕМИ БАЗОВИХ ЕКВІВАЛЕНТНИХ ПРИКЛАДІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ

*У статті розглянуто використання систем базових еквівалентних прикладів розв'язування задач для вивчення тем теоретичної та технічної механіки під час екстремального дистанційного навчання в умовах війни. Показано, що застосування оптимально підібраних й максимально адаптованих систем базових еквівалентних прикладів розв'язування задач дозволяє при опрацюванні студентами лекцій та виконанні відповідних практичних завдань покроково формувати й закріплювати в себе відповідні багаторівневі практичні знання, вміння і навички з відповідних тем теоретичної та технічної механіки. Наведено елементи запропонованих систем базових еквівалентних прикладів розв'язування задач по темам "Основні поняття та аксіоми статички абсолютно твердого тіла" та "Система збіжних сил".*

**Ключові слова:** методика вивчення теоретичної та технічної механіки, системи базових еквівалентних прикладів розв'язування задач.

**TKACHUK Andrij Ivanovych** –

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor of the Department of

Technological and Professional Education,

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian

State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>

e-mail: atkachuk08@meta.ua

## SYSTEMS OF BASIC EQUIVALENT EXAMPLES FOR STUDYING TOPICS OF THEORETICAL AND TECHNICAL MECHANICS

*The article examines the use of systems of basic equivalent examples of problem solving for the study of topics of theoretical and technical mechanics during extreme distance learning in war conditions.*

*It is shown that solving sets of problems on relevant topics to consolidate theoretical material and form relevant practical knowledge, abilities and skills necessary in the future conducting more complex applied calculations of systems and structures. At the same time, in the modern realities of war in the conditions of a long-term and extremely complex educational process, both in a mixed and completely remote format, when the enemy inflicts insidious terrorist attacks on civilian infrastructure, and primarily energy life support, circumstances arise when quite complex material on the relevant topic, part of the students, due to the impossibility of connecting to the video conference of the couple according to the schedule, have to actually work in full on their own, even with intermittent access to electronic media due to scheduled and unscheduled power outages. This creates additional new requirements for the content of the lecture material with the maximum step-by-step explanation of all components of each topic in the complex of educational and methodological support of the discipline, primarily for files with lecture texts, which are displayed for students on the appropriate educational platform (messenger) for each classes in theoretical and technical mechanics.*

*It has been determined that an important component of the distance educational process in the study of theoretical and technical mechanics is a system of examples equivalent to problems for relevant practical classes with a detailed "talking" of all the steps of solving typical problems that are submitted for processing on this topic for current control. This becomes even more relevant in the conditions of war, when the lecture material on each topic presented in Google Classroom (or MOODLE, WIKI) is supported by a system of detailed problem-solving examples (completely similar to those presented in practical classes) from the minimum basic level to of increased complexity, which enables the student, even with completely independent processing, to form relevant multi-level practical skills on this topic.*

*The elements of the proposed systems of basic equivalent examples of solving problems on the topics "Basic concepts and axioms of the statics of an absolutely rigid body" and "System of convergent forces" are given.*

**Keywords:** methodology of studying the theoretical and technical mechanics, systems of basic equivalent examples of problem solving.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Невід'ємною практичною складовою при вивченні студентами закладів вищої освіти таких дисциплін, як теоретична та технічна механіка, є розв'язування комплексів задач по відповідним темам для закріплення теоретичного

матеріалу й формування відповідних практичних знань, вмінь і навичок, необхідних в подальшому при проведенні більш складних прикладних розрахунків систем і конструкцій.

В той же час, в сучасних реаліях війни в умовах довготривалого й надзвичайно складного

освітнього процесу як в змішаному так і повністю дистанційному форматі, коли ворог завдає підступних терористичних ударів по цивільній інфраструктурі, і в першу чергу енергетичного життєзабезпечення, виникають обставини, коли досить складний матеріал по відповідній темі частині студентів, із за неможливості підключитись до відео-конференції пари за розкладом, доводиться опрацювати фактично в повному обсязі самостійно ще й з переривчастим доступом до електронних носіїв інформації внаслідок планових і позапланових відключень електричної енергії. Це створює додаткові нові вимоги до змістовного наповнення лекційного матеріалу з максимальним покроковим роз'ясненням всіх компонент кожної теми у комплексі навчально-методичного забезпечення дисципліни, в першу чергу до файлів з текстами лекцій, які виставляються для студентів на відповідній освітній платформі (месенджері) до кожного заняття з теоретичної та технічної механіки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В сучасній науковій і навчально-методичній літературі приділено багато уваги проблемам вивчення студентами закладів вищої освіти теоретичної та технічної механіки [1-4]. Проте, саме аспект вдосконалення лекційного матеріалу по темах цих дисциплін з врахуванням особливостей дистанційного навчання в умовах війни залишається недостатньо висвітленим.

**Метою статті** є обговорення та висвітлення нових підходів при дистанційному вивченні тем теоретичної та технічної механіки з допомогою системи базових еквівалентних прикладів розв'язування задач.

**Методи дослідження:** вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної літератури з теми дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення тем теоретичної та технічної механіки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Важливим компонентом дистанційного освітнього процесу при вивченні теоретичної та технічної механіки є системи еквівалентних до задач на відповідні практичні заняття прикладів з детальним "проговоренням" всіх кроків розв'язку типових завдань, що виносяться на опрацювання по даній темі для поточного контролю. Це стає ще більш актуальним в умовах війни, коли викладений у Google Classroom (чи MOODLE, WIKI) лекційний матеріал по кожній темі підкріплений системою детально розписаних прикладів розв'язування задач (повністю аналогічних тим, що виносяться на практичні заняття) від мінімального базового рівня до підвищеної складності, що дає можливість студентам, навіть при повністю самостійному

опрацюванні, формувати в себе відповідні багаторівневі практичні навички по даній темі.

Так, під час вивчення студентами теми "Основні поняття та аксіоми статички абсолютно твердого тіла", елементи запропонованої нами системи базових еквівалентних прикладів розв'язування задач, що дозволяють практично закріпити такі поняття, як сила, система сил, рівнодійна двох сил, що прикладені до тіла в одній точці під деяким кутом одна до одної, рівнодійна системи збіжних сил, силовий багатокутник, є наступними:

#### Приклад 1

Для двох сил  $\vec{F}_1$  і  $\vec{F}_2$ , прикладених до абсолютно твердого тіла в точці  $A$ , знайти їх векторну (геометричну) суму  $\vec{R}_1 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$  та векторні (геометричні) різниці  $\vec{R}_2 = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$  і  $\vec{R}_3 = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$ , якщо:  $F_1 = 7 \text{ Н}$ ,  $F_2 = 5 \text{ Н}$ , сила  $\vec{F}_1$  направлена горизонтально зліва направо, кут  $\alpha$  між напрямком сили  $\vec{F}_1$  і напрямком сили  $\vec{F}_2$  становить  $\alpha = 30^\circ$ .

#### Розв'язання:

На рис. 1 показано побудову векторної суми заданих сил  $\vec{F}_1$  і  $\vec{F}_2$  як їх рівнодійної  $\vec{R}_1 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ , що за величиною та напрямком визначається діагоналлю  $AD$  паралелограма  $ABDC$ , побудованого на векторах  $\vec{AB}$  і  $\vec{AC}$ , які відображають дані сили у заданому масштабі  $1 \text{ см} - 1 \text{ Н}$ . Модуль векторної суми сил  $\vec{F}_1$  і  $\vec{F}_2$  визначаємо за формулою:

$$R_1 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha} \\ = \sqrt{(7 \text{ Н})^2 + (5 \text{ Н})^2 + 2 \cdot (7 \text{ Н}) \cdot (5 \text{ Н}) \cdot \cos 30^\circ} = \\ = \sqrt{49 \text{ Н}^2 + 25 \text{ Н}^2 + 70 \text{ Н}^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx \sqrt{134 \text{ Н}^2} \\ \approx 12 \text{ Н}.$$

На рис. 1 показано також побудову векторної різниці сил  $\vec{F}_1$  і  $\vec{F}_2$  як їх рівнодійної  $\vec{R}_2 = \vec{F}_1 - \vec{F}_2 = \vec{F}_1 + (-\vec{F}_2)$ , що за величиною та напрямком визначається діагоналлю  $AM$  паралелограма  $ABML$ , побудованого на векторах  $\vec{AB}$  і  $\vec{AL}$  (зображає силу  $-\vec{F}_2$ ), які відображають дані сили у заданому масштабі  $1 \text{ см} - 1 \text{ Н}$ . Модуль геометричної різниці сил  $\vec{F}_1$  і  $\vec{F}_2$  визначаємо за формулою:

$$R_2 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha} \\ = \sqrt{(7 \text{ Н})^2 + (5 \text{ Н})^2 - 2 \cdot (7 \text{ Н}) \cdot (5 \text{ Н}) \cdot \cos 30^\circ} = \\ = \sqrt{49 \text{ Н}^2 + 25 \text{ Н}^2 - 70 \text{ Н}^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx \sqrt{14 \text{ Н}^2} \\ \approx 4 \text{ Н}.$$

На рис. 1 ще показано побудову векторної різниці сил  $\vec{F}_2$  і  $\vec{F}_1$  як їх рівнодійної  $\vec{R}_3 = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$  =

$\vec{F}_2 + (-\vec{F}_1)$ , що за величиною та напрямом визначається діагоналлю  $\vec{AK}$  паралелограма  $ACKN$ , побудованого на векторах  $\vec{AC}$  і  $\vec{AN}$  (зображає силу  $-\vec{F}_1$ ), які відображають дані сили у заданому масштабі  $1 \text{ см} - 1 \text{ Н}$ . Модуль геометричної різниці сил  $\vec{F}_2$  і  $\vec{F}_1$  визначаємо за формулою:

$$R_3 = \sqrt{F_2^2 + F_1^2 - 2 \cdot F_2 \cdot F_1 \cdot \cos \alpha}$$

$$= \sqrt{(5 \text{ Н})^2 + (7 \text{ Н})^2 - 2 \cdot (5 \text{ Н}) \cdot (7 \text{ Н}) \cdot \cos 30^\circ} =$$

$$= \sqrt{49 \text{ Н}^2 + 25 \text{ Н}^2 - 70 \text{ Н}^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx \sqrt{14 \text{ Н}^2}$$

$$\approx 4 \text{ Н}.$$

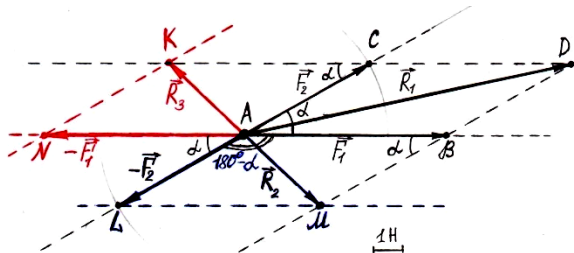


Рис. 1.

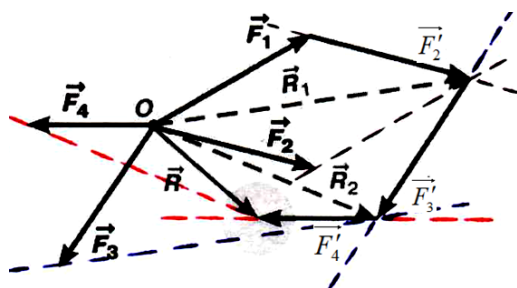


Рис. 2.

### Приклад 2

Для плоскої системи збіжних сил  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4)$ , що показана на рис. 2, побудувати у заданому масштабі силовий багатокутник та знайти графічно її рівнодійну  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$  (виміряти лінійкою модуль рівнодійної), якщо:  $F_1=4,3 \text{ Н}$ ;  $F_2=4,1 \text{ Н}$ ;  $F_3=5,2 \text{ Н}$ ;  $F_4=3,0 \text{ Н}$ ; кут  $\alpha_1$  між напрямком сили  $\vec{F}_1$  і напрямком сили  $\vec{F}_2$  становить  $\alpha_1 = 60^\circ$ ; кут  $\alpha_2$  між напрямком сили  $\vec{F}_2$  і напрямком сили  $\vec{F}_3$  становить  $\alpha_2 = 100^\circ$ ; кут  $\alpha_3$  між напрямком сили  $\vec{F}_3$  і напрямком горизонтальної сили  $\vec{F}_4$  становить  $\alpha_3 = 45^\circ$ .

### Розв'язання:

Щоб побудувати у заданому масштабі ( $1 \text{ см} - 1 \text{ Н}$ ) плоску систему збіжних сил  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4)$ , прикладених в точці  $O$ , першим відкладаємо від т.  $O$  вектор горизонтальної сили  $\vec{F}_4$ . Потім, під кутом  $\alpha_3 = 45^\circ$  вниз від напрямку сили  $\vec{F}_4$  проводимо лінію дії сили  $\vec{F}_3$ , вздовж якої від т.  $O$  відкладаємо вектор сили  $\vec{F}_3$ . Далі, під кутом  $\alpha_2 = 100^\circ$  в правий бік від напрямку сили  $\vec{F}_3$  проводимо лінію дії сили

$\vec{F}_2$ , вздовж якої від т.  $O$  відкладаємо вектор сили  $\vec{F}_2$ . І вже потім, під кутом  $\alpha_1 = 60^\circ$  вгору від напрямку сили  $\vec{F}_2$  проводимо лінію дії сили  $\vec{F}_1$ , вздовж якої від т.  $O$  відкладаємо вектор сили  $\vec{F}_1$ . Для побудови силового багатокутника плоскої системи збіжних сил  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4)$ , по-перше, за правилом паралелограма сил знаходимо геометрично першу проміжну рівнодійну  $\vec{R}_1 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ , яка  $\vec{R}_1 \sim (\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ , а на рисунку від кінця вектора сили  $\vec{F}_1$  відкладаємо вектор  $\vec{F}_2$ , геометрично рівний вектору сили  $\vec{F}_2$ . По-друге, за правилом паралелограма сил знаходимо геометрично другу проміжну рівнодійну  $\vec{R}_2 = \vec{R}_1 + \vec{F}_3$ , яка вже  $\vec{R}_2 \sim (\vec{R}_1, \vec{F}_3) \sim (\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3)$ , а на рисунку від кінця вектора  $\vec{F}_3$  відкладаємо вектор  $\vec{R}_1$ , геометрично рівний вектору сили  $\vec{F}_3$ . По-третє, за правилом паралелограма сил знаходимо геометрично третю проміжну рівнодійну яка і буде кінцевою рівнодійною  $\vec{R} = \vec{R}_2 + \vec{F}_4 \Rightarrow \vec{R} \sim (\vec{R}_2, \vec{F}_4) \sim (\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4)$ :  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ . Вимірявши лінійкою довжину вектора  $\vec{R}$ , отримаємо в заданому масштабі величину модуля рівнодійної –  $R=3,8 \text{ Н}$ .

Для вивчення студентами теми "Система збіжних сил" елементами запропонованої системи базових еквівалентних прикладів розв'язування задач, що дозволяють практично закріпити такі поняття, як проекція сили на вісь і на площину, проекції на координатні осі рівнодійної системи збіжних сил та її модуль і напрямні косинуси, є наступні:

### Приклад 3

Знайти проекції на координатні осі сил, зображених на рис. 3, якщо:  $F_1=F_2=F_3=1000 \text{ Н}$ ; кут між напрямком сили  $F_1$  і додатним напрямком осі  $Ox$  –  $\alpha_1=45^\circ$ , кут між напрямком сили  $F_1$  і додатним напрямком осі  $Oy$  –  $\beta_1=45^\circ$ ; кут між напрямком сили  $F_2$  і додатним напрямком осі  $Ox$  –  $\alpha_2=150^\circ$ , кут між напрямком сили  $F_2$  і додатним напрямком осі  $Oy$  –  $\beta_2=60^\circ$ ; кут між напрямком сили  $F_3$  і додатним напрямком осі  $Ox$  –  $\alpha_3=90^\circ$ , кут між напрямком сили  $F_3$  і додатним напрямком осі  $Oy$  –  $\beta_3=180^\circ$ .

### Розв'язання:

Проекція сили на вісь визначається як добуток модуля сили на косинус кута між напрямком сили і додатним напрямком осі. Тому:

1. Проекції сили  $\vec{F}_1$  на вісь  $Ox$  і вісь  $Oy$  відповідно дорівнюють –

$$F_{1x} = F_1 \cdot \cos \alpha_1 = 1000 \text{ H} \cdot \cos 45^\circ = 1000 \text{ H} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 1000 \text{ H} \cdot 0,707 \approx 707 \text{ H},$$

$$F_{1y} = F_1 \cdot \cos \beta_1 = 1000 \text{ H} \cdot \cos 45^\circ = 1000 \text{ H} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 1000 \text{ H} \cdot 0,707 \approx 707 \text{ H}.$$

2. Проекції сили  $\vec{F}_2$  на вісь  $Ox$  і  $Oy$  знаходимо як відповідні добутки –

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos \alpha_2 = 1000 \cdot \cos 150^\circ = 1000 \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \approx -1000 \cdot 0,866 \approx -866 \text{ (H)},$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \cos \beta_2 = 1000 \cdot \cos 60^\circ = 1000 \cdot 0,5 = 500 \text{ (H)}.$$

3. Проекції сили  $\vec{F}_3$  на вісь  $Ox$  і  $Oy$  знаходимо як відповідні добутки –

$$F_{3x} = F_3 \cdot \cos \alpha_3 = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0,$$

$$F_{3y} = F_3 \cdot \cos \beta_3 = 1000 \cdot \cos 180^\circ = 1000 \cdot (-1) = -700 \text{ (H)}.$$

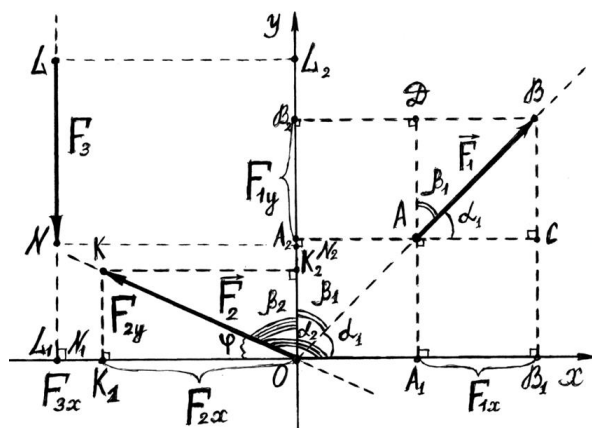


Рис. 3.

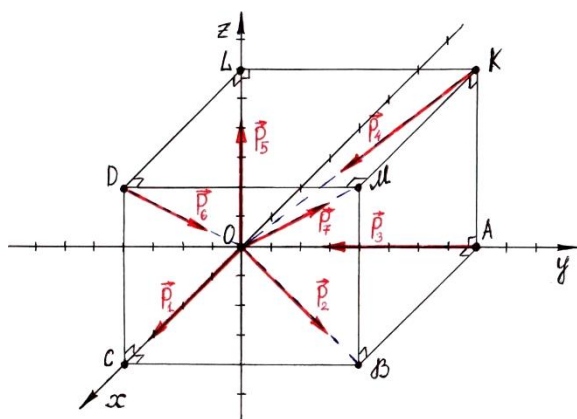


Рис. 4.

#### Приклад 4

У вершинах прямокутного паралелепіпеда  $OABCDLKM$  прикладено та вздовж його ребер і діагоналей направлено систему сил  $(\vec{P}_1, \vec{P}_2, \vec{P}_3, \vec{P}_4, \vec{P}_5, \vec{P}_6)$  (рис. 4). Знайти проекції сил на координатні осі, модуль і напрямні косинуси

рівнодійної  $R$  даної системи збіжних сил, якщо:  $OC=AB=KM=LD=4 \text{ м}$ ;  $OA=LK=DM=CB=8 \text{ м}$ ;  $OL=AK=BM=CD=6 \text{ м}$ ;  $P_1=P_2=P_3=P_4=P_5=P_6=1000 \text{ H}$ .

**Розв'язання:**

1. Для сили  $P_1$ , яка прикладена у вершині  $O$  (початку координат) і направлена вздовж сторони  $OB$  (в додатному напрямку осі  $Ox$ ), маємо:

$$P_{1x} = P_1 \cdot \cos \alpha_1 = P_1 \cdot \cos \angle COC = 1000 \text{ H} \cdot \cos 0^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 1 = 1000 \text{ H};$$

$$P_{1y} = P_1 \cdot \cos \beta_1 = P_1 \cdot \cos \angle COA = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{1z} = P_1 \cdot \cos \gamma_1 = P_1 \cdot \cos \angle COL = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0.$$

2. Для сили  $P_2$ , яка прикладена у вершині  $O$  (початку координат) і направлена вздовж діагоналі  $OB$  нижньої основи  $OABC$  маємо:

$$P_{2z} = P_2 \cdot \cos \gamma_2 = P_2 \cdot \cos \angle BOL = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{2x} = P_2 \cdot \cos \alpha_2 = P_2 \cdot \cos \angle BOC = P_2 \cdot \frac{OC}{\sqrt{OC^2 + CB^2}} = 1000 \text{ H} \cdot \frac{4 \text{ м}}{\sqrt{(4 \text{ м})^2 + (8 \text{ м})^2}} \approx 447 \text{ H};$$

$$P_{2y} = P_2 \cdot \cos \beta_2 = P_2 \cdot \cos \angle BOA = P_2 \cdot \frac{OA}{\sqrt{AB^2 + OA^2}} = 1000 \text{ H} \cdot \frac{8 \text{ м}}{\sqrt{(4 \text{ м})^2 + (8 \text{ м})^2}} \approx 894 \text{ H}.$$

3. Для сили  $P_3$ , яка прикладена у вершині  $A$  і направлена вздовж сторони  $AO$  (в бік протилежний від додатного напрямку осі  $Oy$ ), маємо:

$$P_{3x} = P_3 \cdot \cos \alpha_3 = P_3 \cdot \cos \angle AOC = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{3y} = P_3 \cdot \cos \beta_3 = P_3 \cdot \cos \angle AON = 1000 \text{ H} \cdot \cos 180^\circ = 1000 \text{ H} \cdot (-1) = -1000 \text{ H};$$

$$P_{3z} = P_3 \cdot \cos \gamma_3 = P_3 \cdot \cos \angle AOL = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0.$$

4. Для сили  $P_4$ , яка прикладена у вершині  $K$  і направлена вздовж діагоналі  $KO$  бічної грані  $OAKL$ , маємо:

$$P_{4x} = P_4 \cdot \cos \alpha_4 = P_4 \cdot \cos \angle KOC = P_4 \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{4y} = P_4 \cdot \cos \beta_4 = P_4 \cdot (-\cos \angle KOA) = -P_4 \cdot \frac{OA}{\sqrt{OA^2 + AK^2}} = -1000 \text{ H} \cdot \frac{8 \text{ м}}{\sqrt{(8 \text{ м})^2 + (6 \text{ м})^2}} = -800 \text{ H};$$

$$P_{4z} = P_4 \cdot \cos \gamma_4 = P_4 \cdot (-\cos \angle KOL) = -P_4 \cdot \frac{OL}{\sqrt{OL^2 + LK^2}} = -1000 \text{ H} \cdot \frac{6 \text{ м}}{\sqrt{(6 \text{ м})^2 + (8 \text{ м})^2}} = -600 \text{ H}.$$

5. Для сили  $P_5$ , яка прикладена у вершині  $O$  (початку координат) і направлена вздовж сторони  $OL$  (в додатному напрямку осі  $Oz$ ), маємо:

$$P_{5x} = P_5 \cdot \cos \alpha_5 = P_5 \cdot \cos \angle LOC = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{5y} = P_5 \cdot \cos \beta_5 = P_5 \cdot \cos \angle LOA = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$P_{5z} = P_5 \cdot \cos \gamma_5 = P_5 \cdot \cos \angle LOL = 1000 \text{ H} \cdot \cos 0^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 1 = 1000 \text{ H}.$$

6. Для сили  $P_6$ , яка прикладена у вершині  $D$  і направлена вздовж діагоналі  $DO$  бічної грані  $OCDL$ , маємо:

$$\begin{aligned} P_{6x} &= P_6 \cdot \cos \alpha_6 = P_6 \cdot (-\cos \angle DOC) \\ &= -P_6 \cdot \frac{OC}{\sqrt{OC^2 + CD^2}} = \\ &= -1000 \text{ H} \cdot \frac{4 \text{ м}}{\sqrt{(4 \text{ м})^2 + (6 \text{ м})^2}} \approx -555 \text{ H}; \end{aligned}$$

$$P_{6y} = P_6 \cdot \cos \beta_6 = P_6 \cdot \cos \angle DOA = 1000 \text{ H} \cdot \cos 90^\circ = 1000 \text{ H} \cdot 0 = 0;$$

$$\begin{aligned} P_{6z} &= P_6 \cdot \cos \gamma_6 = P_6 \cdot (-\cos \angle DOL) \\ &= -P_6 \cdot \frac{OL}{\sqrt{OL^2 + LD^2}} = \\ &= -1000 \text{ H} \cdot \frac{6 \text{ м}}{\sqrt{(6 \text{ м})^2 + (4 \text{ м})^2}} \approx -832 \text{ H}. \end{aligned}$$

Проекції рівнодійної даної системи збіжних сил визначаються як відповідні алгебраїчні суми проекцій всіх сил системи на три взаємноперпендикулярні осі  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ :

$$R_x = P_{1x} + P_{2x} + P_{3x} + P_{4x} + P_{5x} + P_{6x} = 1000 + 447 + 0 + 0 + 0 - 555 = 892 \text{ (H)};$$

$$\begin{aligned} R_y &= P_{1y} + P_{2y} + P_{3y} + P_{4y} + P_{5y} + P_{6y} \\ &= 0 + 894 - 1000 - 800 + 0 + 0 \\ &= -906 \text{ (H)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_z &= P_{1z} + P_{2z} + P_{3z} + P_{4z} + P_{5z} + P_{6z} \\ &= 0 + 0 + 0 - 600 + 1000 - 832 \\ &= -432 \text{ (H)}. \end{aligned}$$

Далі, знаходимо модуль рівнодійної даної системи збіжних сил:

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2} \\ &= \sqrt{(892 \text{ H})^2 + (-906 \text{ H})^2 + (-432 \text{ H})^2} = \\ &= \sqrt{795664 \text{ H}^2 + 820836 \text{ H}^2 + 186624 \text{ H}^2} \\ &= \sqrt{1803124 \text{ H}^2} \approx 1343 \text{ H}, \end{aligned}$$

та її напрямні косинуси й відповідні кути ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) між напрямками рівнодійної та додатними напрямками осей  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ :

$$\text{а) } \cos \alpha = \frac{R_x}{R} = \frac{892}{1343} \approx 0,664, \text{ звідки } \alpha = \arccos 0,664 \approx 48^\circ;$$

$$\text{б) } \cos \beta = \frac{R_y}{R} = \frac{-906}{1343} \approx -0,675, \text{ звідки } \beta = 180^\circ - \arccos 0,675 \approx 180^\circ - 48^\circ = 132^\circ;$$

$$\text{в) } \cos \gamma = \frac{R_z}{R} = \frac{-432}{1343} \approx -0,322, \text{ звідки } \gamma = 180^\circ - \arccos 0,322 \approx 180^\circ - 71^\circ = 109^\circ.$$

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Отже, розглянутий підхід до вдосконалення лекційного матеріалу при сучасному "воєнному" дистанційному вивченні тем теоретичної та технічної механіки з допомогою

систем базових еквівалентних прикладів розв'язування задач дозволяє при опрацюванні студентами лекцій та виконанні відповідних практичних завдань покроково формувати й закріплювати в себе відповідні багаторівневі практичні знання, вміння і навички з відповідної теми. Перспективи подальших розробок пов'язані з вдосконаленням систем базових еквівалентних прикладів розв'язування задач для вивчення тем опору матеріалів.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Калязін Ю.В. Технічна механіка: Навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Полтава: ПП "Астрія", 2021. 204 с.
2. Теоретична механіка: навчальний посібник / за ред. П.К. Штанька. Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2021. 464.
3. Теоретична механіка. Підручник / Булгаков В.М. та ін. Київ: "Центр учбової літератури", 2019. 705 с.
4. Капцов І.І. та ін. Технічна механіка: монографія: у 3 ч. / Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019, 2020, 2021. 843 с.

## REFERENCES

1. Kalyazin, Yu.V. (2021) *Tekhnichna mehanika: navchal'no-metodychnyj posibnyk do samostijnoi roboty* [Technical mechanics: Educational and methodological manual for independent work.] Poltava. [in Ukrainian].
2. Shtanko, P.K. and other (2021) *Teoretychna mehanika: navchalnyj posibnyk* [Theoretical mechanics: Tutorial]. Zaporizhzhia. [in Ukrainian].
3. Bulgakov, V.M. and other (2019) *Teoretychna mehanika: pidruchnyk* [Theoretical mechanics: textbook]. Kyiv. [in Ukrainian].
4. Kapcov, I.I. and other (2021) *Tekhnichna mehanika: monografiya* [Technical mechanics: monograph]. Harkiv. [in Ukrainian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ТКАЧУК Андрій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (теоретична та технічна механіка).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TKACHUK Andriy Ivanovych** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** the theory and methodology of teaching (theoretical and technical mechanics).

*Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.*

УДК 623.454:623.458:623.459 (075.8)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-239-245

**ТКАЧУК Андрій Іванович** –

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>  
e-mail: [atkachuk08@meta.ua](mailto:atkachuk08@meta.ua)

**ПУЛЯК Ольга Василівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapuliak@gmail.com](mailto:olapuliak@gmail.com)

### **ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ В ГАЛУЗІ**

*У статті розглянуто особливості викладання питань про сучасні види зброї масового ураження при вивченні цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорони праці в галузі, як необхідного елементу вдосконалення освітнього процесу в умовах повномасштабної довготривалої війни з країною-агресором-терористом РФ. Показано особливості компоновки й подачі лекційного матеріалу про біологічну та хімічну зброю масового ураження за їх основними компонентами і конкретними актуальними прикладами застосування проти комбатантів і цивільного населення. Наведено сучасний стан стратегічних ядерних сил основних країн "Ядерного клубу" (Сполучених Штатів Америки, Російської Федерації, Китайської Народної Республіки, Франції, Великобританії, Індії) та основні тактико-технічні характеристики їх сухопутних і морських компонент "ядерної тріади", як самих небезпечних видів зброї, що можуть навіть при "локальному" застосуванні призвести до повномасштабних катастрофічних наслідків, в тому числі до "Ядерної осені" та "Ядерної зими".*

**Ключові слова:** цивільний захист, безпека життєдіяльності та охорона праці, зброя масового ураження.

**TKACHUK Andriy Ivanovych** –

PhD (Technical Sciences), Associate Professor of the  
Department of Technological and Professional Education,  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7316-0107>  
e-mail: [atkachuk08@meta.ua](mailto:atkachuk08@meta.ua)

**PULIAK Olha Vasilivna** –

PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the  
Department of Technological and Professional Education,  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7061-5620>  
e-mail: [olapuliak@gmail.com](mailto:olapuliak@gmail.com)

### **THE ISSUE OF MODERN WEAPON OF MASS DESTRUCTION WHEN STUDYING CIVIL DEFENSE, SAFETY AND LABOR PROTECTION IN THE INDUSTRY**

*The article deals with the peculiarities of teaching issues about modern types of weapon of mass destruction in the study of civil protection, safety of life and labor protection in the industry, as a necessary element of improvement of the educational process in the conditions of a full-scale long-term war with the country-aggressor-terrorist Russian Federation.*

*The peculiarities of layout and lecture material on biological and chemical weapons of mass destruction by their main components and specific topical examples of use against combatants and civilians are shown.*

*The current state of strategic nuclear forces of the main countries of "Nuclear club" (United States, Russian Federation, People's Republic of China, France, The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, India) and the main tactical and technical characteristics of their dry and marine components of "nuclear triad" as the most dangerous types Weapons that can lead to full-scale catastrophic consequences, including "Nuclear autumn" and "Nuclear winter", even to "local" use.*

*It is stated that in 2021 the total expenses of the countries of the world for nuclear weapons have already reached \$ 85 billion. In the first place in terms of expenses for maintaining its nuclear arsenal is the United States – \$ 45 billion. The United States is planned to spend \$ 550 billion in the 1922-2040 years. In the second place of the PRC, which spends up to \$ 12 billion every year, and launched a long-term program of modernization and qualitative improvement of the nuclear arsenal. In the third place of the Russian Federation, which spends up to \$ 9 billion on the maintenance and re-equipment of its strategic and tactical nuclear forces. The following are: UK – up to \$ 7 billion; France – up to \$ 6 billion; India – up to \$ 2.5 billion; Israel – up to \$*

1.5 billion; Pakistan – up to \$ 1.2 billion; and DPRK – up to \$ 0.7 billion. This nine actual "Nuclear club" member countries can have up to 24,000 nuclear and thermonuclear warheads in its arsenal, the total explosion capacity of which is equivalent to the explosion force of more than 10 billion tons of TNT: the USA is ~ 11,000 warriors; Russian Federation – ~ 10 thousand warriors; China – ~ 1,5 thousand warriors; France – ~ 400 warriors; UK – ~ 250 warriors; Israel – ~ 200 warriors; India – ~ 200 warriors; Pakistan – ~ 165 warriors; DPRK – ~ 60 warriors. At the same time, only in the US and the Russian Federation together there are up to 21 thousand nuclear and thermonuclear warheads, the power of the explosion of many of which is much exceeding the power of the explosion of atomic bombs, dumped on 6 and 9 August 1945 by US aviation in Japanese cities of Hiroshima and Nagasaki. They also consider the possibility of preventive nuclear strike "low -power" (<50 CT) of the battleships on command centers and strategic objects of the enemy for "only paralyzing damage".

**Keywords:** civil protection, safety and labor protection, weapon of mass destruction.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Загроза застосування зброї масового ураження в умовах повномасштабної війни з боку країни-агресора РФ проти ЗСУ, що здійснюють героїчну деокупацію захоплених ворогом територій нашої держави, може призвести до прямих і опосередкованих катастрофічних наслідків для цивільного населення, його загибелі, знищення систем його життєзабезпечення, в тому числі повних руйнувань найважливіших об'єктів і елементів інфраструктури країни, порушення систем управління, паралічу економіки, ще більш масштабних екологічних катастроф та осередків ураження від вторинних факторів [7].

Саме тому, в умовах існуючого освітнього середовища в ЗВО при вивченні дисципліни "Безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі" на першому (бакалаврському) рівні та дисципліни "Цивільний захист" на другому (магістерському) рівні, постає потреба більш ретельного розгляду відповідних питань про сучасні види зброї масового ураження, наслідки їх застосування та захист від них саме цивільного населення. Цей важливий і найбільш актуальний компонент навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, в першу чергу воєнного характеру, відповідає вимогам Закону України "Кодекс цивільного захисту України" від 02.10.2012 № 5403 (в редакції від 01.01.2023 р.), Постанові КМУ "Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях" від 26.06.2013 р. № 444 (в редакції від 08.09.2021 р.) та Наказу МОН України "Про затвердження Положення про функціональну підсистему навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності) єдиної державної системи цивільного захисту" від 21.11.2016 № 1400.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В сучасній науковій і навчально-методичній літературі приділено багато уваги проблемам вивчення студентами ЗВО надзвичайних ситуацій [1-3]. Проте, саме аспект вдосконалення лекційного і практичного матеріалу для цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорони праці в галузі з питань загрози застосування сучасної зброї масового ураження в умовах активних бойових дій залишається недостатньо висвітленим.

**Метою статті** є обговорення та висвітлення нових підходів при вивченні питань сучасної зброї

масового ураження у процесі викладання цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорони праці в галузі.

**Методи дослідження:** вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної літератури з теми дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення сучасної зброї масового ураження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При вивченні студентами ЗВО надзвичайних ситуацій воєнного характеру, особливо в умовах теперішньої війни України з підступним ворогом країною-агресором РФ, питання сучасної зброї масового ураження (в першу чергу біологічної, хімічної та ядерної), її різновидів та особливостей застосування, систем захисту та ліквідації наслідків, потребує більш детального опрацювання з конкретними прикладами, певним історичним екскурсом всіх "успішних" застосувань і тактико-технічними характеристиками систем доставки.

Так, розглядаючи із студентами біологічну зброю масового ураження (БЗМУ) потрібно говорити не тільки про те, що сучасна БЗМУ – це, в першу чергу, спеціальні боеприпаси і бойові прилади із засобами доставки (боеголовки ракет, авіабомби, снаряди, міни, багаторазові розпилювачі), оснащені біологічними засобами ураження (патогенні мікроорганізми (віруси, бактерії, грибки, рикетсії), фітотоксиканти, токсини, заражені комахи і ссавці), а й що, не дивлячись на підписану і ратифіковану більшістю країн світу Конвенцію про заборону розробки, виробництва і накопичення запасів бактеріологічної (біологічної) й токсинної зброї та про їх знищення, багато країн (в першу чергу, США, РФ, КНР, Індія, Іран) продовжують активно вдосконалювати БЗМУ у своїх офіційних та/або секретних лабораторіях, в тому числі і на території інших країн.

Повноцінне застосування біологічних боеприпасів і бойових приладів почалося ще в першій половині XX ст., коли під час Японсько-Китайської війни 1937-1945 рр., внаслідок активного використання японськими ЗС і "працівниками" "науково-дослідних" концентраційних таборів ("Загін 100", "Загін 516", "Загін 731") хімічної та бактеріологічної зброї загинуло понад 1 млн. людей. У ході Корейської війни 1950-53 рр. США >300 разів застосовували



проти КНДР бактеріологічну зброю (в більшості випадків авіабомби з патогенними мікроорганізмами, а ще спеціальні контейнери з мухами, блохами та павуками, зараженими тифом, чумою, кишковими інфекціями). Були спроби випуску великих партій інфікованих гризунів.

"Найпростішою" та "найдешевшою" ЗМУ є хімічна зброя масового ураження, а її вражаюча дія базується на використанні бойових токсичних хімічних речовин: бойових отруйних речовин (БОР), фітотоксикантів, токсинів, небезпечних хім. речовин. ЗМУ зберігається і застосовується у вигляді: 1) хімічних боєприпасів (артилерійські хімічні снаряди та міни, обладнанні рідинними та твердими БОР; авіаційні хімічні бомби та касети; ракетні боєголовки; хімічні фугаси, шашки, гранати та ін.); 2) засобів багаторазового використання (вилівні авіаційні пристрої та механічні генератори аерозолів); 3) бінарних хімічних боєприпаси. Способами застосування ЗМУ можуть бути: вогонь артилерії і мінометів, реактивних систем залпового вогню; пуски тактичних ракет; скидання авіабомб; виливання БОР з багаторазових поливальних пристроїв; випуск БОР за допомогою аерозольних генераторів; застосування хімічних фугасів [4].

Тільки в І-шу Світову війну 1914-1918 рр. від застосування хімічної зброї постраждало майже 1,5 млн. осіб, з них ~500 тис. загинуло. За цей період промисловістю всіх воюючих держав було вироблено ~ 200 тис. тон отруйних речовин, при цьому на полі бою було використано до 140 тис. т. Перше ефективне використання хімічної зброї було здійснене німецькими військами 22.04.1915 р. біля річки Іпр (Бельгія) проти англо-французьких військ. Для хімічної атаки на ділянці шириною 6 км вони встановили 6000 балонів, що містили 180 т хлору. Використовуючи сприятливий напрямок вітру, отруйні гази скерували на позиції противника, внаслідок чого в перші години загинуло ~6 тис. осіб, а 15 тис. зазнали різних ушкоджень, 10 тис. в подальшому стали інвалідами. ЗМУ на основі БОР II-го покоління застосовувалась і в II-гу Світову війну, проте не таких обсягах на полі бою, однак, наприкінці ХХ ст. її використання в локальних конфліктах знову набуло великих масштабів, в тому числі й проти цивільного населення.

Так, наприклад, в кінці Ірано-Іракській війні, 16-17.03. 1988 р. іракські військові здійснили "Газову атаку в Халабджі" – масштабно застосували ЗМУ проти цивільного населення міста Халабджа на території Іракського Курдистану, що знаходиться в безпосередній близькості від кордону з Іраном, після його зайняття іранськими військами і союзними їм іраксько-курдськими загонами. Авіація Іраку скинула бомби з різними БОР: іприт, зарин, табун, газ VX. Внаслідок цього постраждало >20 тис. людей та загинуло ~7 тис., серед яких майже третина – діти.

На початку 1990-х рр. загальні запаси ЗМУ на Землі перевищували 100 тис. т, функціонувало ~100 об'єктів з її масштабного виробництва, а кількість хімічних боєприпасів і контейнерів сягали 13 млн. 29.04.1997 р., за підтримки ООН й після набуття чинності відкритої до підписання в 13.01.1993 р. Конвенції про заборону хімічної зброї (до КХЗ приєдналися 193 країни світу), була створена міжнародна Організація із заборони хімічної зброї (ОЗХЗ). Із всіх країн-учасниць КХЗ лише 15 оголосили тоді про наявність у них запасів ЗМУ та/або потужностей для її виробництва (США, РФ, Індія, Лівія, Албанія, КНДР, КНР, Франція, Велика Британія, Японія, Іран та ін.), й зобов'язались все ліквідувати, проте, вже у ХХІ ст. практика застосування ЗМУ продовжилась. Так, під час війни в Сирії, що триває з 2011 р., хімічна зброя застосовувалась як урядовими військами так і озброєною опозицією, внаслідок чого загинуло ~8 тис. людей та >20 тис. постраждало. Одна з найстрашніших хімічних атак сталася 21.08.2013 р. в передмісті Дамаску – Гуті, коли вночі на житлові квартали впали реактивні снаряди калібру 140-360 мм з боєголовками, що містили понад 350 л зарину, внаслідок чого загинуло ~2 тис. та >5 тис. постраждало. Станом на 2013 р. САР володіла майже 1300 т зарину, табуну, VX, іприту й ін. БОР, та була здатна виробляти до декількох сотень т БОР на рік на 5 фабриках. Частина БОР, що застосовувалась в Сирії, мало походження не тільки з підпільних місцевих міні-заводів бойовиків, а й навіть з розграбованих складів хімічної зброї (>200 т) на території сусідньої Лівії, де також з лютого 2011 р. триває громадянська війна.

Проте, саме ефективною, масштабною і катастрофічною за наслідками є ядерна зброя масового ураження (ЯЗМУ), розвиток, вдосконалення та загроза застосування якої в ХХІ ст. ядерними наддержавами світу досягло свого критичного значення й продовжує "набирати оберти". Так, згідно Доповіді Міжнародної компанії із заборони ядерної зброї (ICAN), у 2021 р. сумарні витрати цих країн на ядерну зброю вже досягли 85 млрд. дол. На I-ше місце за обсягами витрат по утриманню свого ядерного арсеналу вони поставили США – ~45 млрд. дол. (США планують протягом 2022-2040 рр. витратити на утримання та оновлення ядерних сил >550 млрд. дол.). На II-ге місце КНР, яка витрачає на це щороку до 12 млрд. дол. і запустила довготривалу програму модернізації та якісного вдосконалення ядерного арсеналу. На III-му місці РФ, яка на утримання та переоснащення своїх СЯС витрачає до 9 млрд. дол. Далі йдуть: Великобританія – до 7 млрд. дол.; Франція – до 6 млрд. дол.; Індія – до 2,5 млрд. дол.; Ізраїль – до 1,5 млрд. дол.; Пакистан – до 1,2 млрд. дол.; та КНДР – до 0,7 млрд. дол. При чому, згідно Стокгольмського міжнародного інституту дослідження проблем світу (SIPRI), ця дев'ятка фактичних країн-членів "Ядерного клубу"

у своїх арсенал може мати в сумі до 24 тис. ядерних і термоядерних боєзарядів, сумарна потужність вибуху яких еквівалентна силі вибуху понад 10 млрд. тон тротилу: США – ~11 тис. боєзарядів; РФ – ~10 тис.; КНР – ~1,5 тис.; Франція – ~400; Великобританія – ~250; Ізраїль – ~200; Індія – ~200; Пакистан – ~165; КНДР – ~60 [5]. При цьому, лише в США і РФ разом налічується до 21 тис. ядерних і термоядерних боєзарядів, потужність вибуху багатьох з яких набагато перевищує потужність вибуху атомних бомб, скинутих 6 і 9 серпня 1945 р. американською авіацією на японські міста Хіросіма і Нагасакі (від "лише" ~15 кг уранового "Малюка" та 21 кг плутонієвого "Товстуна" в сумі одразу і в перші години загинуло майже 250 тис. осіб а під смертельне радіоактивне опромінення потрапило ще близько 250 тис., які померли протягом року). І хоча це не найбільші відомі в історії протистояння цих країн арсенали (на початку 70-х рр. XX ст. сумарна кількість їх ядерних і термоядерних боєзарядів сягала майже 80 тис. з сумарною потужністю вибухів ~30 тис. Мт), проте, масштабний ядерний конфлікт тільки США і РФ навіть зараз може перетворити Землю на радіоактивну пустелю в умовах "Ядерної ночі" та "Ядерної зими". Вони також розглядають можливість нанесення превентивного ядерного удару "малопотужними" (<50 кг) боєзарядами по командним центрам та стратегічним об'єктам ворога для завдання "лише паралізуючого збитку".

У країн "Ядерного клубу" основні компоненти "ядерної тріади" стратегічних ядерних сил (СЯС) можуть складатися з: сухопутної (міжконтинентальні балістичні ракети (МБР) і крилаті (чи аеробалістичні) ракети (КР) шахтного та/або мобільного базування); морської (МБР і КР на атомних і дизель-електричних підводних човнах та КР на надводних кораблях, термоядерні бомби на авіаносцях); повітряної (аеробалістичні ракети (АР), КР та/чи термоядерні бомби на стратегічних і тактичних (фронтових) бомбардувальниках, винишувачах 4-го і 5-го покоління) [5; 6].

Найбільш розвинутими зараз є морські ядерні сили країн світу. Так, основою морських СЯС США є 14 атомних підводних човна (АПЧ) типу "Ohio" class SSBN/SSGN (рис. 1), кожен з яких при довжині ~171 м, ширині корпусу ~13 м, середній осадці ~11 м, підводній водотоннажності 18750 тон, максимальній надводній/підводній швидкості 17/25 вузлів, граничній/робочій глибині занурення ~550/360 м та автономності плавання 70 діб несе по 24 триступеневих твердопаливних МБР UGM-133A Trident II D5 (рис. 1), що при масі ~59 т, довжині ~13,5 м та діаметрі ~2,1 м здатні

доставити на відстань >11 тис. км 8 термоядерних боєголовок W88 по 475 кт або 14 термоядерних боєголовок W76 потужністю по 100 кт. Також, у ВМС США носіями ~4000 стратегічних КР BGM-109 Tomahawk, що при довжині 5,56 м, діаметрі фюзеляжу 0,52 м, розмаху крил 2,62 м, масі 1,5 т та швидкості ~900 км/год можуть доставити на відстань до 2500 км термоядерну боєголовку W84 змінної потужності 50-200 кт, є: 1) 4 модернізованих стратегічних АПЧ типу "Ohio" (по 154 КР на кожному); 2) 32 багатоцільові АПЧ типу "Los Angeles" (по 12 КР); 3) 14 багатоцільових АПЧ типу "Virginia" (по 12 КР); 4) 3 багатоцільові АПЧ типу "Seawolf" (по 20 КР); 5) 64 есмінця типу "Arleigh Burke" (до 96 КР); 6) 22 ракетних крейсера типу "Ticonderoga" (до 122 КР); 7) 2 багатоцільових есмінця типу USS Zumwalt (DDG1000) (до 80 КР на кожному) [5; 6].

Основою морських СЯС РФ є: 1) 6 модернізованих АПЧ проекту 667БДРМ "Дельфін" (рис. 2), кожен з яких при довжині ~167 м, ширині корпусу ~12 м, середній осадці ~9 м, підводній водотоннажності 18200 т, максимальній надводній/підводній швидкості 15/24 вузлів, граничній/робочій глибині занурення ~650/400 м та автономності плавання 90 діб несе по 16 триступеневих рідкопаливних МБР Р-29РМУ2 "Сінева" (Р-29РМУ2.1 "Лайнер") (рис. 2), що при масі ~40 т, довжині ~15 м та діаметрі ~2 м здатні доставити на відстань до 11 тис. км по 4 термоядерні боєголовки потужністю в 500 кт чи 10 термоядерних боєголовок по 100 кт; 2) 6 АПЧ 4-го покоління проекту 955(А) "Борей(-А)" (рис. 3), кожен з яких при довжині ~170 м, ширині корпусу 13,5 м, середній осадці 10 м, підводній водотоннажності 24000 т, максимальній надводній/підводній швидкості 15/29 вузлів, граничній/робочій глибині занурення ~500/400 м та автономності плавання 90 діб несе по 16 триступеневих твердопаливних МБР Р-30 ЗМ30 "Булава" (рис. 3), що при масі ~37 т, довжині ~12 м та діаметрі 2 м здатні доставити на відстань до 11 тис. км по 6-10 термоядерних боєголовок потужністю 100-150 кт. Також, у ВМС РФ носіями КР "Калібр", що при довжині ~8 м, діаметрі фюзеляжу ~0,53 м, стартовій масі ~2 т та швидкості ~900 км/год можуть доставити на відстань до 1500 км термоядерну боєголовку потужністю до 300 кт, є: 1) підводні човни проектів 877 "Палтус", 677 "Лада", 971 "Щука-Б", 885 "Ясень", 636.6 "Варшавянка"; 2) надводні човни – корвети проекту 20385 "Гремящий", фрегати проектів 22350 "Адмірал Горшков" і 11356 "Буревестник", малі ракетні кораблі проектів 21631 "Буян-М" і 22800 "Каракурт" та ін.

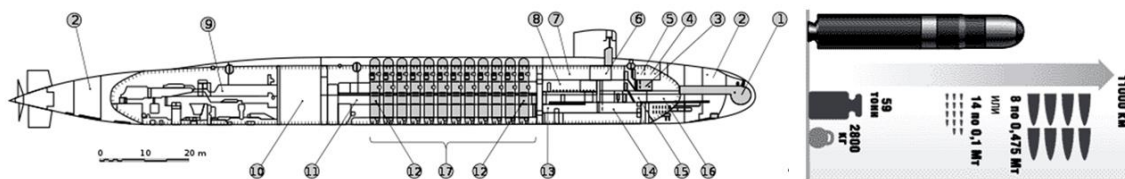


Рис. 1. Схема АПЧ типу "Ohio" та його МБР UGM-133A Trident II D5



Рис. 2. Силует АПЧ проекту 667БДРМ "Дельфін" і його МБР "Сінева"

Основою морських СЯС КНР є 8 АПЧ проекту 094(А) "Цзінь" (рис. 4), кожен з яких при довжині ~140 м, ширині корпусу ~13 м, підводній водотоннажності ~12000 т, максимальній підводній швидкості 26 вузлів, граничній/робочій глибини занурення ~400/300 м і автономності

плавання 70 діб несе по 12(16) двоступеневих твердопаливних МБР "Цзюйлан-2(3)" (JL-2(3)), які при довжині ~12 м, діаметрі 2 м та масі ~42 тон здатні доставити на відстань до 10 тис. км 3-4 боеголовки потужністю до 150 кт кожна, або 1 термоядерну боеголовку потужністю в 1 Мт.

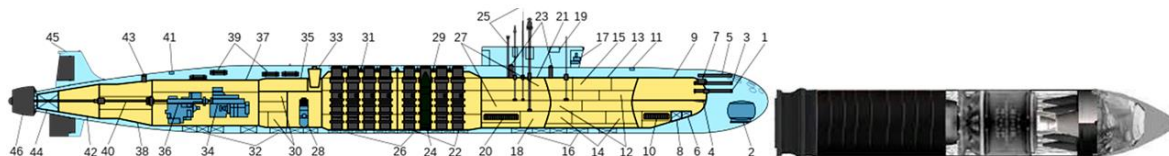


Рис. 3. Схема АПЧ проекту 955 "Борей" та його МБР "Булава"

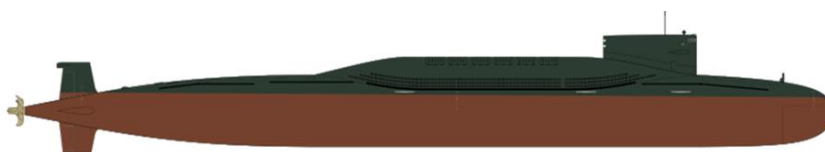


Рис. 4. Силует АПЧ проекту 094 "Цзінь" і його МБР "Цзюйлан-2"

Основу СЯС Франції складають 4 АПЧ класу "Le Triomphant" (рис. 5), кожен з яких при довжині ~140 м, ширині корпусу 12,5 м, середній осадці ~11 м, підводній водотоннажності 14335 т, максимальній надводній/ підводній швидкості 12/25 вузлів, граничній/робочій глибини занурення ~450/300 м та автономності плавання 80 діб несе по 16 триступеневих твердопаливних МБР М51, що при масі ~52 т, довжині 12 м і діаметрі 2,3 м здатні доставити на відстань до 9 тис. км 6 боеголовок потужністю 150 кт.

Основу СЯС Великобританії складають 4 АПЧ типу "Vanguard" (рис. 6), кожен з яких при довжині ~150 м, ширині корпусу ~13 м, середній осадці 12 м, підводній водотоннажності 15900 т, максимальній надводній/ підводній швидкості 20/25 вузлів, граничній/робочій глибини занурення ~400/300 м та автономності плавання 70 діб може нести по 16 МБР UGM-133A Trident II D5 з 6-8 боеголовками по 100-150 кт.

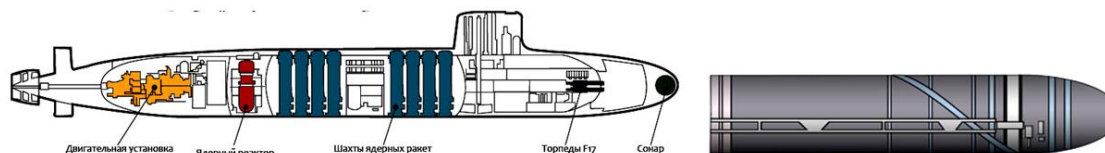


Рис. 5. Схема АПЧ класу "Le Triomphant" та силует його МБР М51

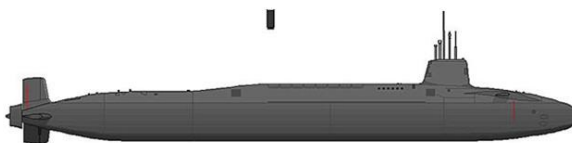


Рис. 6. Силует АПЧ "Vanguard"

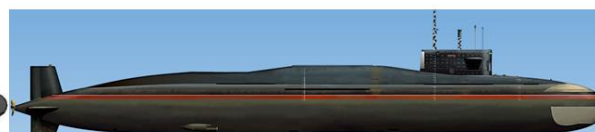


Рис. 7. Силует АПЧ "Arihant"

Основу СЯС Індії складають 2 АПЧ типу "Arihant" (рис. 7), кожен з яких при довжині ~110 м, ширині корпусу ~11 м, середній осадці ~12 м, надводній водотоннажності ~6000 т, максимальній надводній/ підводній швидкості 15/24 вузлів, граничній глибині занурення ~300 м та автономності плавання 90 діб може нести по 8 двоступеневих МБР К-4 типу "Агні-3", що при масі ~48 т, довжині ~17 м і діаметрі ~2 м здатні доставити на відстань до 3,5 тис. км боеголовку потужністю 200-300 кт.

Основою сухопутних СЯС США є ~400 твердопаливних МБР LGM-30G "Minuteman-III" (рис. 8) шахтного базування, які при масі ~35 т, довжині ~18 м та діаметрі ~1,7 м здатні доставити на дальність до 13 тис. км 3 термоядерні боеголовки W78 потужністю по 340 кт кожна.

Основою сухопутних СЯС РФ є ~360 МБР різних типів (Р-36М2 і УР-100НУТТХ шахтного а РТ-2ПМ "Тополь" мобільного базування, РТ-2ПМ2 "Тополь-М" та РС-24 "Ярс" шахтного і мобільного базування), здатних нести до 1300 боеголовки потужністю від 100 кт до 8 Мт, що розгорнуті в позиційних районах 13 ракетних дивізій 3 ракетних армій. Так, мобільний ракетний комплекс стратегічного призначення РС-24 "Ярс" (рис. 9) має триступеневу твердопаливну ракету, яка при довжині ~23 м, діаметрі ~2 м та масі ~46 т здатна доставити на дальність до 12 тис. км 4 термоядерні боеголовки потужністю по 500 кт кожна.

Основою сухопутних СЯС КНР є Ракетні війська НВАК, до складу яких входять 40 дислокованих в різних районах КНР бригад, що

мають на озброєнні ~200 МБР, здатних нести до 500 боеголовки, в тому числі: 1) шахтні і мобільно комплекси з триступеневими твердопаливними МБР Дунфен-41 (DF-41) (рис. 10), які при масі 80 т, довжині 21 м та діаметрі 2,25 м здатні доставити на дальність 4-15 тис. км термоядерну боеголовку до 5 Мт або 6-12 боеголовки по 100-250 кт кожна; 2) шахтні двоступеневі рідкопаливні МБР Дунфен-5А(В, С) (DF-5А(В, С)), що здатні доставити на дальність 12-15 тис. км боеголовку в 3-5 Мт чи 3-10 боеголовки по 0,1-3 Мт; 3) мобільно-дорожні комплекси з триступеневими твердопаливними МБР Дунфен-31АГ (DF-31АГ), які при масі >42 т, довжині 13-15 м та діаметрі 2,25 м здатні доставити на дальність 7-11 тис. км термоядерну боеголовку в 1-3 Мт або 3-5 боеголовки по 100-350 кт; 4) двоступеневі рідкопаливні МБР Дунфен-4 (DF-4), що здатні доставити на дальність 5,5-7 тис. км термоядерну боеголовку в 3 Мт; 5) мобільні двоступеневі твердопаливні МБР Дунфен-26С (DF-26С), які при масі 25 т, довжині 14 м та діаметрі 1,5 м здатні доставити на дальність до 5,5 тис. км 3 боеголовки по 250 кт; 6) мобільні двоступеневі твердопаливні ракети Дунфен-17(27) (DF-17(27)) (рис. 10) для запуску гіперзвукового керованого бойового блока-гライダーа DF-ZF (WU-14) з боеголовкою до 2 Мт. Основою сухопутних СЯС Індії є ~20 мобільних триступеневих твердопаливних МБР "Агні-5", які при масі до 56 т, довжині до 18 м та діаметрі 2 м здатні доставити на дальність до 8 тис. км 1-3 боеголовки потужністю 50-300 кт.



Рис. 8. Minuteman-III.



Рис. 9. Силует грунтового комплексу "Ярс"



Рис. 10. Силуети мобільних комплексів Дунфен-41 і Дунфен-17

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Таким чином, більш детальний розгляд студентами ЗВО питання сучасної зброї масового ураження, її різновидів та особливостей і можливостей застосування, є необхідною умовою вдосконалення засобів і технологій сучасного освітнього середовища при вивченні цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорона праці в галузі. Розуміння здобувачами освіти катастрофічних наслідків застосування ЗМУ всіх видів, в першу чергу під час "локальних" чи загальнопланетарних ядерних конфліктів з можливими масштабними осередками комбінованих уражень повинно сформувати у них, в цьому контексті, єдину і саму головну потребу і

вимогу як мешканців планети Земля – повна ліквідація всіх видів ЗМУ, і в першу чергу у непередбачуваної країни-агресора-терориста РФ.

Перспективи подальших розробок пов'язані з вдосконаленням методики вивчення в ЗВО специфіки функціонування ЄДСЦЗ України в режимах надзвичайного та воєнного стану (в особливий період).

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / за заг. ред. В.В. Сокурєнка. Харків : ХНУВС, 2021. 308 с.

2. Левченко О.Г. та ін. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: підручник. Київ: Каравела, 2021. 268 с.

3. Варивода К.С., Горденко С.І. Цивільний захист : підручник. Переяслав (Київ. обл.) : Домбровська Я.М., 2020. 596 с.

4. Теплоухов Б.П. Зброя масового ураження та захист від неї. Навчальний посібник. Київ : Вид. дім "СКІФ", 2023. 101 с.

5. SIPRI Yearbook 2022. Armaments, Disarmament and International Security / Stockholm International Peace Research Institute. Oxford University Press, USA, 2022. 663 p.

6. The Military Balance 2022. The Annual Assessment of the Global Military Capabilities and Defence Economics / International Institute for Strategic Studies. Routledge, Taylor & Francis Group. UK, 2022. 536 p.

7. The World Hybrid War: Ukrainian Forefront: monograph abridged and translated from ukrainian / Volodymyr Horbulin. Kharkiv: Folio, 2018. 158 p.

#### REFERENCES

1. Sokurenko, V.V. (2021) Bezpeka zhyttiedialnosti ta okhrona pratsi: pidruchnyk [Safety and labor protection: a textbook]. Kharkiv. [in Ukrainian].

2. Levchenko, O.G. (2021) Bezpeka zhytt'ediyal'nosti ta cyvil'nyj zahyst : pidruchnyk [Safety and civil protection: a textbook]. Kyiv. [in Ukrainian].

3. Varyvoda, K.S., Gordenko, S.I. (2020) Tsyvilnyi zakhyst : pidruchnyk [Civil protection: a textbook]. Pereyaslav. [in Ukrainian].

4. Teplouhov, B.P. (2023) Zbroia masovoho urazhennia ta zakhyst vid nei: Navchalnyi posibnyk [Weapons of mass destruction and protection against them: Tutorial]. Kyiv. [in Ukrainian].

5. SIPRI Yearbook 2022. Armaments, Disarmament and International Security / Stockholm International Peace Research Institute. Oxford University Press, USA, 2022. 663 p. [in Ukrainian].

6. The Military Balance 2022. The Annual Assessment of the Global Military Capabilities and Defence Economics / International Institute for Strategic Studies.

Routledge, Taylor & Francis Group. UK, 2022. 536 p. [in Ukrainian].

7. Horbulin, Volodymyr. (2018) The World Hybrid War: Ukrainian Forefront: monograph abridged and translated from ukrainian. Kharkiv: Folio. 158 p. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ТКАЧУК Андрій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (викладання цивільного захисту, безпеки життєдіяльності та охорони праці).

**ПУЛЯК Ольга Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TKACHUK Andriy Ivanovych** – PhD (Technical Sciences), Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** the theory and methodology of teaching (teaching of civil protection, safety and labor protection).

**PULIAK Olha Vasilivna** – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** training of future technology teachers and vocational education teachers.

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*

УДК 378.046

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-245-251

**ФЕДІРКО Жанна Володимирівна** –

кандидат педагогічних наук,  
старший викладач кафедри теорії і методики середньої освіти  
комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут  
післядипломної педагогічної освіти  
імені Василя Сухомлинського»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6125-8724>  
e-mail: [jeanfedirko@gmail.com](mailto:jeanfedirko@gmail.com)

#### ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

*Досліджено питання готовності вчителя закладу загальної середньої освіти до інноваційної освітньої діяльності в умовах реалізації Концепції «Нова українська школа». Обґрунтовується необхідність впровадження системної роботи в закладі післядипломної педагогічної освіти щодо підготовки вчителів до інноваційної діяльності.*

*Мета статті є актуальна проблема визначення концептуальних засад підготовки вчителя до впровадження інновацій в освітній процес закладу загальної середньої освіти в сучасних умовах післядипломної педагогічної освіти.*

*Розроблено критерії оцінювання рівня готовності вчителя до інноваційної діяльності для здійснення діагностики готовності вчителя до впровадження інновацій. Проаналізовано, що впровадження інновацій в освітній процес є одним*



із напрямів інноваційної діяльності вчителя, яка спрямована на вирішення педагогічних завдань, які постійно змінюються та виникають в освітньому процесі.

**Ключові слова:** інновація, освітня інновація, інноваційна освітня діяльність, Нова українська школа.

**FEDIRKO Zhanna Volodymyrivna** –

candidate of pedagogical sciences,  
senior teacher of the department of theory and  
methods of secondary education of municipal institution  
«Kirovograd regional in-service teacher  
training institute named after Vasyl Sukhomlynsky»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6125-8724>  
e-mail: [jeannefedirko@gmail.com](mailto:jeannefedirko@gmail.com)

## TEACHER PREPARATION FOR THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

*The question of the teacher's readiness of the general secondary education institution for innovative educational activities in the conditions of the implementation of the "New Ukrainian School" concept was investigated. The need to implement systematic work in the institution of postgraduate pedagogical education regarding the preparation of teachers for innovative activities is substantiated, where the basis of knowledge, skills and values necessary for the implementation of successful and effective innovative activities can be obtained by a modern teacher-practitioner, first of all, in an institution of postgraduate education, a training system in which built on andragogic principles.*

*The purpose of the article is the actual problem of defining the conceptual foundations of teacher training for the introduction of innovations in the educational process of a general secondary education institution in modern conditions of postgraduate pedagogical education.*

*Criteria for assessing the level of teacher readiness for innovative activities have been developed to diagnose the teacher's readiness to implement innovations. Where the motivational and value component expresses the degree of formation of interest and motivation in the field of application of innovative technologies in the teacher's professional activity; the intellectual-cognitive component provides for the formation of the teachers' knowledge system on innovative activities; the activity-creative component determines the readiness of teachers for innovative activities according to the level of formation of certain skills. the analytical-reflective component involves the readiness of teachers for innovative activities through the assessment of comprehension, self-analysis, critical thinking, reflection and correction of activity results.*

*For the successful implementation of innovative educational activities in the professional development programs of teachers of various specialties, lectures and practical classes are provided, dedicated to the search for educational innovations, adaptation to the conditions of the institution and their introduction into the educational process in the New Ukrainian School.*

*It has been found that the successful and effective implementation of innovations in the educational process of general secondary education institutions in the context of the implementation of the tasks of the "New Ukrainian School" concept is impossible without a trained teacher who understands its content aspects and sufficiently possesses the necessary general and professional competencies.*

**Keywords:** innovation, educational innovation, innovative educational activity, New Ukrainian school.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Модель випускника Нової української школи містить три компоненти: 1) цілісна особистість, усебічно розвинена, здатна до критичного мислення; 2) патріот з активною позицією, який діє згідно з морально-етичними принципами і здатний приймати відповідальні рішення, поважає гідність і права людини; 3) інноватор, здатний змінювати навколишній світ, розвивати економіку за принципами сталого розвитку, конкурувати на ринку праці, учитися впродовж життя [1]. Очевидно, що сформувати особистість учня-інноватора може лише вчитель-інноватор, який, з одного боку, розуміє їх сутність, а з другого – вміє їх створювати та результативно впроваджувати в освітній процес. Тому питання готовності вчителів до впровадження інновацій у Новій української школи стають все більш актуальними сьогодні.

Освітні інновації – новостворені (застосовані) або вдосконалені освітні, навчальні, виховні, психолого-педагогічні та управлінські технології, методи, моделі, продукція, освітні, а також технічні рішення у галузі освіти, що істотно

підвищують якість, результативність та ефективність освітньої діяльності. Інноваційна освітня діяльність – діяльність, що спрямована на розроблення й використання у сфері освіти результатів наукових досліджень та розробок [2].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Впровадження інновацій в освітній процес є одним із напрямів інноваційної діяльності вчителя – творчої діяльності, яка спрямована на вирішення педагогічних завдань, які постійно змінюються та виникають в освітньому процесі [5]. Питання підготовки вчителя до інноваційної діяльності висвітлені в працях дослідників (В. Вітюк, Л. Даниленко, В. Дивак, І. Зязюн, В. Камінська, В. Карамушка, А. Луцюк, В. Маслов, П. Олешко, В. Олійник, О. Пехота, Н. Поліщук, Н. Протасова, Л. Пуховська, В. Пуцов, С. Сисоева, Н. Ткачук, О. Цюняк, А. Чміль та ін.). Ці дослідження стосуються переважно підготовки майбутніх учителів в освітньому процесі вищої освіти та педагогів, що працюють у закладах загальної середньої освіти, у процесі методичної роботи. Питання ж підготовки вчителів до інноваційної діяльності у закладах післядипломної освіти в

контексті реалізації завдань концепції «Нова українська школа» досліджені недостатньо.

**Мета статті.** Спроба визначити концептуальні засади підготовки вчителя до впровадження інновацій в освітній процес закладу загальної середньої освіти в сучасних умовах післядипломної педагогічної освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Неправильна організація впровадження інновації, невідповідність педагогічних кадрів до інноваційної діяльності, негативне ставлення суб'єктів педагогічного процесу до нововведення, недостатнє матеріальне та фінансове забезпечення – це все впливає на дієвість педагогічної освітньої інновації.

Готовність до інноваційної діяльності «складається з наявності певного рівня сформованості у вчителя складників, що утворюють цю діяльність. З огляду на визначені специфічні особливості інноваційної діяльності, ґрунтуючись на результатах проведеного аналізу загальних питань професійно-педагогічного підготовки вчителя до інноваційної діяльності, ми дійшли висновку, що у структурі такої підготовки доцільно виділити складники: 1) мотиваційно-ціннісний; 2) інтелектуально-когнітивний; 3) діяльнісно-творчий; 3) аналітико-рефлексивний [4].

Для здійснення діагностики готовності вчителя до впровадження інновацій можна скористатися розробленими нами раніше [5] критеріями оцінювання рівня готовності вчителя до інноваційної діяльності (табл. 1–4).

*Мотиваційно-ціннісний складник* дозволяє з'ясувати ставлення вчителя до використання інноваційних технологій. У цьому випадку слід взяти до уваги, що різна мотивація обумовлює різні рівні професіоналізму, готовності до саморозвитку вчителя. Мотиваційно-ціннісні критерії виражають ступінь сформованості інтересу й мотивації у сфері застосування інноваційних технологій у професійній діяльності вчителя (табл. 1).

Таблиця 1

*Критерії оцінювання мотиваційно-ціннісного складника готовності*

| Учитель:  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| низький   | - Не має уявлення про специфіку інноваційної діяльності;<br>- не володіє вміннями здійснення самоаналізу результатів діяльності та узагальнення її результатів;<br>- уникає будь-якої інноваційної діяльності.                                                                                                                                                                         |
| середній  | - Проявляє невпевненість у своїх діях, боязнь невдачі призводить до зниження активності, що негативно позначається на вирішенні будь-яких завдань;<br>- уникає невдач, не проявляє ініціативу;<br>- ризикує, що розглядається нами, як дія наважання, сподіваючись на щасливий результат із впровадження інноваційних технологій, або як дія, що здійснюється в умовах невизначеності. |
| достатній | - Прагне досягти поставленої мети, успіхів у діяльності.<br>- завжди готовий до виконання будь-якої інноваційної діяльності, яка містить у собі елементи виклику, що вимагають наполегливості у досягненні мети;<br>- охоче приймає рішення та готовий до відповідальності за їх наслідки.                                                                                             |
| високий   | - Досягає поставленої мети в інноваційній діяльності;<br>- постійно та з ентузіазмом вирішує поставлені завдання, але при цьому не задовольняється негативним результатом;<br>- характеризуються високою активністю та рішучістю, що сприяє результативності діяльності вчителя.                                                                                                       |

*Інтелектуально-когнітивний складник* передбачає сформованість системи знань учителів з інноваційної діяльності. Показниками означеного критерію виступає нормативно-правове забезпечення інноваційної діяльності та теоретико-методичні засади проблем інноваційної діяльності (табл. 2).

Таблиця 2

*Критерії оцінювання інтелектуально-когнітивного складника готовності*

| Критерії |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень   | Нормативно-правове забезпечення інноваційної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                         | Теоретико-методичні засади проблем інноваційної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|          | Учитель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| низький  | Володіє епізодичними відомостями про основи вітчизняного законодавства у сфері інноваційної діяльності;<br>майже не знайомий з нормативними документами щодо здійснення інноваційної діяльності в закладі освіти;<br>- знає лише окремі вимоги нормативних документів з питань інноваційної діяльності вчителя. | - Має недостатнє розуміння основ філософії освіти та її значення у вирішенні найважливіших педагогічних проблем;<br>- має недостатні спеціальні фахові знання, знання вимог до змісту, форм та методів здійснення інноваційної діяльності, не готовий до їх використання в освітньому процесі;<br>- має поверхневе уявлення про специфіку інноваційної діяльності вчителя. |

| Критерії  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень    | Нормативно-правове забезпечення інноваційної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                              | Теоретико-методичні засади проблем інноваційної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Учитель:  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| середній  | Знає основи вітчизняного законодавства у сфері інноваційної діяльності, але ці знання не є системними;<br>загалом ознайомлений з нормативними документами щодо здійснення інноваційної діяльності в закладі освіти;<br>- знає основні вимоги нормативних документів з питань інноваційної діяльності.                | - Слабко орієнтується в основах філософії освіти та її значенні у вирішенні найважливіших педагогічних проблем;<br>- має певні спеціальні фахові знання, але вони неглибокі й несистемні;<br>- знає в цілому вимоги до змісту, форм та методів здійснення інноваційної діяльності, але недостатньо готовий до їх використання на практиці;<br>- має певні уявлення про специфіку інноваційної діяльності вчителя. |
| достатній | Має системні знання вітчизняного законодавства у сфері інноваційної діяльності;<br>добре ознайомлений з нормативними документами щодо здійснення інноваційної діяльності в закладі освіти;<br>- досконало знає та глибоко розуміє основні вимоги нормативних документів з питань інноваційної діяльності вчителя.    | - Має глибокі знання про педагогічні процеси і явища, розуміє в цілому основи філософії освіти та її значення у вирішенні найважливіших педагогічних проблем;<br>- має глибокі фахові знання;<br>- має глибокі знання про здійснення інноваційної діяльності.                                                                                                                                                     |
| високий   | Вільно орієнтується у вітчизняному законодавстві у сфері інноваційної діяльності;<br>вільно володіє вимогами нормативних документів щодо здійснення інноваційної діяльності в закладі освіти;<br>- досконало знає та глибоко розуміє основні вимоги нормативних документів з питань інноваційної діяльності вчителя. | - Має системні глибокі знання про педагогічні процеси та явища, глибоко розуміє основи філософії освіти та її значення у вирішенні сучасних педагогічних проблем;<br>- має глибокі й системні фахові знання;<br>- вільно орієнтується в проблемах науково-методичного та організаційного забезпечення інноваційної діяльності.                                                                                    |

Критерії оцінювання діяльнісно-творчого складника готовності вчителів до інноваційної

діяльності визначаються за рівнем сформованості певних умінь (табл. 3).

Таблиця 3

Критерії оцінювання діяльнісно-творчого складника готовності

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учитель:  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| низький   | - Недостатньо володіє вміннями здійснювати інноваційну освітню діяльність;<br>- не володіє на достатньому рівні вміннями користуватись нормативними документами та науково-методичною літературою при виконанні завдань інноваційної діяльності;<br>- не має достатньо сформованих умінь узагальнювати результати своєї діяльності та оформлювати відповідні документи.                                                                                                                                       |
| середній  | - Володіє в основному вміннями здійснювати інноваційну освітню діяльність;<br>- має необхідні вміння користуватись нормативними документами та науково-методичною літературою при виконанні завдань інноваційної діяльності;<br>- володіє окремими вміннями здійснення самоаналізу результатів діяльності та узагальнення її результатів.                                                                                                                                                                     |
| достатній | - Досконало володіє необхідною методикою здійснення інноваційної освітньої діяльності;<br>- уміє успішно й результативно використовувати в своїй практиці нормативні документи, користуватись науково-методичною літературою при виконанні завдань інноваційної діяльності;<br>- володіє основними компонентами методики професійного самовдосконалення та використовує їх у процесі виконання завдань інноваційної діяльності.                                                                               |
| високий   | - Досконало володіє методикою здійснення інноваційної освітньої діяльності;<br>- досконало володіє вміннями користуватись нормативними документами, застосовувати досягнення науки, ідеї перспективного досвіду в ході інноваційної діяльності та створювати власні технології;<br>- уміє аналізувати й прогнозувати результати своєї діяльності;<br>- володіє вміннями розробляти методичні матеріали з актуальних проблем викладання географії та впровадження інноваційних технологій на допомогу колегам. |



У критеріях оцінювання *аналітико-рефлексивного* складника готовності вчителів до інноваційної діяльності передбачається оцінка

осмислення, самоаналізу, критичності мислення, рефлексії та корекції результатів діяльності (табл. 4).

Таблиця 4

Критерії оцінювання *аналітико-рефлексивного* складника готовності

|           | Учитель:                                                                                                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| низький   | - Має недостатні вміння здійснювати адекватну самооцінку;<br>- не володіє вміннями здійснення самоаналізу результатів діяльності.                                                                 |
| середній  | - Має необхідні вміння здійснювати адекватну самооцінку;<br>- володіє окремими вміннями здійснення самоаналізу результатів діяльності.                                                            |
| достатній | - Вміє здійснювати адекватну самооцінку, аналізувати свою діяльність;<br>- володіє основними компонентами здійснення інноваційної діяльності.                                                     |
| високий   | - Досконало володіє вмінням здійснювати адекватну самооцінку;<br>- володіє вмінням здійснювати інноваційну освітню діяльність та впроваджувати дослідно-експериментальну роботу в закладі освіти. |

Метою підготовки вчителя до впровадження інновацій в освітній процес ми вважаємо цілеспрямоване, науково обґрунтоване та системне формування його готовності до цього виду діяльності.

Відповідно до поставленої мети вирішується питання про вибір *методів навчання*, серед яких, на нашу думку, найважливішими є активні та інтерактивні методи на основі застосування *андрагогічних принципів*, передусім таких: усвідомленості навчання, спільної навчальної діяльності, опори на досвід слухачів, індивідуалізації та диференціації навчання, контекстності навчання, актуалізації результатів навчання та можливості їх невідкладного застосування на практиці.

Підґрунтям педагогічної підтримки є відносини рівноправності, рівноцінності, поваги й довіри між викладачем та слухачем.

Науковий аналіз проблеми підготовки вчителів до інноваційної діяльності дає змогу ефективно побудувати процес такої підготовки за наявності низки *педагогічних умов*:

- облік концептуальних основ формування інноваційної компетентності;
- створення інноваційних ситуацій і ситуації успіху;
- інтеграція аудиторної та самостійної роботи, забезпечення ролі викладача як фасилітатора та модератора.

*Зміст підготовки вчителя* до інноваційної діяльності, на нашу думку, є компонентом змісту підвищення його кваліфікації, має теоретичну й практичну інформацію, необхідну для здійснення відповідних професійних функцій.

Питання підготовки вчителів до впровадження інновацій мають розглядатися і в закладах вищої освіти, і в закладах загальної середньої освіти, проте, на нашу думку, основу знань, вмінь і цінностей, необхідних для здійснення успішної і результативної інноваційної діяльності сучасний вчитель-практик може отримати, передусім, у закладі післядипломної освіти, система навчання в якому побудована на андрагогічних засадах.

У *програмах підвищення кваліфікації* вчителів різних фахів слід передбачити лекції і практичні заняття, присвячені змістовим та процедурним аспектам інноваційної діяльності в Новій українській школі, питанням створення або пошуку освітніх інновацій, адаптації до умов закладу та впровадження їх в освітній процес.

Метою викладання спецкурсу має бути: 1) поглиблення та систематизація знань сутності інновацій у Новій українській школі, розвиток умінь здійснення інноваційної освітньої діяльності; 2) сприяння розвитку у вчителів *загальних компетентностей* (передусім: здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети (лідерська компетентність) та здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (підприємницька компетентність) та *професійних компетентностей* (зокрема інноваційної) здатність застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі, використовувати інновації у професійній діяльності, застосовувати різноманітні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності та рефлексивної (здатність здійснювати моніторинг власної педагогічної діяльності і визначати індивідуальні професійні потреби) [3].

При визначенні *очікуваних результатів* підготовки вчителів до впровадження інновацій ми намагалися врахувати всі компоненти готовності вчителя. Тому очікуваними результатами підготовки, на нашу думку, мають бути:

- значне удосконалення знань щодо теоретичних засад інноваційної діяльності;
- розвиток умінь щодо створення, експериментальної перевірки та впровадження інновацій;
- значне піднесення рівня сформованості мотиваційно-ціннісного та аналітико-рефлексивного компонентів готовності вчителя до виконання основних завдань на всіх етапах інноваційної діяльності.

Пропонуємо передбачити такі *професійні вимоги* [5] до вчителів, що пройдуть підготовку до інноваційної освітньої діяльності:

- вільне орієнтування у вітчизняному законодавстві у сфері інноваційної освітньої діяльності; в проблемах її науково-методичного та організаційного забезпечення;

- вміння раціонально використовувати ідеї перспективного педагогічного досвіду з інноваційної освітньої діяльності та розробляти власні педагогічні технології;

- вміння організувати продуктивну педагогічну взаємодію в системі «учень-вчитель-батьки-учень» під час здійснення інноваційної освітньої діяльності;

- вміння прогнозувати результати інноваційної освітньої діяльності, аналізувати та оцінювати їх;

- вміння визначати напрями самоосвітньої діяльності з метою підвищення рівня професійної компетентності;

- володіє вміннями розробляти методичні матеріали з актуальних тем інноваційної освітньої діяльності на допомогу колегам.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Успішне та результативне впровадження інновацій в освітній процес закладів загальної середньої освіти у контексті реалізації завдань концепції «Нова українська школа» неможливе без підготовленого вчителя, який розуміє його змістові аспекти та достатньою мірою володіє необхідними загальними і професійними компетентностями.

Потрібна підвищена увага до цих питань закладів післядипломної педагогічної освіти. На лекціях, практичних і семінарських заняттях у процесі навчання вчителів різних фахів за програмами підвищення кваліфікації слід обов'язково розглядати змістові та процедурні аспекти інноваційної діяльності, створення або пошуку освітніх інновацій, адаптації до умов закладу та впровадження їх в освітній процес. Доречною є розробка програми спецкурсу «Впровадження інновацій у закладі освіти» та його викладання з застосуванням андрагогічних принципів.

Потрібно також систематично вивчати, узагальнювати та поширювати перспективний педагогічний досвід з проблем інноваційної діяльності в закладах освіти.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи, 2016. 40 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkolacompressed.pdf>

2. Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності : затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.11.2000 р. №522. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text>. (дата звернення 23.11.2022р.)

3. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: затверджено Наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України 23.12.2020 р. №2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>. (дата звернення 23.11.2022р.)

4. Федірко Ж.В. Модель підготовки вчителів географії до інноваційної діяльності у системі післядипломної педагогічної освіти. Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Педагогічні науки. 2012. Вип. 112. С. 346-354.

5. Федірко Ж.В. Підготовка вчителів географії до інноваційної діяльності у процесі післядипломної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04; Нац. акад. пед. наук України, Держ. вищ. навч. закл. «Ун-т менедж. Освіти». К., 2013. 230с.

6. Цюняк О. Сутність і структура професійної готовності майбутніх магістрів початкової освіти до інноваційної діяльності. Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Педагогіка та психологія. зб. наук. праць. Редкол.: Товканець Г.В. (гол. ред.) та ін. 2020. № 1(11). С. 107-110.

#### REFERENCES

1. New Ukrainian school (2016). Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly [Conceptual principles of secondary school reform]. Kyiv: [in Ukrainian].

2. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy (2000, November 7): Polozhennia pro poriadok zdiisnennia innovatsiinoi osvitoi diialnosti [Regulations on the procedure for implementing innovative educational activities] [in Ukrainian].

3. Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy (2020, December 23) Nakaz pro zatverdzhennia Profesiinoho standartu za profesiiami «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dypломom molodshoho spetsialista)» [Order on the approval of the Professional Standard for the professions "Teacher of primary classes of an institution of general secondary education", "Teacher of an institution of general secondary education", "Teacher of primary education (with a diploma of a junior specialist)"] [in Ukrainian].

4. Fedirko, Zh.V. (2012). Model pidhotovky vchyteliv heohrafii do innovatsiinoi diialnosti u systemi pisladiplomnoi pedahohichnoi osvity [The model of training geography teachers for innovative activities in the system of postgraduate pedagogical education]. Naukovi zapysky. [in Ukrainian].

5. Fedirko, Zh.V. (2013) Pidhotovka vchyteliv heohrafii do innovatsiinoi diialnosti u protsesi pisladiplomnoi osvity [Preparation of geography teachers for innovative activities in the process of postgraduate education]. Kyiv. [in Ukrainian].

6. Tsiuniak, O. (2020) Sutnist i struktura profesiinoi hotovnosti maibutnikh mahistriv pochatkovoї osvity do innovatsiinoi diialnosti [The essence and structure of the professional readiness of future masters of primary education for innovative activities]. [in Ukrainian].

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**ФЕДІРКО Жанна Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики середньої освіти комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського».

**Коло наукових інтересів:** підготовка вчителів до інноваційної діяльності.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**FEDIRKO Zhanna Volodymyrivna** – candidate of pedagogical sciences, senior teacher of the department of theory and methods of secondary education of municipal institution «Kirovograd regional in-service teacher training institute named after Vasyl Sukhomlynsky».

**Scientific interests:** preparing teachers for innovation.

*Стаття надійшла до редакції 11.01.2023 р.*

УДК 373.5.091.33:62

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-251-255

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна** –

кандидат педагогічних наук

старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного

університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0720-4650>

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

**ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ»**

*Стаття присвячена актуальній проблемі підготовки майбутніх педагогів професійного навчання на засадах компетентнісного підходу під час вивчення курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» з використанням інтерактивних технологій. Зазначається, що використання інтерактивних технологій активізує мислення студентів, сприяє формуванню ключових і фахових компетентностей; забезпечує належний рівень оволодіння студентами навчальним матеріалом; активізує навчально-пізнавальну та дослідницьку діяльність; підвищує практичну орієнтованість освітнього процесу на майбутню професію. Визначено, що найбільш ефективним при організації освітнього процесу з курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» є такі інтерактивні методи: візуалізовані лекційні заняття, тренінги, дискусії, ділові та рольові ігри, які часто мають інтеграційний характер та передбачають поєднання традиційних і сучасних активних методів навчання. Обґрунтовано, характерні ознаки інтерактивного навчання, до яких відносяться: обов'язковість зворотного зв'язку; автономія та ініціативність студентів; співробітництво всіх учасників освітнього процесу; проблемний і рефлексивний характер навчання.*

**Ключові слова:** дослідницька діяльність, освітній процес, ключові компетентності, фахові компетентності, фахова підготовка.

**TSARENKO Irina Leontyevna** –

Candidate of Pedagogical Sciences,

senior lecturer of the Department of Technological

and Professional Education of the

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian

State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0720-4650>

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

**USE OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING THE COURSE "TEACHING METHODS OF PROFESSIONAL TRAINING DISCIPLINES"**

*The article is devoted to the actual problem of training future teachers of professional training on the basis of the competence approach during the study of the course "Methodology of teaching the disciplines of professional training" using interactive technologies. It is noted that the use of interactive technologies activates students' thinking, contributes to the formation of key and professional competencies; ensures the appropriate level of students' mastery of the educational material; activates educational, cognitive and research activities; increases the practical orientation of the educational process to the future profession. It was determined that the following interactive methods are the most effective in organizing the educational process from the course "Methodology of training disciplines of professional training": visualized lectures, trainings, discussions, business and role-playing games, which often have an integrative nature and involve a combination of traditional and modern active learning methods. Reasonably, the characteristic features of interactive learning, which include: mandatory feedback; autonomy and initiative of students; cooperation of all participants in the educational process; problematic and reflective nature of learning. The introduction of interactive technologies into the educational process implies that the teacher must determine the students' reactions and understanding of the purpose of the classes, which is important for the formation of program competencies necessary for their future profession. The introduction of multimedia products into the educational process, namely: electronic manuals and textbooks, encyclopedic guides, educational videos, etc., contributes to the improvement of the effectiveness of the use of interactive teaching methods. Such products combine text, graphics, audio and video information,*

animation. During the implementation of interactive technologies, students actively take part in educational activities, model problematic professional situations, work on the topic and perform creative and research tasks, conduct discussions with classmates, acquire skills to justify and argue their own point of view, develop strategies for optimal behavior in various professional situations.

The effectiveness of the formation of professional competences in students during the course "Methodology of teaching the disciplines of professional training" depends on the pedagogical technologies used by the teacher, which often have an integrative nature and involve a combination of traditional and modern active learning methods.

**Keywords:** research activity, educational process, key competences, professional competences, professional training.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасні вимоги ринку праці та ринку робочої сили, соціальні й економічні умови та інші чинники зумовлюють потребу в підвищенні якості підготовки фахівців, які мають володіти не тільки спеціальними знаннями, а й професійними якостями, що забезпечують їх професійну мобільність і конкурентоспроможність, здатність до правильної оцінки цивілізаційних процесів. Такі вимоги, першочергово, ставляться до системи професійної освіти, яка має сприяти формуванню інтелектуальних ресурсів суспільства і забезпечувати високий рівень підготовки продуктивних сил. Тому, перетворення, що відбуваються в економіці, та професійна освіта взаємопов'язані і не можуть здійснюватися без ефективного розвитку системи підготовки фахівців для закладів професійно-технічної освіти. Таким чином, завдання підготовки фахівців професійного навчання та формування суспільно значущої особистості, здатної до саморозвитку в процесі своєї професійної діяльності, мають вирішуватися у системі професійної освіти [2].

Разом з цим, підготовка педагогів професійного навчання повинна здійснюватися на основі впровадження в освітній процес інноваційних освітніх технологій, зокрема інтерактивних. Використання інтерактивних технологій під час опанування майбутніми педагогами професійного навчання курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» надає можливості студентам засвоювати навчальний матеріал на рівні власної пізнавальної та дослідницької активності. Отже, під час занять з курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» за умови використання інтерактивних технологій у студентів формуються передбачені навчальною програмою дисципліни ключові та фахові компетентності, необхідні для успішної самореалізації у професійній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемі розвитку професійної освіти, в цілому, та професійно-педагогічної освіти зокрема, присвячено наукові дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних учених. Зокрема, теоретичні проблеми фахової підготовки педагогів досліджувалися у наукових та науково-методичних працях Ю. Бабанського В. Беспалька, В. Сластьоніна та інших.

У монографіях А. Вербицького, С. Сисоевої, О. Пометун та інших відомих учених розглядаються основні концептуальні засади

впровадження інтерактивних технологій у освітній процес.

Розвитку пізнавально-дослідницької активності студентів, які забезпечують інтерактивні методики навчання, присвячено дослідження численних психологів і педагогів. Ця проблема висвітлена у наукових дослідженнях В. Бондаревського, В. Демиденко, В. Іванової, В. Ковальова, С. Рубінштейна та інших учених.

У наукових працях В. Анісімова, С. Мадзігона, С. Сисоевої та інших досліджувалися різні аспекти професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти, зокрема формування компетентностей студентів, розвиток їх творчих здібностей і професійного мислення.

**Мета статті:** теоретично дослідити досвід упровадження інтерактивних технологій у закладі вищої освіти в процесі викладання курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» для майбутніх педагогів професійного навчання.

**Методи дослідження.** *теоретичні* – вивчення, аналіз та узагальнення науково-педагогічної літератури для ознайомлення зі станом досліджуваної проблеми, систематизація, порівняння, узагальнення одержаних науково-теоретичних даних; *емпіричні:* діагностичні (анкетування, опитування, тестування, діалог, дискусія), обсерваційні (спостереження, рейтингова оцінка, самооцінка) для встановлення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання шляхом упровадженні в освітній процес інтерактивних технологій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасними педагогічними підходами до впровадження інтерактивних освітніх технологій передбачається, що ці технології спрямовані не лише на отримання відповідних знань та їх відтворення, а й на самостійне здобування знань студентами у процесі їх активної пізнавальної та дослідницької діяльності [3]. Тому, активна діяльність майбутніх педагогів професійного навчання під безпосереднім керівництвом викладача, передбачає формування у студентів програмних компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності. Основною метою використання інтерактивних технологій при вивченні курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» є діалогічне спілкування студентів як між собою, так і з викладачем, оскільки це є важливим чинником для розвитку комунікативних здібностей і вмінь студентів для

вирішення проблемних ситуаційних завдань колективно.

Таким чином, оптимальному використанню інтерактивних технологій під час проведення занять з курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» сприяє вирішення таких навчально-організаційних завдань:

- підпорядкованість освітнього процесу діям викладача;

- забезпечення активної участі у навчальній роботі студентів незалежно від рівня підготовки;

- встановлення безпосереднього контролю за рівнем засвоєння навчального матеріалу [6].

Результати проведеного аналізу наукових праць показали, що у більшості досліджень інтерактивні технології розглядаються з різних підходів, зокрема як: діалектичний процес; навчання, що має інформаційне та операційне наповнення; сукупність методів, які мають загальноосвітній, соціально-педагогічний, культуруотворювальний зміст; навчання, що ґрунтується на асоціативно-рефлекторному механізмі засвоєння знань, виробленні вмінь та навичок студентів; інноваційний процес, за умов якого всі види занять проводяться в активній формі пізнавально-дослідницького, проблемного і діалогічного навчання (проблемної лекції, диспутів, дебатів, діалогів, круглих столів, ділових та рольових ігор, тренінгів тощо) [1].

Отже, суть інтерактивних технологій полягає в тому, що освітній процес відбувається за умови безперервної активізації діяльності всіх студентів, за умов коли викладач і студенти постійно взаємодіють між собою та мають рівноправні відносини під час навчання. Тому, інтерактивні технології повинні сприяти формуванню фахових компетентностей, виробленню життєвих пріоритетів створенню умов співпраці та взаємодії, формуванню навичок комунікації як з одногрупниками, так і з викладачами. Відповідно, ці технології сприяють моделюванню ситуацій, що можуть виникати у життєвих обставинах, за умови використання викладачами ділових і рольових ігор, створення проблемних завдань та їх розв'язування [4].

Як показує практика, під час впровадження інтерактивних технологій студенти активно приймають участь у навчальній діяльності, моделюють проблемні професійні ситуації, працюють над тематикою і виконанням творчих і дослідницьких завдань, проводять обговорення з одногрупниками, набувають навичок обґрунтовувати та аргументувати власну точку зору, розробляють стратегії оптимальної поведінки в різних професійних ситуаціях.

Зазначене дає підстави виокремити характерні ознаки інтерактивного навчання, до яких відносяться:

- обов'язковість зворотного зв'язку;
- автономія та ініціативність студентів;

- співробітництво всіх учасників освітнього процесу;

- проблемний і рефлексивний характер навчання [5].

Таким чином, впровадження в освітній процес інтерактивних технологій передбачає, що педагог повинен визначати реакції, розуміння студентами мети занять, що є важливим для формування програмних компетентностей, необхідних для їх майбутньої професії. Як показує практика, підвищення ефективності використання інтерактивних методів навчання відбувається за умови впровадження в освітній процес мультимедіа-продуктів, а саме: електронних посібників і підручників, енциклопедичних довідників, навчальних відеофільмів тощо. Такі продукти об'єднують текстову, графічну, аудіо- та відеоінформацію, анімацію тощо.

На нашу думку, для підвищення якості фахової підготовки педагогів професійного навчання при викладанні курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» необхідно впроваджувати такі активні методи навчання:

- проведення *візуалізованих* лекційних занять з використанням презентаційних матеріалів, відеороликів та іншої наочності;

- *тренінги*, при проведенні яких кожний учасник отримує не тільки досвід і знання тренера, а й досвід і знання всіх інших учасників тренінгу для розуміння проблеми і знаходження способів її вирішення. Під час проведення тренінгу можуть бути застосовані декілька методів: міні-лекції, рольові ігри, командна робота, що робить тренування більш ефективним. Наприклад, вивчення теми «Критерії та норми оцінювання знань, умінь та навичок» доцільно організувати у вигляді рольової гри з розподіленням ролей серед студентів (студент → викладач → студент);

- *дискусію* можна застосовувати, розглядаючи проблемні ситуації у різних аспектах. При цьому, всі думки учасників обов'язково враховуються. Під час проведення дискусії створюються такі умови, за яких унеможливаються помилкові тлумачення, що сприяє активній участі студентів і забезпечується міцність засвоєння ними навчального матеріалу. У процесі дискусії студенти оволодівають прийомом наукового аргументування, що сприяє виробленню вмінь обґрунтовувати власну точку зору, критично підходити до чужих і власних суджень. Водночас, під час дискусії викладачеві необхідно звертати увагу на забезпечення порозуміння між всіма учасниками для запобігання виникнення конфліктних ситуацій;

- *ділова гра* є один із найбільш популярних серед студентів видів навчальної роботи, яка побудована на засадах творчості, змагальності, колективній співпраці. Однак, ефективність такого методу суттєво залежить від якості попередньої

підготовки викладача і студентів. Адже, метою будь-якої ділової гри є створення ситуацій, максимально наближених до реальності, в якій студенту необхідно виконати відповідні професійні дії, вміти працювати з нормативними документами, ефективно застосувати набуті знання та навички під час роботи з клієнтами, колегами і вміти себе презентувати в різних обставинах. Сценарій такої ділової гри повинен бути підготовлений безпосередньо викладачем. За умов виконання студентами проєктів (колективного, групового, індивідуального), сценарій розробляють студенти які виконували такий проєкт. Розподілення ролей у ділових іграх залежить від змісту, призначення і характеру їх проведення. Наприклад, під час ділової гри студент може виконувати роль керівника підприємства, який разом зі своєю командою набирає нових працівників і проводить з ними співбесіду, що дозволяє штучно відтворити реальну ситуацію працевлаштування. У процесі проведення такої гри, студенти можуть провести аналіз власних помилок, які фактично вони не зробили, аналізують свої дії та набувають корисного досвіду для майбутньої професійної діяльності. Викладач повинен координувати дії всіх учасників гри, стимулювати студентів до висловлювання власних думок та загального оцінювання проведеної гри. Доцільно провести ділову гру у форматі представлення студентами майбутньому роботодавцю свого портфоліо, яке має містити власні розробки студентів, створені ними у період навчання, наприклад: участь у конкурсах, виставках, наукових конференціях, проєктах; наукові статті та інші цікаві студентські роботи. Проведення ділової гри у такому форматі навчить студентів презентувати себе в умовах співбесіди з роботодавцями. Обов'язковою умовою у цій діловій грі є участь всіх студентів при зміні ролей. Тому, на нашу думку, ділові ігри як ефективний метод доцільно застосовувати під час практичних або семінарських занять з відповідною підготовкою, адже вони сприяють формуванню фахових компетентностей майбутніх викладачів професійного навчання.

Таким чином, ефективність формування у студентів фахових компетентностей при вивченні курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» залежить від використаних викладачем педагогічних технологій, які часто мають інтеграційний характер та передбачають поєднання традиційних і сучасних активних методів навчання.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Проведене дослідження дає підстави зробити висновок про те, що використання інтерактивних технологій під час опанування майбутніми педагогами професійного навчання курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» активізує їх мислення, сприяє формуванню ключових і фахових

компетентностей; забезпечує належний рівень оволодіння студентами навчальним матеріалом; активізує навчально-пізнавальну та дослідницьку їх діяльність; підвищує практичну орієнтованість освітнього процесу на майбутню професію, що допоможе студентам проводити аналіз отриманої інформації для формулювання власної думки та обґрунтовувати її. Таким чином, упровадження у освітній процес інтерактивних технологій сприяє досягненню комплексного результату, який проявляється у формуванні практичних навичок студентів для відповідної фахової діяльності та їх готовності до професійного самовдосконалення і генерування нових ідей.

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на розробку науково-методичного забезпечення практичних занять курсу «Методика навчання дисциплін фахової підготовки» з використанням інтерактивних технологій.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Беляєв Ю.І, Степенко Н.М. Науково-дослідна діяльність студентів у структурі роботи університету. Педагогічний альманах. 2010. Вип. 6. С. 189-191.
2. Гуменюк Т.Б., Корець М.С. Професійна спрямованість природничо-наукової підготовки майбутніх педагогів професійного навчання. Професійно-технічна освіта. Київ : «Педагогічна преса», 2016. № 3 (72). С. 38-41.
3. Пехота О. М., Піктенко А.З., Любарська О.М. Освітні технології: навч.-метод. посіб. Київ : А.С.К., 2004. 256 с.
4. Підготовка до професійного навчання і праці (психолого-педагогічні основи) : навч.-метод. посіб. / за ред. Г.О. Балла, П.С. Перепелиці. Київ : Наукова думка, 2000. 188 с.
5. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посіб. Київ : Вища шк., 2005. 239 с.
6. Технології професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів : навч. посіб. / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир : Житомир. держ. пед. ун-тет, 2001. 384с.

### REFERENCES

1. Ball, G.O. & Quails, P.S. (Eds.). (2000). Pidgotovka do profesiinogo navchannia i prasi (psihologo-pedagogichni osnovi) [Preparation for professional training and work (psychological and pedagogical bases)]. Kyiv: Scientific opinion [in Ukrainian].
2. Bieliaiev, Yu.I. & Stetsenko, N.M. (2010) Naukovo-doslidna diialnist studentiv u strukturi roboty universytetu [Naukovo-doslidna diialnist studentiv u strukturi roboty universytetu]. Pedahohichniy almanakh - Pedahohichniy almanakh, 6, 189-191 [in Ukrainian].
3. Humeniuk, T.B. & Korets, M.S. (2016) Profesiina spriamovanist pryrodnycho-naukovoї pidhotovky maibutnikh pedahohiv profesiinoho navchannia [Profesiina spriamovanist pryrodnycho-naukovoї pidhotovky maibutnikh pedahohiv profesiinoho navchannia]. Profesiino-tekhnichna osvita - Profesiino-tekhnichna osvita, 3 (72), 38-41 [in Ukrainian].
4. Dubasenyuk, O.A. (Eds.). (2001). Tehnologii profesiino-pedagogichnoi pidgotovki maibutnih uchiteliv [Technologies of professional and pedagogical training of

future teachers]. Zhytomyr: Zhytomyr. state ped. un-tet [in Ukrainian].

5. Piekhota, O.M., Piktenko, A.Z. & Liubarska, O.M. (2004). *Osvitni tekhnolohii* [Osvitni tekhnolohii]. Kyiv : A.S.K. [in Ukrainian].

6. Slepkan, Z.I. (2005). *Naukovi zasady pedagogichnoho prosesu u viii skoli* [Scientific bases of pedagogical process in higher school]. Kyiv: Higher school [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЦАРЕНКО Ірина Леонтіївна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія і методика професійної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**TSARENKO Irina Leontyevna** – Candidate of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the Department of Technological and Professional Education of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** theory and methods of professional education.

*Стаття надійшла до редакції 15.01.2023 р.*

УДК 373.5.091.33:62

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-255-259

**ЦАРЕНКО Олександр Миколайович** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного

університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8130-6858>

e-mail: [aaleksandr76@gmail.com](mailto:aaleksandr76@gmail.com)

**НОВОСАД Ліна Володимирівна** –

вчитель трудового навчання комунального закладу

«Новомиргородська спеціальна школа

Кіровоградської обласної ради»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3733-375X>

e-mail: [9760452@cuspu.edu.ua](mailto:9760452@cuspu.edu.ua)

#### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття присвячена виявленню методичних особливостей використання інформаційно-технічних засобів для формування програмних компетентностей учнів на основі візуалізації навчального матеріалу шкільного предмета «Технології». У роботі зазначено, що візуалізація розглядається педагогами як другорядний чинник, що виконує лише ілюстративну функцію. Але інформаційна насиченість сучасного світу вимагає як планування обсягу візуальної й вербальної інформації, так і методичної підготовки вчителя з переструктурування програмного матеріалу. Візуалізація навчального контенту не є простим ілюстративним матеріалом, а цілісною системою передавання візуальної інформації, яка має реагувати на конкретні дії суб'єкта освітнього процесу і надавати можливість керувати інформацією, що поступає в розпорядження учня через проєкційний екран.

Уточнено змістове наповнення термінів «візуалізація» та «наочність». Візуалізація забезпечує інтенсифікацію навчального процесу, яка досягається завдяки уцілюванню програмного матеріалу, що сприяє скороченню часу на словесні міркування старшокласників.

**Ключові слова:** технологічна освіта, ключові компетентності, візуалізація, інформаційно-технічні засоби нового покоління.

**TSARENKO Oleksandr Mykolaevich** –

candidate in Pedagogical, Associate Professor

of the Department of Technological and Professional Education,

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian

State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8130-6858>

e-mail: [aaleksandr76@gmail.com](mailto:aaleksandr76@gmail.com)

**NOVOSAD Lina Volodymyrivna** –

vocational training teacher of the

communal institution «Novomyrhorod special school

of the Kirovohrad regional council»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3733-375X>

e-mail: [9760452@cuspu.edu.ua](mailto:9760452@cuspu.edu.ua)

**METHODOLOGICAL FEATURES OF USING IT TOOLS FOR SOFTWARE VISUALIZATION IN TECHNOLOGY LESSONS**

*The article is devoted to the identification of methodological features of the use of information and technical means of the new generation for the formation of key and subject competencies of students based on the visualization of the educational material of the school subject "Technology". Currently, visualization is interpreted as an active process of transformation of certain information (in our case – educational) into a visual image, which causes the need for its construction. At the same time, the concept of visualization involves the process of creating a visual image at a time when the generally recognized term "visibility" is already associated with a ready (formed) image of the research object. Accordingly, the concept of visualization of educational information (program material) goes beyond the boundaries defined by the usual term "visibility". Such an effective didactic tool as visualization should be used by the teacher only under the condition of pedagogical expediency outlined by the goals and objectives of a specific lesson, taking into account the existing material and technical base of the educational institution and educational and methodological support. The work investigated that visualization is quite often considered by teachers as a factor that ensures the memorization of educational material due to the activation of cognitive activity of pupils and performs an illustrative function. However, the information saturation of the modern world requires careful planning to determine the amount of visual and verbal information, as well as proper methodical training of the teacher with mandatory restructuring of the program material. Visualization of educational content is not a simple illustrative material, but a complete system of transmitting visual information, which should respond to the specific actions of the subject of the educational process and provide an opportunity to manage the information provided to the student through the projection screen or by other means.*

*The content of the terms "visualization" and "visibility" has been clarified. Attention is focused on the fact that visualization ensures the intensification of the educational process, which is achieved due to the consolidation of the program material, which helps to significantly reduce the time for verbal reasoning and conclusions of high school students.*

**Keywords:** technological education, key competences, visualization, new generation information and technical tools.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Динамічні процеси, які відбуваються в освітній галузі нашої країни, необхідність формування програмних компетентностей школярів у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) зумовлюють потребу в застосуванні нових підходів до технологічної підготовки учнів. Зокрема, використання інформаційно-технічних засобів нового покоління надає значні можливості щодо розв'язання актуального та, водночас, складного завдання візуалізації (унаочнення) програмного матеріалу на уроках технології. Проте, невідповідність наявного науково-методичного забезпечення технологічної освіти вимогам законодавчих і нормативних документів (Закон України «Про освіту» (2017 р.), Концепція «Нова українська школа» (2016 р.), та ін.), недостатня практична спрямованість методичних рекомендацій до ефективного використання сучасних інформаційно-технічних засобів навчання (ІТЗН), інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) мережових ресурсів на уроках технології зумовили виникнення суперечностей, які актуалізують проблему формування програмних компетентностей учнів за допомогою сучасних засобів візуалізації навчального матеріалу [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Автор відомих педагогічних праць «Велика дидактика» і «Світ чуттєвих речей у картинках» Я. Коменський стверджував, що основою міцних знань учнів є чуттєве пізнання. При цьому процес пізнання буде ефективним за умови використання відповідного методу представлення об'єкта вивчення, щоб розум сприймав його правильно і легко. Цей метод великий учений назвав «золотим правилом дидактики». У подальшому генезисі педагогічної науки потреба в наочному представленні інформації зростала, а наочність (візуалізація) в контексті загальних методів

навчання дістала значного розвитку з відповідними трансформаціями у методологічному аспекті [5].

Наукове обґрунтування пояснювальна-ілюстративного навчання належить Дж. Гербарту і Дж. Дьюї, адже завдяки унаочненню теоретичного матеріалу цей метод формування знань має суттєві переваги порівняно з вербальними методами, зокрема, здобування знань відбувається послідовно й одночасно значною кількістю учнів. Український педагог К. Ушинський визнав, що чуттєве пізнання є необхідною умовою для здобування знань, бо дитина мислить конкретними способами, які передбачають участь у цьому процесі саме зорового аналізатора [3].

На думку відомого педагога В. Шаталова, головним чинником під час засвоєння знань є так названі «замальовки», тобто опорні сигнали, які характеризують конкретний факт або явище. Разом з цим, В. Безпалько переконує, що «...вихідною формою діяльності щодо засвоєння знань є матеріальна форма, а її зміст полягає в самостійному маніпулюванні учнем реальними об'єктами досліджуваного предмета, видобуванні необхідної інформації про його властивості. У випадку, коли матеріальна форма навчальної діяльності неможлива чи небезпечна, то її замінюють на матеріалізовану форму діяльності. Отже, наявні наочні засоби навчання надходять у розпорядження самого учня для їх безпосереднього вивчення. Саме в цьому полягає діяльнісний підхід до розуміння принципу наочності, який має значно більший навчальний ефект» [1, с. 259].

Проблему візуалізації програмного матеріалу за допомогою ІТЗН на уроках трудового навчання розглядали О. Коберник, В. Сидоренко, Д. Тхоржевський, С. Ящук та багато інших педагогів. Психолого-педагогічні основи ефективного використання ІТЗН у технологічній



освіті розроблялися М. Буяновим, Д. Дубравською та іншими вченими [2; 4].

Результати проведеного науково-теоретичного аналізу за темою дослідження свідчать, що проблема візуалізації навчального матеріалу, зокрема у технологічній освіті в історико-педагогічному аспекті лише загострювалася, і набула особливої актуальності в сучасних умовах компетентнісного навчання, яке ґрунтується на діяльнісному підході до освітнього процесу з урахуванням такого важливого чинника, як візуалізація (коли наочність надається в розпорядження самого учня, котрий оперує нею з навчальною метою).

**Мета статті:** виявити дидактичні можливості та методичні особливості використання ІТЗН нового покоління на уроках технології для формування ключових і предметних компетентностей старшокласників на основі візуалізації навчального матеріалу.

**Методи дослідження:** *теоретичні* – аналіз та узагальнення інформаційних джерел, систематизація, узагальнення одержаних науково-теоретичних даних; *емпіричні:* діагностичні (анкетування, опитування), обсерваційні (спостереження, самооцінка).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Теоретичні та методичні засади підготовки здобувачів технологічної освіти досліджували Р. Гуревич, А. Гуржій, О. Коберник, М. Корець, В. Сидоренко, В. Стещенко, С. Ткачук, Д. Тхоржевський, С. Яшук та інші [2; 3].

Результати аналізу наукових і навчально-методичних праць В. Беспалька, В. Бикова, О. Буйницької та інших переконують, що ІТЗН нового покоління забезпечують належну мотивацію учнів і сприяють підвищенню якості освітнього процесу. Тому, для формування ключових компетентностей учнів дослідники пропонують використовувати не тільки ефективні (інноваційні) методи навчання, а й засоби мультимедіа як різновид ІТЗН нового покоління.

Ми погоджуємося з В. Курок у тому, що ключові компетентності розвиваються або вдосконалюються в учнівській молоді під час опанування технологічної галузі – на уроках трудового навчання, технологій, курсах за вибором, гуртках технологічного профілю тощо. Однак, доцільно акцентувати увагу на тому, що ефективною умовою формування цих компетентностей є діяльнісний підхід як до освітнього процесу, в цілому, так і до використання відповідного методу візуалізації програмного матеріалу, зокрема. Такий підхід передбачає реалізацію принципу наочності на якісно новому рівні, коли засоби візуалізації використовуються безпосередньо учнями. При цьому спостерігається ефект створення новітнього освітнього середовища для відображення навчального контенту, інтерактивного моделювання й дослідження, що забезпечує

особистісно-орієнтований і розвиваючий характер навчання, особливо в умовах проектно-технологічної діяльності учнів на уроках [4].

Як показує аналіз передового педагогічного досвіду щодо ефективного використання ІТЗН нового покоління на уроках трудового навчання та технологій (документ-камери, інтерактивної дошки, 3D-принтерів, мультимедійного обладнання тощо), ефективними прийомами активізації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників є: прийоми новизни і динамічності (на етапі сприйняття теоретичного матеріалу); евристичний прийом (на етапі засвоєння програмного матеріалу); прийом натуралізації (на етапі повторення та закріплення навчального матеріалу).

Зазначене дає підстави визначити перспективні напрями використання засобів візуалізації (ІТЗН нового покоління) на уроках технології у старшій школі, які можуть забезпечити ефективне формування та розвиток ключових і предметних компетентностей учнів:

1. Демонстрування відеозаписів, котрі характеризують як конструкційні матеріали, що застосовуються на різних виробництвах, так і самі технології цих виробництв (механічна і ручна обробку деревини, металів, полімерів та інших конструкційних матеріалів; способи з'єднання деталей, кріплення вузлів за допомогою зварювання і різних деталей кріплення (болти і гайки, заклепки, паяння та ін.); основні процеси обробки продуктів харчування; дизайнерські ноу-хау тощо).

2. Показ відеоматеріалів при вивченні розділів і тем програмного матеріалу за спеціалізаціями (профілями).

3. Перегляд матеріалів на профорієнтаційну тематику.

На особливу увагу заслуговують сучасні засоби візуалізації навчального матеріалу у вигляді інтелект-карт, які дають змогу детальніше ознайомлюватися з конкретними об'єктами, досліджувати, виявляти їх характеристики, встановлювати взаємозв'язки між елементами тощо.

Отже, візуалізація навчального матеріалу як педагогічна технологія, передбачає: єдність методів використання в освітньому процесі візуальних моделей; систематичне застосування моделей одного виду або їх поєднання; оволодіння учнями прийомами раціональної обробки інформації та її когнітивно-графічного уявлення.

Потреба у візуалізації програмного матеріалу на уроках технології у старшій школі зумовлена психофізіологічними особливостями учнів старшого шкільного віку та, відповідно, особливостями мисленнєвих процесів, які характеризуються: здатністю до миттєвої переорієнтації уваги і до інтенсивного опрацювання інформації; домінуванням щодо сприйняття інформації графічного типу. Водночас,

спостерігається певна непристосованість учнів старшого шкільного віку до сприйняття лінійної чи текстової навчальної інформації, що має значний обсяг.

Результати досліджень з проблеми унаочнення навчального матеріалу свідчать, що ефективними формами візуалізації є: презентаційні матеріали за опорними конспектами (технологічними моделями) уроків, логічні та динамічні моделі, інтелект-карти, скрайбінг, хмари тегів, скетчноутінг, фрейми тощо. Візуалізація навчальної інформації дає можливість педагогу розв'язати такі дидактичні завдання: формувати критичне мислення школярів; активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів на різних етапах уроку; забезпечити належний рівень інтенсифікації освітнього процесу та його диференціації (особливо за умови надання наочних посібників в розпорядження самого учня); розвивати зорове сприйняття учнів і образне представлення не лише знань, а й навчальних дій; розвивати візуальну культуру вихованців.

Зазначене дає підстави тлумачити візуалізацію як активний процес перетворення навчальної інформації в наочний образ, що зумовлює потребу в його конструюванні. При цьому, поняття візуалізації передбачає процес створення зорового образу в той час, коли загально визнаний термін «наочність» асоціюється вже із готовим образом об'єкта дослідження. Отже, поняття візуалізації навчальної інформації виходить за межі, які окреслені звичним терміном «наочність». Такий ефективний дидактичний інструмент як візуалізація, необхідно використовувати педагогу лише за умови педагогічної доцільності, окресленої цілями та завданнями конкретного уроку з урахуванням наявної матеріально-технічної бази освітнього закладу та навчально-методичного забезпечення.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Проведене дослідження не дає достатніх підстав претендувати на вирішення проблеми візуалізації навчального матеріалу в методичному чи методологічному аспектах. Адже візуалізація досить часто розглядається педагогами як чинник, що забезпечує запам'ятовування навчального матеріалу завдяки активізації пізнавальної діяльності школярів і виконує ілюстративну функцію. Проте, інформаційна насиченість сучасного світу вимагає як ретельного планування щодо визначення обсягу візуальної та вербальної інформації, так і належної методичної підготовки вчителя з обов'язковим переструктуруванням програмного матеріалу. Візуалізація навчального контенту не є простим ілюстративним матеріалом, а цілісною системою передавання візуальної інформації, яка має реагувати на конкретні дії суб'єкта освітнього процесу і надавати можливість управляти інформацією, що надається в розпорядження учня через проєкційний екран або іншими способами.

Інтенсифікація навчального процесу забезпечується завдяки ущільненню програмного матеріалу, що сприяє суттєвому скороченню часу на словесні міркування та умовиводи.

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на розробку методичних рекомендацій до використання засобів візуалізації в технологічній освіті.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика. Москва : Народное образование, 2008. 512 с.
2. Гуржій А.М., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л. Формування професійної компетентності майбутніх учителів трудового навчання засобами інформаційно-комунікаційних технологій : монографія. Київ-Вінниця : ТОВ Фірма «Планер», 2015. 464 с.
3. Гуржій А.М., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Коношевський О.Л. Мультимедійні технології та засоби навчання : навч. посіб. / за ред. Гуржія А.М. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 556 с.
4. Кадемія М.Ю., Сисоєва О.А. Інтерактивні засоби навчання: навч.-метод. посіб. Вінниця : Планер, 2010. 217 с.
5. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. Т.1. Москва : Педагогика, 1982. 653 с.
6. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL : <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczya.pdf> (дата звернення 01.12.2022).
7. Царенко О.М. Методологічні аспекти використання мультимедійних засобів у навчальному процесі. Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр. 2017. Вип. 1. С. 213–217.

## REFERENCES

1. Bepalko, V.P. (2008). Pryrodosoobraznaia pedahohyka [Nature-based pedagogy]. Moscow : Narodnoe obrazovano [in Russian].
2. Gurzhii, A.M., Gurevich, R.S., & Konoshevskiy, L.L. (2015) Formuvannia profesiinoi kompetentnosti maiutnix uchyteliv trudovoho navchannia zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [Formation of professional competence of future teachers of labor education]. Kyiv-Vinnytsia. [in Ukrainian].
3. Gurzhii, A.M., Gurevich, R.S., Konoshevskiy, L.L., Konoshevskiy, O.L. (2017). Multymediini tekhnolohii ta zasoby navchannia [Multimedia technologies and teaching aids]. Vinnytsia. [in Ukrainian].
4. Kademiya, M.Yu. & Sysoeva, O.A (2010) Interaktyvni zasoby navchannia [Interactive learning tools]. Vinnytsia: Glider [in Ukrainian].
5. Comensky, Ya.A. Izbrannye pedahohycheskye sochyneniya [Selected pedagogical works]. (Vols. 2). Moscow : Pedagogy [in Russian].
6. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly [New Ukrainian school. Conceptual principles of secondary school reform]. [in Ukrainian].
7. Tsarenko, O.M. (2017). Metodologichni aspekty vykorystannia mul'tymedijnyh zasobiv u navchal'nomu procesi [Methodological aspects of using multimedia tools in the educational process]. Naukovyi visnyk Lotnoi akademii. Seriya: Pedahohichni nauky, 213–217 [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ЦАРЕНКО Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** дидактика технологічної освіти.

**НОВОСАД Ліна Володимирівна** – вчитель трудового навчання комунального закладу «Новомиргородська спеціальна школа Кіровоградської обласної ради»

**Наукові інтереси:** дидактика технологічної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**TSARENKO Oleksandr Mykolaevich** – candidate in Pedagogical, Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

**Scientific interests:** didactics of technological education.

**NOVOSAD Lina Volodymyrivna** – vocational training teacher of the communal institution «Novomyrhorod special school of the Kirovohrad regional council».

**Scientific interests:** didactics of technological education.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 378.011.3-051

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-259-264

**ЧУБАР Василь Васильович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної підготовки  
Цentrальноукраїнського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5342-3547>  
e-mail: [vchubar@meta.ua](mailto:vchubar@meta.ua)

**ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ УЧНІВ ДО МАЙБУТНЬОЇ РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКОЇ ТА  
ВИНАХІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ**

Стаття присвячена проблемі удосконалення формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності в процесі навчання технологій. У дослідженні запропоновано методуку відбору змісту навчання школярів технологій, яка ґрунтується на використанні навчальних завдань, що вимагають реалізації елементів раціоналізаторської та винахідницької діяльності з різною складністю пошукової роботи й оперування, матеріалом пов'язаним із використанням знань різних навчальних предметів та пошуком інформації в Інтернеті; методичні підходи, під впливом яких активізуватиметься виникнення і формування здатності до інтелектуальної діяльності, необхідної учням для раціоналізаторської та винахідницької діяльності, яка закріплюватиметься і стабільно розвиватиметься у процесі реалізації навчальних проектів, тобто забезпечуватиме їхню здатність до швидкого й легкого засвоєння нових знань та застосування їх у стандартних та нестандартних ситуаціях для вирішення проблем; шляхи оптимального використання індивідуальної та групової пізнавальної діяльності для послідовного формування гіпотез щодо розв'язання проблем, пов'язаних з реалізацією навчальних проектів.

**Ключові слова:** соціально-економічні вимоги, учні, навчання, технологій, проблема, гіпотеза, раціоналізація, винахід, проект, суб'єктивний винахід, уявний експеримент.

**CHUBAR Vasyl Vasyliovych** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Technological and  
Vocational Training,  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian  
State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5342-3547>  
e-mail: [vchubar@meta.ua](mailto:vchubar@meta.ua)

**FORMING STUDENTS' READINESS FOR FUTURE RATIONALIZING AND INVENTIVE ACTIVITIES  
IN THE PROCESS OF TECHNOLOGY LEARNING**

The article is devoted to the problem of improving the formation of high school students' readiness for future rationalizing and inventive activities in the process of specialized technology education. The peculiarity of the study is that the effectiveness of forming the readiness of high school students for future rationalizing and inventive activities in the process of specialized technology training will increase under the following conditions:

- the development of students' creative potential is oriented towards the requirements of modern production to their rationalizing and inventive competence in future work;
- the educational tasks offered during the educational process will be mainly creative with elements of rationalizing and inventive search activity and will require for their performance the search and independent formulation of the problem, the formation of an adequate hypothesis and its implementation;

- the implementation of educational tasks with elements of rationalizing and inventive search activity will be optimally combined with the use of individual and group activities of students and stimulation of a positive attitude towards their performance.

Forming the readiness of high school students for future rationalizing and inventive activities, they focused on the following principles:

- the components of students' intellectual readiness for future rationalizing and inventive activities develop mainly in situations of "subjective inventions", i.e., in the process of completing educational tasks that involve their independent formulation, detailed analysis of the situation, creative search, screening out inadequate variants of hypotheses, acceptance of various, ambiguous decisions, etc.;

- during the educational process, tasks are offered that require the use of program material, as well as searching for information in textbooks and Internet resources;

- the specific content of tasks is not of fundamental importance for the implementation of an effective process of formation of readiness for future rationalization and inventive activity.

When working on the research, it was taken into account that the process of implementing educational tasks with elements of innovative or inventive activity has many aspects, phases and stages. It is certainly quite difficult for high school students to implement them from the beginning to their practical implementation, therefore, during their implementation, the following stages were distinguished:

- preliminary analysis of the task and recognition of it as unknown and formulation of the problem;

- search activity for the performance of tasks and identification of shortcomings in the process of implementation of duplicated hypotheses;

- identification of contradictions that require intellectual activity, emotional reaction, reflection, additional hypotheses, etc. to overcome;

- insight, that is, a sudden understanding of how a problem or problem can be solved.

According to the research results, it is proposed:

- the method of selecting the content of specialized training of technology high school students, which is based on the use of educational tasks that require the implementation of elements of rationalization and inventive activity with different complexity of search activity and operation, material related to the use of knowledge of various educational subjects and the Internet;

- methodical approaches, under the influence of which the emergence and formation of the ability to intellectual activity, necessary for high school students for rationalization and inventive activity, which will be consolidated and develop stably during the implementation of educational projects, i.e., will ensure their ability to quickly and easily assimilate new knowledge and apply it in standard and non-standard situations to solve problems;

- ways of optimal use of individual and group cognitive activity for the consistent formation of hypotheses for solving problems related to the implementation of educational projects.

**Keywords:** socio-economic requirements, high school students, specialized education, technology, problem, hypothesis, rationalization, invention, project, subjective invention, imaginary experiment.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Однією з найважливіших соціально-економічних проблем сучасної України є переведення економіки на інноваційний шлях розвитку, який уможливить перехід від «наздоганяльної» до випереджальної моделі розвитку. Для його реалізації необхідно використати важливі ресурси – раціоналізаторську та винахідницьку діяльність працівників у всіх галузях виробництва, обслуговування, транспорту тощо [6].

Творча праця, творчий підхід працівників до професійної діяльності, їхні новаторські пошуки у всіх галузях виробництва, науки і техніки є важливим чинником соціально-економічного розвитку держави. Активізація їх сприятиме розвитку творчості й ініціативи робітників та інженерно-технічних працівників, тобто інтелектуального потенціалу України. Відповідно, необхідна масова активізація працівників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у всіх галузях виробництва, які функціонують у державі.

Отже, підготовка старшокласників закладів загальної середньої освіти до майбутньої винахідницької та раціоналізаторської діяльності у процесі профільного навчання технологій виробництва є вимогою життя, яка передбачає

важливі завдання перед науковцями та закладами загальної середньої освіти щодо реалізації їх.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У зв'язку з вище висловленим державними органами України прийнято заходи, спрямовані на удосконалення освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти, щодо профільного навчання старшокласників технологій [2; 3; 4]. Дослідження психологічної та педагогічної проблеми формування та розвитку творчих здібностей старшокласників у загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладах проводили В. Алфімов, В. Вербицький, І. Дичківська, В. Крутецький, Г. Лактіонова, В. Моляко, В. Паламарчук, Г. Пустовіт, В. Рибалко, А. Сологуб, Т. Сущенко, А. Сиротенко, С. Сисоєва та ін.

Проблему удосконалення профільного навчання технологій учнів старшої школи досліджували О. Коберник, М. Корець, В. Мадзігон, В. Пікельна, В. Сидоренко, В. Стешенко, А. Терещук, В. Титаренко, А. Цина та ін.

Науковцями ведуться пошуки шляхів удосконалення профільного навчання старшокласників технологій щодо підготовки їх до трудової діяльності в умовах інноваційного виробництва. Зокрема, запропоновано проект концепції залучення учнівської молоді до технічної творчості та методичні рекомендації щодо реалізації винахідництва та пошуку розв'язків творчих завдань

(М. Туров); проаналізовано психологічні та педагогічні особливості розвитку творчих здібностей учнів, їхні структурні компоненти й прояву в дизайнерській діяльності (Л. Трофімчук); досліджено психологічний аспект трудової підготовки учнів у міжшкільних комбінатах та психологічні особливості конструкторської діяльності (В. Моляко) та ін.

У наукових дослідженнях із економіки виявлено залежність зростання добробуту України від розвитку та активізації винахідництва (П. Мороз). Аналіз результатів досліджень науковців та педагогів-практиків показав, що підготовка старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у майбутній професійній діяльності у процесі профільного навчання технологій згідно із сучасними науково-технічними та соціально-економічними вимогами ще не має належного теоретичного обґрунтування та навчально-методичного забезпечення [2, 3, 4, 9, 10, та ін.].

Розглянемо окремих аспект цієї проблеми – виявлення шляхів удосконалення формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі навчання технологій [2].

Мета статті – виявлення та окреслення шляхів удосконалення формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі навчання технологій.

Методи дослідження. У процесі дослідження окресленої проблеми використано взаємно пов'язані методи: вивчення, аналіз і систематизація науково-технічної, економічної, психологічної, педагогічної, навчальної та методичної літератури для пошуку шляхів удосконалення формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі навчання технологій, які ще не мають належного обґрунтування в педагогічній науці та практиці й формулювання висновків та напрямків подальших наукових досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Своєрідність нашого підходу до вивчення питання полягала у тому, що ефективність формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі навчання технологій підвищиться за таких умов:

- розвиток творчого потенціалу учнів орієнтований на вимоги сучасного виробництва до раціоналізаторської та винахідницької компетентності у майбутній трудовій діяльності;
- пропонувані навчальні завдання, під час освітнього процесу будуть переважно творчими з елементами раціоналізаторської і винахідницької пошукової діяльності й вимагатимуть для їхнього виконання пошуку і самостійної постановки проблеми, формування адекватної гіпотези та її реалізацію;
- реалізація навчальних завдань з елементами раціоналізаторської і винахідницької пошукової оптимально поєднуюватимуться з використанням

індивідуальної та групової діяльності учнів та стимулювання позитивного ставлення школярів до їхнього виконання.

Формуючи готовність учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності, оперували такими дидактичними положеннями:

- компоненти інтелектуальної готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської і винахідницької діяльності розвиваються переважно в ситуаціях «суб'єктивних винаходів», тобто в процесі виконання навчальних завдань, які передбачають їхню самостійну постановку, детальний аналіз ситуації, творчий пошук, відсів неадекватних варіантів гіпотез, прийняття різних, неоднозначних рішень тощо;

- під час освітнього процесу пропонуватимуться завдання, які вимагають використання програмового матеріалу, пошуку інформації у навчальних посібниках та ресурсах Інтернету;

- конкретний зміст навчальних завдань не має принципового значення для формування готовності до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності.

У процесі формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності враховували, що:

- раціоналізаторською пропозицією є технічне рішення, як виявляється новим і корисним для підприємства, організації, установи, що їх подали й передбачає зміну конструкції виробів, технологію виробництва, використовуваної техніки або зміну складу матеріалу тощо, які за своєю новизною і рівнем є нижчою від винайдених;

- винахід (корисна модель) – це результат творчої інтелектуальної діяльності людини в будь якій сфері технологій (економіка, соціальний розвиток, культура, наука, техніка, оборона тощо), який дає позитивний ефект [8].

Враховуючи положення про раціоналізаторську й винахідницьку діяльність, результати реалізації навчальних завдань мають бути новими як для учнів, так і для суспільства в цілому. Реалізувати такі особливості процесу раціоналізаторської і винахідницької діяльності у процесі навчання учнів технологій у навчальних умовах неможливо. Окрім того, процес реалізації навчальних завдань з елементами раціоналізаторської або винахідницької діяльності має багато аспектів, фаз і етапів. Виконувати їх від початку й до практичного втілення учням досить складно, тому під час реалізації навчальних завдань виділяти такі етапи:

- попередній аналіз завдання й визначення його, як нового, формулювання проблеми;
- пошукова діяльність з формулювання гіпотез виконання завдання й виявлення їхніх недоліків у процесі реалізації;
- виявлення суперечностей для подолання яких потрібна інтелектуальна діяльність, емоційна реакція, рефлексія і додаткові гіпотези;

– інсайт, тобто раптове розуміння того, у який спосіб можна розв'язати задачу або проблему [7].

У процесі дослідження для виконання учням добиралися завдання, які вимагали реалізації елементів раціоналізаторської або винахідницької діяльності, тобто пошук проблеми і самостійну постановку завдання, оскільки їхнє самостійне виявлення – одна з провідних властивостей творчого інтелекту. Зокрема, під час освітнього процесу пропонували учням завдання, що містили опис певної ситуації, в якій необхідно виділити елементи раціоналізаторської або винахідницької діяльності. При їхньому формулюванні положенням, що не важливо, на якому навчальному матеріалі поставлено винахідницьке або раціоналізаторське завдання, головне, – воно має передбачати його самостійну постановку і формулювання кількох варіантів розв'язків. Для підготовки навчальних завдань з елементами раціоналізаторської та винахідницької пошукової діяльності використовували наукову, науково-технічну, дидактичну й методичну літературу та ресурси Інтернету [1, 5, 9, 11, 12].

Навчальні завдання пропонували переважно на рівні словесного опису, графічного ескізу або уявного експерименту тощо. Такий підхід уможлилював оптимізацію творчої діяльності учнів як майбутніх раціоналізаторів і винахідників, оскільки не пред'являв жорстких вимог до матеріально-технічної бази й давав їм можливість працювати з майже фантастичними проєктами, проводити уявні експерименти тощо. Для їхньої постановки використовували такі підходи:

– узагальнено формулювали мету завдання, яке із самого початку кваліфікувалося як творче з елементами винахідницької або раціоналізаторської діяльності, наприклад: «Підготувати щось нове для...», «Запропонувати нові способи для...», «Які методи потрібні для...», «Розробити ефективніший спосіб для...», «Сформулювати раціоналізаторську пропозицію для...» тощо. При їхньому розв'язанні така узагальнена постановка супроводжувалася пошуком і паралельним аналізом інших аналогічних ситуацій і завдань, аналогічних не за навчальним змістом, а за необхідними розумовими діями творчого характеру;

– частково узагальнено формулювали мету завдання, яка передбачала ситуацію, при якій один з можливих варіантів гіпотези уже був закладений у формулюванні завдання як мета або спосіб його розв'язання. Наприклад, «Замінити ручну працю автоматичним...», «Механізувати...» і так далі;

– формулювали завдання, в якому спочатку не вдавалося вичленити проблемну ситуацію, зрозуміти його як творче, а ситуацію – як таку, яка вимагає принципової раціоналізації або винаходу, що пов'язано з науковими, технічними, психологічними та іншими труднощами в його постановці та реалізації.

Під час реалізації освітнього процесу створювали дидактичні ситуації, за яких учні

з'ясовували, що процес постановки раціоналізаторських та винахідницьких завдань має певну специфіку в порівнянні з постановкою будь-яких інших завдань. Принциповим моментом в їхній постановці було формулювання мети в гранично узагальненій формі не пов'язаній зі змістом завдання. Відповідно до сформульованої мети здійснювали подальший аналіз завдання з погляду виділення відомих даних і не знайомих (нових), а також пошуків їхньої ролі.

У процесі організації роботи учнів для реалізації навчальних завдань використовували індивідуальну та групову пізнавальну діяльність. Такий підхід сприяв виявленню реальних і потенційних можливостей учнів щодо виконання навчальних завдань з елементами раціоналізаторської та винахідницької діяльності. Це дало можливість порівнювати творчий потенціал окремих учнів, а також аналізувати відмінності в результативності групової та індивідуальної пізнавальної діяльності щодо виконання навчальних завдань.

Використання групової пізнавальної діяльності для їхнього виконання ініціювало творчу активність й загальний потенціал групи; інтелектуальне насичення освітнього процесу виявлялося вищим у порівнянні з індивідуальною пізнавальною діяльністю. Проте це підвищення відбувалося до певного рівня і в основному сприяло збільшенню критичності й відбору адекватніших гіпотез щодо виконання поставленого завдання. Стосовно творчих досягнень, коли виникали оригінальні, суто творчі розв'язки, то групи старшокласників не переважали над одинаками і в деяких випадках поступалися їм. Групова діяльність певною мірою стимулювала інтелектуальне насичення процесу розв'язання проблеми. Однак ця стимуляція виразніше виявлялася на етапі постановки завдання, оскільки активізувала передовсім рефлексивні, розумові компоненти (як рефлексія на завдання, так і рефлексивний аналіз ситуації групового розв'язання). Зазначені вище аспекти важливі як при індивідуальному, так і при груповому виконанні навчальних завдань з елементами раціоналізаторської та винахідницької пошукової діяльності.

Керівництво груповим виконанням завдань з елементами раціоналізаторських і винахідницьких пошуків характеризується такою специфікою. Ефективною виявлялася така організація групового виконання навчальних завдань, при яких вчиняли регулювання інтенсивності спілкування старшокласників, зокрема, на етапі постановки завдання вона була максимальною, потім в період зародження творчих ідей і гіпотез вона дещо знижувалася, потім на етапі становлення гіпотези і її перевірки спостерігалася повноцінна спільна діяльність з інтенсивним спілкуванням. При адекватній організації пізнавального процесу старшокласники впевнено знаходили принципові розв'язки творчих навчальних завдань, які вже

вирішені в науковому плані, але були новими для них. При цьому відбувалися винаходи учнів «для себе», які реалізувалися точно так, як і в проблемному навчанні відбувається відкриття «для себе».

Процес пізнавальної діяльності учнів при виготовленні виробу, реалізації послуги відтворював основні характерні риси творчого процесу й виявлявся вдалим тренуванням для майбутніх раціоналізаторів та винахідників.

Одним з важливіших механізмів формування творчого мислення школярів є формування гіпотези, яка розглядається як загальний напрям діяльності з реалізації навчального завдання. Процес її формування проходить стадії зародження, становлення і власне її формування. При цьому однаково недоречним було, як відкидання якогось варіанту гіпотези на стадії її зародження без перевірки, так і подальший розвиток і спроби реалізації неадекватної гіпотези.

Для успішного формування адекватної гіпотези використовували метод уявного експериментування. Він дозволяв застосовувати різні варіанти розв'язку завдання без зайвих витрат часу і матеріальних ресурсів. Становленню адекватної гіпотези здебільшого передували неадекватні або мало адекватні гіпотези. У процесі їхнього становлення послідовно формували критичність учнів щодо своїх гіпотез. Зайва критичність іноді гальмувала творчий процес. На її відсутності засновані деякі методи інтелектуальної стимуляції – наприклад, мозкова атака. Критичність інколи була зайвою, недоречною, мала негативний вплив. Це спостерігалось за умови, коли критичність школярів була спрямована не на процес розв'язування задачі, а на себе. Інший випадок шкоди критичності – спрямованість на гіпотезу, що виникала на стадії її зародження, на відміну від становлення і власне її формування. Негативним виявлялося не відкидання гіпотези, а відкидання її без перевірки, без проходження стадії становлення.

Якщо гіпотезу відкидали після її аналізу і перевірки на основі адекватної моделі завдання і системи критеріїв, то створювалося підґрунтя для ефективного удосконалення цієї гіпотези, зростання її адекватності щодо виконання навчального завдання. Послідовне використання результатів інтелектуальної діяльності в процесі аналізу ситуації, розширення і поглиблення їх за рахунок вже розглянутих варіантів гіпотез був методичною базою навчання старшокласників ефективної тактики формулювання гіпотези.

Під час освітнього процесу намагалися належним чином оцінювати якість і ефективність отриманих учнями результатів щодо виконання навчальних завдань з елементами раціоналізаторської і винахідницької пошукової діяльності. У складних випадках використовували метод експертних оцінок, зокрема запрошували інженера з досвідом роботи у відповідній галузі, який міг оцінити всі складники запропонованих

розв'язків за п'ятибальною системою. Загальним критерієм одержаних розв'язків була середньо зважена оцінка. Реалізація навчальних завдань зі створення «нового для себе» сприяла формуванню творчого технічного мислення учнів стосовно створення «об'єктивно нового» у майбутній професійній діяльності. Отже, випускники, які отримали у школі загальноосвітню та профільну технологічну підготовку, а також ознайомлені з основами раціоналізаторської та винахідницької пошукової діяльності, сприятимуть переведення економіки України на інноваційний шлях розвитку.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** У дослідженні запропоновано: методику відбору змісту навчання учнів технологій, яка ґрунтується на використанні навчальних завдань, що вимагають реалізації елементів раціоналізаторської та винахідницької діяльності; методичні підходи під впливом яких активізуватиметься виникнення і формування в школярів розумових здібностей, необхідних для майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності, які закріплюватимуться і стабільно розвиватимуться в процесі реалізації навчальних проєктів; шляхи оптимального використання індивідуальної та групової пізнавальної діяльності для послідовного формування гіпотез щодо розв'язання проблем, пов'язаних з реалізацією навчальних проєктів.

У статті досліджено тільки окремих аспект проблеми удосконалення формування готовності учнів до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі навчання технологій. Подальші дослідження бажано спрямувати на:

– вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів технологій щодо наукових, організаційних, правових та методичних аспектів формування в старшокласників готовності до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у майбутній трудовій сфері;

– на розробку доповнень до шкільної програми «Технології» з формування в учнів компонентів інтелектуальної готовності до майбутньої раціоналізаторської та винахідницької діяльності, зокрема пов'язаної з елементами автоматики, телемеханіки, робототехніки тощо.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Вайнцвайг П. Десять заповідей творческой личности. Москва: Прогрес, 1990. 192 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392 URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>. (дата звернення 07.12.2022р.)
3. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988 URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/249613934> (дата звернення 07.12.2022р.)



4. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення 07.12.2022р.)

5. Моляко В.А. Психология конструкторской деятельности. Москва: Машиностроение, 1983. 134 с.

6. Мороз П. Добробут України – у розвитку та активізації винахідництва. Економіка України. 2010. №10. С. 63–73.

7. Павлов В.А. Условия актуализации творческого потенциала при решении задач – головоломок. Ананьевские чтения, 2005: Материалы научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2005 С. 47–48.

8. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі. Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3687-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/3687-12>

9. Тершук А., Дятленко С., Методика організації проєктної діяльності старшокласників з технологій: метод. посіб. для вчителів, навч. прогр., варіат. модулі. Київ: Літера ЛТД, 2010. 128 с.

10. Трудовая подготовка учащихся в межшкольных комбинатах / за ред. В. А. Моляко. Киев: Радянська Школа, 1988. 168 с.

11. Туров М. Основи винахідництва та методи пошуку розв'язку творчих технічних задач. Методичний посібник / Головний редактор, керівник авторського колективу, к. пед. н. В. І. Сафіюлін. Науковий редактор – доктор пед. н. В. Ф. Паламарчук. Київ: Освіта України, 2008. 312 с.

12. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. Метод. пособие. Москва: Высш. школа, 1972. 216 с

## REFERENCES

1. Vayntsvayg, P. (1990) Desyat' zapovedey tvorcheskoy lichnosti [Ten commandments of a creative person]. Moscow: Progress [in Russian].

2. «Derzhavnyy standart bazovoy i povnoy zahalnoy serednoy osvity». [State standard of basic and full general secondary education]. Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine from November, 23 of 2011h № 1392]. Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p> [in Ukrainian].

3. Kontseptsiya realizatsiyi derzhavnoyi polityky u sferi reformuvannya zahal'noyi seredn'oyi osvity «Nova ukrayins'ka shkola» na period do 2029 roku. Rozporyadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 14 12 2016 r. № 988 [The concept of implementation of state policy in the field of general secondary education reform "New Ukrainian School" for the period until 2029. By Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 14, 2016 No. 988] [in Ukrainian].

4. Kontseptsiya rozvytku pryrodnycho-matematichnoyi osvity (STEM-osvity). Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 05 august 2020 r. № 960-p. [Concept of development of science and mathematics education (STEM education). Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated (2020, 5 August No. 960) [in Ukrainian].

5. Molyako, V.A. (1983). Psikhologiya konstruktorskoj deyatel'nosti [Psychology of design activity]. Moscow: Mashinostroyeniye [in Russian].

6. Moroz, P. (2010). Dobrobut Ukrayiny – u rozvytku ta aktyvizatsiyi vynakhidnytstva [The welfare of Ukraine - in the development and activation of invention]. Ekonomika Ukrayiny – Ukraine economy, 10, 63–73 [in Ukrainian].

7. Pavlov, V.A. (2005). Usloviya aktualizatsii tvorcheskogo potentsiala pri reshenii zadach – golovolomok [Conditions for the actualization of creative potential in solving problems - puzzles]: Anan'yevskie chteniya. Materialy nauchno – prakticheskoy konferentsii – Ananyev readings. Materials of a scientific and practical conference. (pp. 47 – 48). Sankt-Peterburg [in Russian].

8. Pro okhoronu prav na vynakhody i korysni modeli. Zakon Ukrayiny vid 15 hrudnya 1993 r. № 3687-XII [On protection of rights to inventions and utility models. Law of Ukraine dated December 15, 1993 No. 3687-XII]. [in Ukrainian].

9. Tershchuk, A. & Dyatlenko, S., (2010). Metodyka orhanizatsiyi proektnoyi diyal'nosti starshoklasnykiv z tekhnolohiy: metod. posib. dlya vchyteliv, navch. prohr., variat. moduli [Methods of organizing project activities of high school students in technology: method. manual for teachers, education program, variat. modules]. Kyiv: Litera LTD [in Ukrainian].

10. Molyako, V.A. (1988) Trudovaya podgotovka uchashchikhsya v mezhshkol'nykh kombinatakh [Labor training of students in interschool combines]. Kyiv: Rad. shk., [in Russian].

11. Turon, M. (2008). Osnovy vynakhidnytstva ta metody poshuku rozv'yazku tvorchykh tekhnichnykh zadach. Metodychnyy posibnyk [Fundamentals of invention and methods of finding solutions to creative technical problems. Methodical guide]. V. I. Safiulin, V.F. Palamarchuk (Ed.). Kyiv: Osvita Ukrayiny [in Ukrainian].

12. Esaulov, A.F. (1972). Psikhologiya resheniya zadach. Metod. Posobiye [Psychology of problem solving. Method. allowance]. Moskva: Vyssh. shk. [in Russian].

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЧУБАР Василь Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної підготовки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** профільне навчання старшокласників закладів загальної середньої освіти технологій перетворювальної діяльності.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**CHUBAR Vasyl Vasyliovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, and Associate Professor of the Department of Technological and Vocational Training of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

**Scientific interests:** profile training of high school students of general secondary education institutions of technologies of transformational activity.

*Стаття надійшла до редакції 12.01.2023 р.*



УДК 37.091.2:004.7

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-265-268

**ШИШЕНКО Інна Володимирівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
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

## ЦИФРОВІ ЗАСОБИ НАОЧНОСТІ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*За останнє десятиліття цифровізація освітнього процесу формує загальну структуру освіти в усьому світі. Освітній процес має буде завантажено цифровими технологіями, серед яких виокремлюємо засоби віртуальної наочності. Уроки з використанням засобів віртуальної наочності потребують значної підготовчої діяльності педагога. Під час використання візуальної сили комп'ютерної анімації слід розрізняти корисні візуальні ефекти та непотрібні візуальні відволікаючі фактори, враховувати принципи створення мультимедіа. Відносно невеликі зміни в дизайні візуальних представлень насправді можуть мати суттєвий вплив на концептуальне розуміння абстрактного математичного чи інформатичного матеріалу, що призводить до помітної різниці в продуктивності його застосування до розв'язування завдань. Тому постає необхідність підготовки майбутніх учителів до використання у професійній діяльності засобів віртуальної наочності.*

**Ключові слова:** цифровізація освітнього процесу; підготовка майбутніх учителів математики; підготовка майбутніх учителів інформатики; засоби віртуальної наочності; інформатичні дисципліни.

**SHYSHENKO Inna Volodymyrivna** –

candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
associate professor of the department of mathematics,  
physics and teaching methods of  
Makarenko Sumy State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1026-5315>  
e-mail: shiinna@ukr.net

## DIGITAL MEANS OF VISIBILITY IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE BACHELOR OF SECONDARY EDUCATION

*Over the past decade, the digitalization of the educational process has shaped the general structure of education around the world. The educational process should be loaded with digital technologies. Among such technologies, we single out virtual visualization tools, which are multimedia and interactive visualization tools that are implemented by ICT and help subjects of learning to acquire new knowledge and skills, support the process of active learning, model the behavior of real-world objects in the computer ( virtual) educational environment, contribute to the formation of cognitive abilities and an independent and creatively developed personality. Virtual images from simple sketches to complex 3D animation of mathematical systems play a crucial role in the teaching of informatics and mathematical disciplines, because in addition to providing illustrative visual-spatial information, visual representations can have a significant impact on the conceptual understanding of a concept or process. Lessons with the use of virtual visualization tools require significant preparatory work by the teacher. When using virtual visibility tools, you should distinguish between useful visual effects and unnecessary visual distractions, take into account the principles of creating multimedia. Relatively small changes in the design of visual representations can actually have a significant impact on the understanding of abstract mathematical or computer science material, leading to a noticeable difference in the performance of its application to problem solving. Lessons with the use of virtual visualization tools require significant preparatory activities of the teacher, the teacher must be able to use digital technologies, Internet resources, use various programs, in particular graphic editors, flesh-animations, web-editors, programs for creating presentations, programs for working with sound and video etc. Therefore, there is a need to prepare future teachers for the use of virtual visualization tools in their professional activities. Trends in the further development of the professionalism of future teachers of mathematics and informatics should be connected with the transition to a model of training specialists that would take into account the current trends in the development of information and digital technologies in education, among which the leading place is also occupied by means of virtual visibility.*

**Keywords:** digitalization of the educational process; training of future mathematics teachers; training of future informatics teachers; means of virtual visibility; informatics disciplines.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** За останнє десятиліття цифровізація освітнього процесу формує загальну структуру освіти в усьому світі, нині багато традиційних форм і методів навчання застаріли, оскільки інформація є вільною та легкодоступною, створюються широкі перспективи для

упровадження інноваційних методів навчання, зокрема дистанційного навчання, практико орієнтованого навчання тощо. Освітній процес має буде завантажено цифровими технологіями, які є простими, економними та ефективними.

Серед таких технологій виокремлюємо засоби віртуальної наочності, під якими розуміємо

мультимедійні та інтерактивні засоби наочності, які реалізовані засобами ІКТ і допомагають суб'єктам навчання опановувати нові знання та уміння, підтримують процес активного навчання, моделюють поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному (віртуальному) освітньому середовищі, сприяють формуванню пізнавальних здібностей та самостійної й творчої розвинутої особистості. Уроки з використанням засобів віртуальної наочності потребують значної підготовчої діяльності педагога, учитель повинен уміти використовувати цифрові технології, ресурси Інтернету, користуватися різноманітними програмами. Тому постає необхідність підготовки майбутніх учителів до використання у професійній діяльності засобів віртуальної наочності.

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

Використання наочності у навчальному процесі має глибоке історичне коріння. Зміст поняття «наочність» поглиблювався, уточнювався з розвитком теорії і практики навчання, задовольняючи освітні потреби відповідного історичного періоду. У педагогічній науці є чимало досліджень, присвячених проблемі використання наочності в педагогічному процесі. Цією проблемою займалися класики світової та вітчизняної наукової педагогіки Я.А. Коменський, Й.Г. Песталоцці, А. Дістервег та ін. Важливу роль у розвиток теоретичних положень і умов застосування засобів наочності в навчанні мають роботи в галузі загальної дидактики Ю.К. Бабанського, Н.П. Волкової, І.В. Малафійка, М.М. Фіцули, О.Я. Савченко та ін.

Зміст поняття «наочність» поглиблювався, уточнювався з розвитком теорії і практики навчання, задовольняючи освітні потреби відповідного історичного періоду. В умовах комп'ютеризації освіти використання в навчальному процесі наочності потребує подальших наукових досліджень та методичних розробок, оскільки використання інформаційно-комунікаційних технологій та мультимедіа-систем здійснюють значний вплив на організацію навчального процесу [1; 2]. Теоретичний аналіз досліджень у цій галузі виявив принципи навчання з використанням візуальних представлень [4; 6]. Як вказують автори, вони є ефективними у випадку засвоєння теоретичного матеріалу, проте автори не досліджують, як саме візуальні уявлення можуть впливати на глибину розуміння абстрактних понять, що є важливим для вивчення математики та інформатики.

**Мета статті.** З'ясувати специфіку застосування засобів віртуальної наочності у професійній діяльності вчителів математики та інформатики.

**Методи дослідження.** Для виконання дослідження використано теоретичні методи наукового пізнання (теоретичний аналіз та узагальнення наукових розвідок в галузі освіти).

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Віртуальні зображення від простих ескізів до складної 3D-анімації математичних систем відіграють вирішальну роль у навчанні інформатичних та математичних дисциплін, оскільки окрім надання ілюстративної візуально-просторової інформації візуальні представлення можуть мати істотний вплив на концептуальне розуміння того чи іншого поняття чи процесу. Якісне візуальне представлення може миттєво прояснити інформацію, яка є складною, має високий рівень абстрактності, у той час як неякісна візуалізація може призвести до серйозних неправильних інтерпретацій [5].

Наприклад, під час вивчення майбутніми вчителями математики та інформатики в курсі математичного аналізу застосувань диференціального та інтегрального числення до обчислення площ поверхонь чи об'ємів просторових тіл доцільно їх проілюструвати візуальними представленнями, що допомагає студентам «побачити» поняття, що вивчається, у реальній практичній ситуації. Було помічено, що комп'ютерне візуальне представлення стимулює студентів більше зосереджувалися на якісному міркуванні під час розв'язування завдань, сприяє розумінню та засвоєнню студентами складних абстрактних понять.

Проте також загальновідомо, що майбутні вчителі математики та інформатики, які починають вивчати фундаментальні математичні та інформатичні курси, часто мають значні труднощі з правильною інтерпретацією графіків функцій, «читанням» діаграм процесів, схем чи гістограм. Зустрічаються випадки, коли звичайне графічне представлення сприяло формуванню певних помилкових уявлень. Наприклад, доцільно запропонувати студентам під час розв'язування завдання «Дослідити функцію

$$y = \begin{cases} x, & \text{якщо } x \leq 1, \\ x + 0.00001, & \text{якщо } x > 1 \end{cases}$$

на неперервність» звернути увагу на масштаб при побудові графіка функції, аби уникнути помилок.

Тому постає необхідність дослідження впливу засобів віртуальної наочності на ефективність сприйняття та засвоєння навчального матеріалу залежно від ключових елементів візуальних представлень, зокрема дослідження відмінностей ідеальних та звичайних форм візуального віртуального уявлення [3].

Доцільно з'ясувати, як саме успішні інновації в дизайні візуального представлення можна використати для розробки ефективних нових представлень, оскільки комп'ютерна анімація та онлайн-курси стають невід'ємною частиною сучасної математичної та інформатичної освіти. Маючи безпрецедентні можливості візуалізації комп'ютерних технологій, не можна заповнювати віртуальну наочність непотрібним візуальним відволіканням, слід зосереджувати ресурси і зусилля на створенні нових візуальних матеріалів

для підвищення результатів навчання. Проте нині у наукових розвідках з цієї проблеми є досить обмежене розуміння того, як саме додаткова візуальна складність, притаманна комп'ютерній анімації, сприяє підвищенню ефективності навчання [7].

У зв'язку з цим слід звернути увагу на теорії мультимедійного навчання, які містять принципи проєктування для створення анімованих мультимедійних посібників. Мультимедійні навчальні матеріали, створені за цими принципами, неодноразово демонстрували свою ефективність, ніж ті, які не відповідають цим принципам: навчальний матеріал краще засвоюється, якщо для розуміння словесного чи графічного матеріалу використовується більше когнітивних ресурсів; якщо слухові та візуальні сигнали подаються узгоджено, когнітивні ресурси, необхідні для обробки цих сигналів, зводяться до мінімуму і більше пізнавальних можливостей зосереджено на осмисленні матеріалу.

Відповідно до цих принципів якщо візуальне представлення подається в узгодженості з словесними поясненнями у розумному темпі, студенти мають достатньо пізнавальних можливостей, щоб засвоїти матеріал. Проте залишається відкритим питання визначення найбільш ефективної віртуальної візуалізації: гістограма чи діаграма, 3D-комп'ютерна анімація чи показ реалістичних зображень, ескіз чи графік тощо. Вибір візуального представлення зовсім не очевидний. Крім того, більшість математичних понять не мають жодних очевидних візуальних ознак, що означає, що може бути багато способів візуального представлення цих понять і різні форми візуалізації потенційно можуть призвести до різних результатів навчання [7].

Як відомо, у динаміці процесі пізнання спочатку відбувається «зчитування» відповідної візуально-просторової інформації, після чого ця інформація «включається» в процедуру абстрактних логічних міркувань. Тому якість будь-якого візуального представлення залежить від того, чи легко подумки зчитувати інформацію з поданого засобу віртуальної наочності. Відносно невеликі зміни в дизайні візуальних представлень насправді можуть мати суттєвий вплив на розуміння абстрактного математичного чи інформатичного матеріалу, що призводить до помітної різниці в продуктивності його застосування до розв'язування завдань.

Під час використання візуальної сили комп'ютерної анімації слід враховувати та розрізняти корисні візуальні ефекти та непотрібні візуальні відволікаючі фактори. Зокрема, візуальне сприйняття, яке узгоджується зі значенням вмісту, наприклад використання товстішої лінії та темнішого кольору для виділення «головного», може полегшити розуміння матеріалу, тоді як візуальні ефекти, що не мають стосунку до змісту [7].

Викладені вище міркування використовуються нами під час професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики. Наприклад, теоретична підготовка бакалаврів за спеціальністю 014 Середня освіта (Інформатика) передбачає вивчення нормативної дисципліни «Архітектура ПК», а в її межах вивчення теми «Схемографіка пристроїв ЕОМ». З огляду на важливість зорового сприйняття серед різноманіття моделей значне місце посідають графічні моделі та схеми, тому відповідно до цього навчального матеріалу наводимо інтерактивні візуалізації. Лекція з цієї теми будується на засадах діалогу з використанням засобів віртуальної наочності, тому спонукає до візуального мислення та узагальнення одержаних раніше знань. Після знайомства з теоретичними відомостями стосовно логічної будови пристроїв ПК студентам пропонуються по пам'яті відтворити різні схемографіки, проаналізувати помилки, якщо такі з'явилися, дати відповіді на запитання тесту.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Майбутній учитель має бути спроможним знайти, інтерпретувати та узагальнити візуальну інформацію, за потреби подати її суб'єктивний аналіз, критично оцінити, оновити для подальшого її застосування. Особливо важливо це для вчителів математики та інформатики, які у межах професійної діяльності мають сформувати в молоді адекватну картину світу та інформаційного суспільства, що неможливо без оперування складними об'єктами та унаочнення процесів і залежностей.

Тому тенденції подальшого розвитку професіоналізму майбутніх учителів математики та інформатики мають бути пов'язані з переходом на модель підготовки фахівців, яка б враховувала сучасні напрями розвитку інформаційних та цифрових технологій в освіті, серед яких провідне місце займають і засоби віртуальної наочності.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Коломісць Т.Д. Формування готовності майбутніх учителів до інноваційної діяльності із застосуванням інформаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Нац. акад. пед. наук України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. Київ, 2013. 21 с.
2. Морська Л.І. Теоретико-методичні основи підготовки майбутніх учителів іноземних мов до використання інформаційних технологій у професійній діяльності : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04, 13.00.02 / Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2008 40 с
3. Borko H., Koellner K., Jacobs J. Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. *Journal of Mathematical Behavior*. 2014. № 33. P. 149–167.
4. Das K. Role of ICT for Better Mathematics Teaching. *Shanlax International Journal of Education*. 2019. № 7 (4). P. 9-28.
5. Fedorenko O.H., Botuzova Yu.V. Experience of using ICT tools for teaching mathematical analysis of future

teachers of mathematics. Information Technologies and Teaching Aids. 2020. № 75 (1). P. 153–169.

6. Forgasz H. Teachers, equity, and computers for secondary mathematics learning. Journal of Mathematics Teacher Education. 2006. № 9. P. 437–469.

7. Mayer R. Applying the science of learning: evidence-based principles for the design of multimedia instruction. Am. Psychol. 2008. № 63. P. 760–769.

## REFERENCES

1. Kolomiets, T.D. (2013). Formuvannya hotovnosti maybutnikh uchyteliv do innovatsynoyi diyal'nosti iz zastosuvannyam informatsiynykh tekhnolohiy [Formation of readiness of future teachers for innovative activities with the use of information technologies]. Extended abstract of candidate's thesis. National acad. ped. sciences of Ukraine.

2. Morska, L.I. (2008). Teoretyko-metodychni osnovy pidhotovky maybutnikh uchyteliv inozemnykh mov do vykorystannya informatsiynykh tekhnolohiy u profesiyniy diyal'nosti [Theoretical and methodological foundations of training future teachers of foreign languages for the use of information technologies in professional activities]. Extended abstract of doctor's thesis. Hnatyuk Ternopil national ped. university.

3. Borko, H., Koellner, K., & Jacobs, J. (2014). Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. Journal of Mathematical Behavior, 33, 149–167.

4. Das, K. (2019). Role of ICT for Better Mathematics Teaching. Shanlax International Journal of Education, 7 (4), 9–28.

5. Fedorenko, O.H., & Botuzova, Yu.V. (2020). Experience of using ICT tools for teaching mathematical analysis of future teachers of mathematics. Information Technologies and Teaching Aids, 75 (1), 153–169. <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.2530>

6. Forgasz, H. (2006). Teachers, equity, and computers for secondary mathematics learning. Journal of Mathematics Teacher Education, 9, 437–469. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9014-8>

7. Mayer, R. (2008). Applying the science of learning: evidence-based principles for the design of multimedia instruction. Am. Psychol. 63, 760–769. doi:10.1037/0003-066X.63.8.760

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**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:** теорія і методика професійної освіти.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**SHYSHENKO Inna Volodymyrivna** – candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of mathematics, physics and teaching methods of Makarenko Sumy State Pedagogical University.

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

Стаття надійшла до редакції 02.12.2022 р.

УДК 53:378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-268-272

**БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна** –

аспірантка кафедри теорії та методики

викладання фізики та астрономії

Національного педагогічного університету

імені М.П. Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8906-0330>

e-mail: oksanabronisevaska@gmail.com

## НАУКОВИЙ СВІТОГЛЯД СТУДЕНТІВ: ПЕДАГОГІЧНА ТА ІСТОРІОСОФСЬКА РЕПРОДУКЦІЯ

Тематика статті торкається розкриття проблеми наукового світогляду крізь призму педагогічних та історіософських детермінант. Підкреслено глибинність впливу суспільно-політичного вектору на переорієнтування змісту наукового світогляду у напрямку соціокультурних запитів різних історичних епох.

Виокремлено значущість впливу на досліджуваний феномен наявних історико-педагогічних та історіософських реалій, що продукувало необхідність реформування існуючого ладу у напрямку досягнення відповідного рівня соціокультурного оптимуму.

Підсумовано, як зростання рівня зацікавленості суспільних кіл до поглиблення розвитку наукового світогляду продукувало удосконалення навчально-виховної роботи зі студентством. У ході дослідницького пошуку підсумовано значущість впливу на наукове пізнання студентів іноземної професури, яка зорієнтовувала студентів у напрямку залучення до предметних відрефлексувань гнучкого мислення, що уможливило глибинність осягнення істини.

**Ключові слова:** науковий світогляд, студенти, освіта, університет.

**BRONISHEVSKA Oksana Vasylivna** –

graduate student of the Department of theories and methods

of teaching physics and astronomy of

National Pedagogical Dragomanov University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8906-0330>

e-mail: oksanabronisevaska@gmail.com

## SCIENTIFIC WORLDVIEW OF STUDENTS: PEDAGOGICAL AND HISTORIOSOPHICAL REPRODUCTION

*The topic of the article touches upon the disclosure of the problem of scientific worldview through the prism of pedagogical and historiosophical determinants. The depth of the influence of the socio-political vector on the reorientation of the content of the scientific worldview in the direction of socio-cultural inquiries of different historical epochs is emphasized.*

*The significance of the influence of the existing historical, pedagogical and historiosophical realities on the studied phenomenon is highlighted, which produced the need to reform the current system in the direction of achieving the corresponding level of socio-cultural optimum.*

*It is summed up how the increase in the level of interest of public circles in deepening the development of the scientific worldview produced the improvement of educational work with students. During the research, the significant role of the foreign professors' influence on the scientific knowledge of students has been outlined; it oriented students in the direction of involvement in the subject reflections and development of flexible thinking, which allows the depth of grasping the truth.*

*One of the most thorough processes, which we perceive in the form of reference point, is the cognition of the process of a scientific worldview forming in order to comprehensively solve the key problem of the research. Under such conditions, cognition is already considered by us in terms of a holistic problem that still needs to be solved in the right way. To select the "right way", it is necessary to consider all the nuances of the subject, to distinguish the level of influence of both internal and external determinants.*

*Due to the "embedding" in the process of substantive study of a kind of epistemological concentrate, the idea of the integrity of the subject is crystallized, which produces the correct formulation of the problem and actualizes the optimal development of the research strategy no longer for a simple object, but for the so-called "system object". The set of declared problems of study correlates with the cognition of the corresponding object – a system that is transformed into the epicenter of the point of reference of the research problem that still needs to be solved.*

*Adherence to the fundamental vectors of the culture of methodological thinking produced the meaningful design of conceptual systems involving the scientific interpretation of phenomenological features not in the system of mutual objections, but, above all, complementarities. This nature of the subject reflection actualized the projection of the studied in the light of the available theoretical and methodological "constructions".*

**Keywords:** scientific worldview, students, education, university.

### Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.

Проблематичний характер сьогоденного функціонування української освіти дедалі більшою мірою віддзеркалює руйнівний характер сусідньо-державних загарбницьких впливів. Питання удосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців досить виразно актуалізується на рівні соціальних обговорень, оскільки завдання повоєнної відбудови покладатиметься на плечі потенційного українського студентства.

З метою реалізації вищеокресленого завдання стає зрозумілим, що у таких надскладних умовах соціального функціонування потрібно вживати комплексних заходів з метою всебічного розвитку конкурентоспроможних фахівців, готових до протистояння існуючим негараздам. Досить органічним у цьому аспекті, нам видається, є питання щодо поглиблення фахової підготовки у тому числі за рахунок формування та розвитку наукового світогляду студентів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Чималий внесок у розвиток досліджуваного феномена зробили сучасні українські педагоги (зокрема, О. Сухомлинська, Т. Завгородня, Н. Дем'яненко, Т. Дудка, М. Чумак та інші), які з історико-педагогічної точки зору проаналізували досліджуване з урахуванням особливостей різних історичних епох функціонування проукраїнської освіти. На сторінках їх доробків частково розкривається змістова сутність досліджуваного з урахуванням освітологічних особливостей розвитку.

Метою статті є аналіз наукового світогляду студентів крізь призму педагогічної та історіософської проекції освітологічного розвитку.

Методологічною основою дослідження послуговували методи аналізу і синтезу, індукції та дедукції.

### Виклад основного матеріалу дослідження.

Одним із найбільш ґрунтовних процесів, що сприймається нами у формі своєрідної точки відліку, є пізнання процесу формування наукового світогляду з метою комплексного розв'язання ключової проблеми дослідження. За таких умов, саме пізнання вже розглядається нами з точки зору цілісної задачі, яку ще потрібно уміти розв'язати правильним способом. З метою підбору «правильного способу» слід урахувати усі нюанси досліджуваного, виокремити рівень впливу як внутрішніх так і зовнішніх детермінант.

Завдяки «вкрапленню» у процес предметного вивчення своєрідного гносеологічного концентру, кристалізується уявлення про цілісність досліджуваного, що продукує правильність формулювання проблеми та актуалізує оптимальність розроблення стратегії дослідження вже не для простого об'єкта, а так званого «системного об'єкта». Сукупність заявлених проблем вивчення співвідноситься із пізнанням відповідного об'єкту – системи, яка трансформується у епіцентр точки відліку дослідницької проблеми, яку потрібно ще розв'язати.

Черговою особливістю досліджуваного є аналіз процесу формування наукового світогляду у системі координат визначеної соціальної системи. Така система, також, сприймається нами у формі

єдиного цілого, загальний характер якого не продукує диспозиції з одного боку – суспільного, а з іншого – педагогічного. Виходячи зі змісту заявленого спектру аргументів, актуалізувалося завдання експлікації проблеми формування наукового світогляду з точки зору цілісного «новоутворення» – справжньої системи, репрезентованої переліком відповідних ознак:

I. Соціокультурної інтегративності, що виявляє повноцінну прототипність виявам сумативності. Останні на відміну від цілісного, відрізняються певною автономністю, коли зміна на рівні одного структурного елементу не позначається на зміні стану цілісної системи. У цілому, сама сумативність привносить на порядок денний ознаки зовнішньої нестійкості, що є абсолютно протилежним до досліджуваного нами феномена.

II. Високоструктурованості, фрагментарно віддзеркалений на рівні інтегративних характеристик досліджуваної нами системи. Ноти «інтегративності» привносять у загальне «звучання» елементи структурної вираженості та високоорганізованості. Завдяки такому характеру внутрішньосистемних взаємодій, аналіз кожного компоненту заявленої структури не можливо правильно розтлумачити без урахування невидимих сплетінь між заявленими елементами. Наукове уявлення про цілісність досліджуваного феномена формується у процесі формулювання суттєвих характеристик досліджуваного, які найбільш повною мірою дозволяють нам зрозуміти значущість поліспектральності таких «невидимих сплетінь».

III. Цілісної полікомпонентності, яка у розрізі конкретної соціальної системи, розглядається у формі своєрідної каркасної конструкції, кожен вихідний елемент якої підтримує очікувану стійкість заявленого конструкту. Надзвичайно важливим у цьому аспекті є і той факт, що кожен компонент визначеної системи, по-суті, є не ізольованим відносно один одного, а інтегрованим, що актуалізує проведення якісного дослідницького аналізу, шляхом співставлення існуючих протиріч. У цьому ключі незмінним залишається і той факт, що досліджувана система певним чином залишає суттєвий відбиток і на функціонуванні кожного компоненту, перетворюючи його у порівнянні із первинним виглядом. Наслідковою результативністю такого «відбитку» є кристалізація певних змін, які прослідковуються у фрагментарній втраті властивостей, якими вони вирізнялися до моменту входження у систему та примноженням нових властивостей із подальшими варіаціями їх збереження [1].

IV. Визначеної метацилісності, віддзеркаленої на рівні цілеспрямованого функціонування з метою досягнення відповідної мети. За умов такої тенденційності, мета набуває обрисів надважливого системоутворюючого фактору,

завдяки якому відбувається підтримання цілісності системи на рівні визначених соціальних епіцентрів.

V. Ступеневої детермінованості, позначеної всеосяжністю дії мети на усі компоненти та функції системи. За таких умов, функції цілої системи сприймаються у якості спроектованої сукупності функцій кожного структурного компоненту системи.

Дотримання основоположних векторів культури методологічного мислення продукувало змістовне конструювання концептуальних систем, передбачаючи наукове інтерпретування феноменологічних особливостей не в системі взаємозаперечень, а передусім взаємодоповнень. Такий характер предметного відрефлексування актуалізував проєкцію досліджуваного у світлі наявних теоретичних та методологічних «конструкцій».

Зокрема, остання «конструкція» продукувала наукове осмислення проблеми формування наукового світогляду на цілісній системі координат існуючих історико-культурних особливостей досліджуваного періоду, а перша – передбачала теоретичну інкрустацію закономірностей поступального розвитку з урахуванням існуючих особливостей перспективного розвитку.

Важливим у цьому аспекті є і антропологічний підхід. Ключовою особливістю останнього є співвіднесення типових характеристик індивіда (зокрема, цінностей, ідеалів, виховання та освіти) з домінуючим типом культури. При чому останній повнопланово віддзеркалює характерні особливості цивілізаційного поступу, епохальних досягнень та історичного періоду. Складання розгорнутих взаємоперехресних характеристик по досліджуваній категорії індивідів уможливило ефективну «репродукцію» тогочасних моделей педагогічної теорії і практики [1; 2].

Повноспектральна цінність окресленого підходу приховується у значущості репрезентації досліджуваної категорії суб'єктів у синхронно-історичній послідовності історичного поступу. Окреслений характер предметного розгляду уможливило ґрунтовність відтворення історико-педагогічного розвою передусім як цілісного процесу особистісного розвитку, який напряду зазнає впливу як загальноцивілізаційних (мегарівень) так і внутрішньо-соціальних (мікрорівень) детермінант.

На сторінках тематичної праці автор акцентує увагу читачів на тому, що неперервна цілісність освітнього поступу була наскрізно «прошита» впливом домінуючого ідеалу, який зазнавав перехресного впливу цілого спектру кризових явищ, що врешті-решт кристалізувалося у формуванні систем філософсько-антропологічного змісту [2]. Такі «системи» певною мірою відтворюють етичну сторону досліджуваного,

уможливлюють відрефлексування існуючого з точки зору загальноприйнятих норм поведінки.

Ще одним не менш важливим для нашого дослідницького пошуку виявився культурологічний підхід. Значущість цього підходу розкрилася у його потенційній можливості феноменологічного проектування у світлі конкретного переліку процесів, які напругу торкнулися досліджуваного. Названий підхід уможливив виявлення рівня впливу цивілізаційно-культурологічного поступу, який віддзеркалив усю глибину духовно-історичних процесів, які відбувалися на окресленій дослідженням території.

Тривалий соціокультурний досвід засвідчив, що кожна цивілізаційна структура, за природою свого внутрішнього устрою, націлювалася на упорядкування існуючого простору неперервних інформаційних потоків. Нелегкий шлях такого «упорядкування» прокладався стежками створення найоптимальніших умов для існування та функціонування соціуму.

У цілому, цілісна канва культурного досвіду поколінь сформувала такий «надмісний» фундамент поведінкових зразків від існуючого інституційного функціонування. Саме така «канва» стала справжнім флагом для цілої низки поколінь, на рівні яких і кристалізувалися усталені зразки поведінки індивідів у соціумі, що сумарним чином сприяло збагаченню загальноцивілізаційного досвіду у цілому. З одного боку – відносно, а з іншого – протирічне (неузгоджене) нашарувалося на усі сфери соціокультурного буття людини таким чином, що ретрансляторами стали одразу усі соціальні інститути (не винятковою у цьому аспекті виявилася й освіта). Зміст останньої тези наштовхнув нас на думку, що взаємозв'язок процесів навчання, виховання та освіти за своєю суттю виявився ретрансляційним началом культурних проекцій поколінь.

На перехресті соціокультурних умов різних історичних епох відбувалося формування наукового світогляду представників цілої низки поколінь, підвалини якого вибудовувалися із ціннісних орієнтирів та загальноприйнятих норм. Саме суспільне начало виступило справжнім «проектором» нагромаджених століттями культурних традицій, які завдали суттєвого впливу на розвиток освіти у цілому. Урахування того факту, що суттєвого впливу на феноменологічне формування завдавав освітньо-науковий поступ, продукувало можливість його всебічного аналізу.

На сторінка чергової тематичної праці учений звернув увагу цільової аудиторії читачів на те, що історичний поступ таких знакових процесів, як освіта та наука відбувався в умовах перехресно-культурного впливу [1]. Такий вплив віддзеркалював усю повноту і багатство тієї культури, у «лоні» якої названі процеси кристалізувалися, набули рис виразника усталених століттями традицій [1; 2].

У контексті своїх глибинних досліджень, автор вищеназваної праці акцентував увагу на тому, що й сама освіта та наука стали справжнім «пластиліновим» матеріалом, з допомогою якого формувалися справжні «фігури», які логічним чином поєднали у собі основоположну мету і цілісні завдання діяльності, перспективи виховання та розвитку особистості [2]. Цілісна скарбниця ідеалів та цінностей, які досить органічно увійшли в основу педагогічної діяльності, виявилися справжньою підсистемою культури. У рамках такої «підсистеми» доволі органічного звучання набула й сама освітня система, яка за своєю суттю була ізоморфною, тобто не вступала у протиріччя із усталеною культурою визначеного історичного періоду.

Своєрідна дотичність освіти та науки до культурного поступу частково відтворювалася у «розгорнутих» програмах нагромадженої суспільної спадщини, яка у більшій мірі віддзеркалила базові культурні цінності, на основі яких кожен вибудовував свої перспективні життєві проекти у відкритому просторі часового континууму.

Транзитивні риси культурної еволюції, яка своїм крилом огорнула усі щаблі суспільного розвитку, досить органічно віддзеркалили приріст традиційного та інноваційного на рівні освітньо-наукового поступу. У таких доволі сприятливих умовах саме плінна подієвість суттєво позначилася на феноменологічному формуванні, яке було співрозмірне з культурними викликами часу. Іншими словами, вектори формування наукового світогляду досить органічно накладалися на культурні програми суспільного розвитку досліджуваних епох, що приводило до чіткості диференціації існуючої теорії та практики. У рамках такого полісегментального аналізу, сама архітектура формування наукового світогляду цілих поколінь доволі логічно вписувалася у тисячолітній культурний розвій, розподіляючи доволі чітко перелік основоположних завдань для практичної реалізації усім без винятку соціальним інститутам.

Повнота розгляду феноменологічної проекції на функціонування соціальних інститутів, актуалізувала перспективність апелювання до парадигмальної ідеї наслідкового формування наукового світогляду під впливом домінуючої культурної спадщини. Такі мислинневі узагальнення наблизили нас до розуміння феноменологічної сутності з однієї сторони, як згрупованої теоретичної «схеми» авторських узагальнень, а з іншої – як життєсно-практичної сутності, забарвленої у відтінки екзистенційного [2].

Проводячи змістову лінію між минулим і сучасним на рівні феноменологічного формування, стає зрозумілим, що в історичному розрізі питання культури розглядалося по відношенню до вітчизняних теренів з позицій полікультурної

диспозиційності [1]. Зокрема, остання передбачала наявність впливу на соціальне начало різних типів культури тих носіїв, які презентували різні країни світу. Така диспозиційність у джерелознавчих матеріалах отримала назву «стилів культур», які на рівні своєї цілісності та системності віддзеркалили усю повноту існуючих ціннісних орієнтирів та водночас мінливість культурної парадигмальності [1].

Усталена історичним шляхом тенденційність вітчизняної «переструктуризації» наявного культурно-історичного процесу під впливом зовнішніх детермінант, залишала суттєвий відбиток на панно ціннісних систем суспільного функціонування, актуалізуючи тим самим мінливість наявної культурної парадигмальності.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** На основі вищевикладеного можемо зробити висновок, що дискретний характер побудови системи функціонування освіти, що суттєвим чином віддзеркалився на формуванні наукового світогляду тих чи інших суб'єктів, частково абстрагований не стійкістю «пергаменту» суспільної свідомості по відношенню до «опозиційних» хвиль домінуючих поглядів. Під впливом таких «хвиль» в історичному розрізі спостерігалася закономірна зміна традицій, образів, ідей та норм, що на рівні феноменологічно формування віддзеркалилося у своєрідній атракційній поступальності. Першопричинами виникнення у соціокультурному просторі таких «хвиль» були зовнішні фактори (зокрема, політичні, соціально-економічні, культурні та інші), що задали темпу цілісному перебігу загальноцивілізаційних перетворень,

вилучаючи з цього кола потенціал «нежиттєздатних» проєктів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Звекова В. Формування наукового світогляду підростаючого покоління. Науковий вісник Ізмайльського державного гуманітарного університету. Ізмаїл, 2022. №58. С. 64-71.
2. Кизим М., Дороніна М. Світогляд, консолідація суспільства, наука : діалектичний взаємозв'язок. Проблеми економіки. Київ, 2019. №4(42). С. 156-162.

#### REFERENCES

1. Zviekova, V. (2022). Formuvannia naukovoho svitohliadu pidrostaiuchoho pokolinnia [Formation of the scientific outlook of the younger generation]. Izmail. [in Ukrainian].
2. Kyzym, M., Doronina, M. (2019) Svitohliad, konsolidatsiia suspilstva, nauka : dialektychnyi vzaïmozv'язok [Worldview, consolidation of society, science: dialectical relationship]. Kyiv. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**БРОНІШЕВСЬКА Оксана Василівна** – аспірантка кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

*Наукові інтереси:* теорія та історія педагогіки.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**BRONISHEVSKA Oksana Vasyilivna** – graduate student of the Department of theories and methods of teaching physics and astronomy of National Pedagogical Dragomanov University.

*Scientific interests:* theory and history of pedagogy.

*Стаття надійшла до редакції 25.11.2022 р.*

УДК 37.013.2

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-272-278

**БАКУЛЕНКО Надія Вікторівна** –

аспірантка Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, виконуюча обов'язки директора Всеукраїнського центру вишивки та килимарства м. Решетилівка Полтавської області, Україна, заслужений майстер народної творчості  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1563-9873>  
e-mail: vakulenko\_nadiya@ukr.net

#### ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ПЕДАГОГІЧНІЙ НАУЦІ. ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ФІНЛЯНДІЇ ТА ЕСТОНІЇ

У статті зроблено узагальнення досліджень сутності категорії «інновації» в освітній галузі. Представлено авторське бачення систематизації категорій освітньої інноваційної діяльності в Україні.

Автор шукає приклад для України, вивчаючи особливості успішних фінської та естонської систем освіти. З дослідженого матеріалу автором визначено, що інформаційно-комунікаційні технології в фінських і естонських школах стали невід'ємною складовою всіх предметів від початкової школи до старшої та інтегровані в усі предмети.

Автор досліджує на прикладі цих моделей освіти особливості діяльності вчителя та як використовуються ІТ при підготовці педагогічних кадрів і в процесі їх роботи в середній школі: технології змінюють роль вчителів із людей, які передають-ретранслюють набуті знання, до творців-наставників, які допомагають ці знання створювати та використовувати на практиці в умовах швидкозмінюючогося цифрового світу.

**Ключові слова:** інноваційна діяльність, інноваційна діяльність в освіті, фінська система освіти, естонська система освіти, ІКТ в освіті.



**VAKULENKO Nadiia Viktorivna** –  
graduate student of Poltava National Pedagogical University  
named after V.G. Korolenko;  
Deputy Director of the All-Ukrainian Center of  
Embroidery and Carpet Making,  
Reshetylivka, Poltava Region, Ukraine;  
honored master of folk art  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1563-9873>  
e-mail: vakulenko\_nadiya@ukr.net

## INNOVATIVE PROCESSES IN PEDAGOGICAL SCIENCE: PRACTICAL EXPERIENCE OF FINLAND AND ESTONIA

*The article summarizes the research into the essence of the “innovation” category in the educational field. The author’s vision of the systematization of categories of educational innovation activity in Ukraine is presented.*

*Studying the features of successful Finnish and Estonian systems of education the author is searching a relevant example for Ukraine. From the materials under research it has been determined that information and communication technologies in Finnish and Estonian schools have become an integral part of all subjects from primary school to high school, i.e. integrated into all academic disciplines.*

*Using the example of these education models the author examines the peculiarities of the teacher’s activity in secondary schools, particularly, how IT are used in the training of teaching staff and in their professional activity. It is concluded that technologies change the role of teachers from people who transmit or retransmit the acquired knowledge to creators and mentors who help to generate the knowledge and use it in practice within the rapidly changing digital world.*

**Key words:** innovative activity, innovative activity in education, Finnish system of education, Estonian system of education, ICT in education.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Автором статті досліджується значення сутності категорії «інновації» в освітній галузі. Актуальність статті зумовлено необхідністю дослідження напрямів впроваджувати змін в освіті відповідно нагальним потребам сучасності, зокрема, становленням цифрового суспільства. Сьогодні очевидно є перевага інформаційної складової діяльності людства над всіма іншими компонентами, а освіта має відповідати рівню епохи цифрової культури масштабами впровадження сучасних технологій та інформації.

В статті досліджуються приклади успішних моделей сучасної шкільної освіти на прикладі Фінляндії та Естонії. Автор розглядає впровадження нових інформаційних технологій у систему освіти та їх вплив на вдосконалення інтелектуальних здібностей здобувачів. Активна інформатизація та використання інформаційно-комунікаційних технологій в статті представлені як інструмент трансформації суспільства через освіту.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасний етап модернізації вітчизняного освітнього простору базується на колосальній значущості комп’ютерних технологій в освітньому процесі, що знайшло відображення в Законі України «Про освіту» (2017) [11], Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» (НУШ) на період до 2029 року (2016), Законі України про повну загальну середню освіту (2020) [8], Державному стандарті базової середньої освіти (2020) [2].

Інноваційні процеси в педагогічній науці досліджувало багато вітчизняних науковців: І. Дичківська (2004, 2012, 2015), О. Базелюк (2018), О. Коберник (2018), В. Кремінь (2020),

О. Дубасенюк (2014), О. Чумак (2012, 2015), В. Гамідов (2010), О. Огієнко (2008, 2011, 2013, 2017), О. Пехота (2010, 2021), О. Попова (2012), А. Прокопенко (2018), М. Скаткіна (2013), С. Сисоєва (2012, 2019).

Освоєння і використання педагогічних новацій на етапі модернізації української освіти не можливе без вирішення проблеми підготовки майбутніх учителів. Задачі та особливості інноваційної освітньої діяльності в інформаційному суспільстві в своїх працях досліджують більшість учених: В. Биков (2021), А. Гуржій (2012, 2017), Л. Забродська (2013, 2016), В. Тименко (2015, 2017, 2022), В. Титаренко (2019), О. Спірін (2021), О. Ярошенко (2021) та багато інших.

В останні роки активно вивчається досвід фінської моделі освіти та розвиток подібної моделі в Естонії. Ці дослідження проводять фінські та науковці інших країн: К. Піткенен, П. Салхберг (Pitkänen K., Sahlberg P., 2006), Е. Ахо, Е. Пекконен (Aho E., Pitkänen K., Sahlberg P., 2016); Ч. Сабель, А. Лі Саксеніан, Р. Міеттінен, П. Крістенсен, Я. Хаутамякі (Sabel C., Saxenian A., Miettinen R., Kristensen P., Hautamäki J., 2022) та ін. Дослідження успішних моделей інших країн може стати прикладом для вітчизняної освіти. В Україні такий досвід вивчали Л. Гриневич (2018); В. Шур (2017); Д. Куклін (2018); С. Петренко (2019) та ін.

**Мета статті.** Дослідити та визначити наповнення змісту поняття освітньої інноваційної діяльності, тенденції її відображення в працях науковців; узагальнити значення сутності категорії «інновація» в освітній галузі.

Дослідити та проаналізувати визнані у світі успішні приклади розбудови новітніх освітніх моделей Фінляндії та Естонії, які комплексно

поєднують і реалізують наукові, технологічні та організаційні заходи в навчальних закладах на базі новітніх наукових ідей, підходів і знань.

**Методи дослідження.** Аксеологічний підхід дослідження дозволяє розглядати інноваційну діяльність в освіті як таку, що забезпечує загальні та індивідуальні освітні потреби, дає можливість прояву творчої особистості, колективу заради суспільного блага.

В роботі використано методи аналізу та узагальнення опрацьованих джерел (нормативно-правових документів, авторефератів дисертаційних досліджень, навчальних посібників, наукових статей, офіційних інтернет-ресурсів); дослідження досвіду практичних інновацій в освітньому процесі загальноосвітніх шкіл Фінляндії та Естонії.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Відповідно вимогам часу педагогічна галузь швидкими темпами розвивається та змінюється. Головні зміни відбуваються в результаті інноваційної діяльності, яка сьогодні може бути інтерпретована як духовно - діяльнісний феномен, заснований на творчості та має інформаційно-енергетичну природу [12, с. 4]. В глобальному світі, вирішуючи потреби окремої особистості через реалізацію її волі, переконань, можливостей, інноваційна діяльність стає рушійним чинником сталого розвитку суспільства. В Україні інноваційна діяльність суспільства має бути цілеспрямована на збереження територіальної цілісності, незалежності та суверенітету, забезпечення безпеки всіх сферах діяльності суспільства: економічної, енергетичної, інформаційної, військової.

Інноваційна діяльність суспільства має базуватися на інноваційній діяльності в освіті.

Інноваційна діяльність в освіті рухає процесом формування, народження, розвитку змісту; його втілення, практичного використання; поширення досвіду організації навчального процесу. Сукупність таких процесів визначається терміном «інноваційні процеси в педагогічній науці». [12, с. 14].

Інноваційна освіта має бути побудована на основі вивчення національної культури, а в глобальному сенсі, сприяти переходу до кроскультурної грамотності, до духовно-морального виховання здобувачів з позицій загальнолюдських цінностей з урахуванням

міжкультурних відмінностей. Переборюючи фрагментарні знання про світ, освіта відображає його як єдине ціле - цілісне та гармонійне. [13, с. 105]. В глобальному плані, інноваційна освіта через гуманістичний аспект спрямовує та готує особистість до можливості бути успішною на світовому рівні, допомагає стати людиною світу. Інноваційна освіта сьогодні сприяє вихованню толерантного світогляду, який формує усвідомлення права на особисту точку зору індивіда, не обмежуючи інтереси інших людей. В результаті, відбувається підготовка особистості до міжнародній діяльності в різних галузях. [5, с.220].

Починаючи з 60-х років XX століття до сьогодні, інноваційній діяльності педагога свої дослідження присвятила велика кількість зарубіжних і вітчизняних науковців. В їх працях термін «інновація» обґрунтовувався, досліджувався, поступово просуваючись до формування педагогічної інноватики як молодій науки: К. Ангеловські, Х. Барнет, Д. Гамільтон, Б. Гершунський, В. Гінецінський, С. Гончаренко, Н. Грос, О. Дубасенюк, І. Дичківська, В. Журавльов, В. Краєвський, В. Кремень, У. Кінгстон, Н. Лагервей, І. Лернер, М. Майлз, О. Огієнко, О. Пехота, О. Попова, А. Прокопенко, М. Скаткін, С. Сисоева, А. Хаберман, Р. Хейвлок, О.Чумак, В. Шубинський, та багато інших вчених.

Педагогічна інноватика (новатика) – «вчення про створення, оцінювання, освоєння і використання педагогічних новацій» [13, с.19]. Інноваційна освітня діяльність «спрямована на реалізацію або розробку та використання у сфері освіти результатів наукових досліджень і розробок, що сприяють її вдосконаленню», тобто впливають на позитивний результат кінцевої мети освіти [3].

Предмет інноваційної освітньої діяльності: новітні практичні та теоретичні знання, хід освітнього процесу, педагогічні, дидактичні, виховні, управлінські формації, стандарти послідовності, авторські освітні проєкти, програми, в результаті яких удосконалюється освіта, та які мають вплив на якісні результати та ефективність діяльності освітян і закладів освіти загалом. За результатами дослідження проєкту наказу МОН України «Деякі питання здійснення інноваційної діяльності у сфері освіти», можна виокремити наступні значення сутності категорії «інновації» освітньої галузі (Таблиця 1):

Таблиця 1. Значення сутності категорії «інновації» в освітній галузі\*

| Значення сутності категорії «інновація» в освітній галузі                                                                                                                    | Приклади інновацій відповідно до категорій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зміни або введення нових форм і методів організації педагогічної діяльності:                                                                                                 | -організація безперервної освіти протягом життя;<br>-особистісно-орієнтоване навчання та виховання;<br>- використання активних, інтерактивних методів, діалогової форми навчання;<br>- використання дистанційних форм і методів навчання, виховання тощо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Зміни в освітній практиці:                                                                                                                                                   | -впровадження профільного навчання; впровадження технології навчальної діяльності в групах;<br>-проектування соціального психолого-педагогічного розвитку особистості учнів;<br>-широке застосування інформаційно-комп'ютерних технологій;<br>-використання інтерактивних технологій навчання: моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, розвиток комунікативних навичок під час спільного розв'язання проблем;<br>-використання технології розвивального навчання;<br>-проектне навчання (STEM-проекти), в результаті - навчання як дослідження та формування творчої особистості, формування у здобувачів освіти критичного мислення;<br>-впровадження ігрових технологій;<br>-впровадження здоров'язберігаючих технологій навчання;<br>-використання театральної педагогіки;<br>- впровадження технології комплексно-цільового управління закладом освіти. |
| Зміни сукупності професійних дій педагога, спрямованих на вирішення актуальних проблем виховання і навчання з позицій особистісноорієнтованої освіти ґрунтується на засадах: | -дитина в школі - повноцінна особистість;<br>-метою освіти є становлення особистості;<br>-педагогічні відносини базуються на принципах гуманізації і демократизації;<br>-учень є суб'єктом навчальної діяльності;<br>-талановитою є кожна дитина;<br>-в основі навчання лежить позитивна Я-концепція особистості;<br>-навчання на основі успіху, відмова від примушування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Комплексний процес створення, розповсюдження та використання нового практичного засобу в галузі техніки, технології, педагогіки, наукових досліджень:                        | -створенням мультимедіапродуктів: електронних книг, енциклопедій, комп'ютерних фільмів, баз даних;<br>-застосування мережових технологій для телекомунікаційного спілкування учнів з викладачами, колегами, установами освіти, науково-дослідницькими лабораторіями, установами тощо;<br>- доступ до баз даних через всесвітню мережу Інтернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Результат інноваційного процесу:                                                                                                                                             | -на рівні індивідуальної роботи педагога (авторські навчальні плани, програми, підручники);<br>-на рівні навчального закладу(наприклад, нова система оцінювання навчальних досягнень учнів, оновлення освітнього процесу, що дає позитивні результати);<br>-регіональному рівні (наприклад, сучасні концепції виховання; запровадження нових форм і методів управління, колективних і колегіальних форм управління; техніко-технологічних та економічних методів управління тощо);<br>-на державному рівні (державні стандарти освіти).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

\*Таблиця сформована автором

Результатом інтересу досліджень інноваційних процесів в педагогічній науці стало проведення великої кількості конференцій на рівні окремих країн та міжнародних, друк інформаційних збірок, часописів, створення

інформаційно-дослідницьких служб і проєктів. Наприклад, Education Cities (Освітні міста, Ізраїль), National Authority for Measurement and Evaluation - RAMA (Національний орган з вимірювання та оцінювання в освіті, Ізраїль),

товариство Кристіана Допплера (Австрія), Центр педагогічних інновацій для розвитку освіти та Азіатський центр педагогічних інновацій для розвитку освіти (Asian Center of Education Innovation for Development) при ЮНЕСКО. Останні два центри є складовими Міжнародного бюро з питань освіти при ЮНЕСКО та видають фаховий багатотиражний журнал «Інформація та інновація в освіті» («Information et innovation en education»), в якому інформують щодо педагогічних нововведень в різних країнах світу.

Дослідники всього світу працюють над проблемами теоретико-методологічного характеру інноваційної діяльності педагога та застосування інновацій в освіті. Освітня інноваційна діяльність, комплексно поєднуючи та реалізуючи наукові, технологічні та організаційні заходи на базі новітніх наукових ідей, підходів і знань, впроваджується на рівні навчальних закладів, регіональному рівні та всесередньому.

Для вітчизняної освіти суттєвим прикладом стає вивчення досвіду Фінляндії та Естонії як країн, в яких побудовано успішні моделі шкільної освіти [1, с. 30].

Успішність фінської та естонської освітніх моделей підтверджується авторитетним міжнародним дослідженням PISA, яке відбувається з 2000 року один раз на три роки (Programme for International Student Assessment, Програма міжнародного оцінювання учнів). Досліджуваною категорією є 15-річні учні. Програмою аналізується вплив шкільної освіти на вміння застосовувати отримані знання на практиці, а оцінювання якості навчання відбувається за категоріями володіння базовими навичками з читання, математики та природознавства. Перевіряються не класичні знання, а їх якісне сприйняття - уміння використовувати набуті знання на практиці, в повсякденному житті.

Авторитет PISA, після широкого висвітлення в медійних компаніях світу, сьогодні дуже високий. На прикладі Німеччини, Японії, США, Сінгапуру можна вивчати послідовність як результати дослідження PISA спонукали до співпраці суспільства з освітою задля зростання економіки. Уряди наведених в прикладі країн використовували результати PISA в якості відправної точки для експертного оцінювання аналізу власної освітньої політики й практики порівняно з найуспішнішими освітніми системами світу. В подальшому це спонукала політиків вчитися у дослідників, сприяло обміну досвідом між професіоналами-практиками, зокрема вчительськими організаціями різних країн [15, с. 29].

Україна один раз приймала участь в експертизі міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. Національний звіт за результатами дослідження було опубліковано в 2019 році [7]. Звіт продемонстрував необхідність

змін, щоб стати на шлях розвитку, адже Україна, серед більше 80 країн, отримала невтішні показники нижче середнього. Прикладом залишаються Фінляндія та Естонія, займаючи найкращі позиції: результати Фінляндії в 2018 році становлять 3-7 місця серед країн Європи та 6-12 в світі (в попередніх дослідженнях, починаючи з 2000 року, позиції були ще вищими). З 2018 року покращились позиції Естонії: 1-3 місця серед європейських країн і 3-9 в світі [9, с. 60].

В Фінляндії та Естонії забезпечено безкоштовне навчання на усіх рівнях при однаковій якості, незалежно від місця знаходження школи та кількості учнів в ній. Це підкреслює реальний рівний доступ всіх учнів до здобуття якісної освіти, не залежно від її місця знаходження: сільська школа чи знаходиться в центрі столиці, не залежно від чисельності учнів.

Значущим фактором в фінській та естонській школі є використання ІКТ. Починаючи з початку ХХІ ст. використання ІКТ в школах цих країн стало формуючим інструментом нової системи освіти інформаційної ери. З першого класу ІКТ інтегровані в усі предмети. Всі учні забезпечені планшетами, вчителі використовують камеру, щоб транслювати з їх допомогою робочі процеси [6]. ІТ стали інструментом не тільки пошуку інформації для відтворення знань, а у великій мірі екстраполяцією того, про що учні дізналися, творчому застосуванні цих знань у нових ситуаціях при виконанні проектної роботи [15, с. 231].

Ключовою рушійною силою фінської освіти є вчителі. Необхідно виокремити фактор престижності професії вчителя, який забезпечено високим рівнем підготовки в результаті ретельного відбору педагогічними ВНЗ. Вчителі беруть на себе відповідальність за розробку авторських програм, їх реалізацію та відповідальність за результати власної роботи. Дослідники підкреслюють високий ступінь відповідальності та самоорганізації, які стали наслідком наданої державою автономії викладачам [15, с. 263].

В освітніх програмах педагогічної підготовки враховано освоєння дисципліни «Інформаційні та комунікаційні технології» на бакалаврському рівні в обсязі 4 кредитів та 5 кредитів на магістерському рівні. Тобто навчання з ІКТ відбувається протягом не менше трьох семестрів. Фінські фахівці сподіваються, що впровадження нових ІТ у систему освіти радикально сприятиме вдосконаленню інтелектуальних здібностей людей, розглядають ІКТ як інструмент трансформації суспільства через освіту [10, с. 210]. Опанування ІТ майбутнім педагогам потрібне для використання їх з метою зміни ролі вчителів із людей, які ретранслюють знання до керівників-наставників, які допомагають знання створювати. Важливим аспектом стало уміння адаптувати особистий темп навчання кожного

учня до процесу освіти. В результаті на практиці відбувається організація віртуальних лабораторій, де знання добуваються, а не подаються у вигляді інформації про них [15, с. 257].

Естонські школи, так само, маючи широку автономію, самостійно розробляють навчальні програми. При цьому їх робота відбувається в межах обов'язкового дотримання стратегічних цілей державної освітньої політики, орієнтиром якої є документ під назвою «Естонська стратегія навчання протягом усього життя».

Якість роботи вчителя прагматично забезпечено високим рівнем фахової, професійної підготовки та достойною заробітною платою. В результаті, конкурс на одне робоче місце сягає до 20-30 кандидатів на місце. Професіоналізм, компетентність, креативне мислення сильних вчителів, їх багатопланове співробітництво формують успішних учнів.

В Естонії комп'ютери учасників освітнього процесу (шкільної адміністрації, персональні учнівські та батьків) підключені до єдиної системи, що забезпечує необхідні умови і технології для навчання учнів не лише в приміщенні навчального закладу [14]. Учителі через цифрове середовище надає можливість школярам навчитись правильно використовувати цифрові інструменти в якості навчальних ресурсів, забезпечує ефективну комунікацію. Робототехніка, програмування є обов'язковими компонентами освітньої програми, а інформатика інтегрована в усі навчальні дисципліни як «наскрізний» предмет.

#### **Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Інноваційні процеси в суспільстві, впливають на його розвиток і мають бути забезпечені структурою та якістю освітнього простору держави.

Теоретичні й практичні засади інноваційної освітньої діяльності: напрями, оптимальні моделі розвитку освіти потребують дослідження теоретичного та практичного, щоб в найближчий час втілити практичну модель вітчизняної освіти.

Покращення результатів освітньої діяльності відбувається за рахунок новостворених або вдосконалених освітніх, дидактичних, виховних управлінських систем.

Успішні системи освіти 21-го століття спрямовані, насамперед, на підвищення ролі вчителя-професіонала, який, беручи на себе відповідальність за власну роботу, доводить своє право на професійну автономію.

Автор підтримує думку багатьох дослідників, які найбільш важливим і цікавим для України, вважають приклад використання педагогічних новацій в освіті Фінляндії та Естонії. Дослідження позитивного досвіду результатів успішних освітніх систем інших країн стає підґрунтям розвитку вітчизняної педагогічної новації.

Подальшому автор бачить необхідність в дослідженні прикладів використання ІКТ в технологічній освітній галузі не тільки як пошукових або програмних інструментів, а й інструмент використання набутих навичок для реалізації особистості в реальному житті.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Барбер Майкл, Муршед Мона. Як найефективніші у світі шкільні системи виходять на перше місце. McKinsey & Company, 2007. С.50 URL: [http://www.mckinsey.com/client/service/socialsector/resources/pdf/Worlds\\_School\\_Systems\\_Final.pdf](http://www.mckinsey.com/client/service/socialsector/resources/pdf/Worlds_School_Systems_Final.pdf). (дата звернення 21.11.2022).
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 05.01.2023).
3. Деякі питання здійснення інноваційної діяльності у сфері освіти : Проект наказу міністерства освіти і науки України, 21.01.2022. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorenniya-proyekt-nakazu-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini-deyaki-pitannya-zdiysnennya-innovatsiynoi-diyalnosti-u-sferi-osviti> (дата звернення 05.01.2023).
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : підручник. Київ : Академвидав, 2015. 304 с.
5. Дубасенюк О.А. Інновації в сучасній освіті. Інновації в освіті: інтеграція науки і практики: збірник науково-методичних праць / за заг. ред.: Дубасенюк О.А. Житомир, 2014. С. 12-28.
6. Люсі Крехан. Розумні землі. Секрети успіху освітніх наддержав. Вища школа економіки, 2016. 368 с. URL: <http://flibusta.site/b/633754/read> (дата звернення 21.11.2022).
7. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. URL: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA\\_2018\\_Report\\_UKR.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf). (дата звернення 21.11.2022).
8. Нова українська школа. Концептуальні засади. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України, 2021, URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 10.11.2022).
9. Новіков В.М. Якість освіти. PISA-2018: оцінка і потенціал підвищення соціально-демографічних процесів. *Socio-demographic processes*. 2020. №2 (40) С. 50-70. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2020.02.050>.
10. Петренко С. Формування ІКТ-компетентностей у фінській освіті як система: ступеневий аналіз. *Інноватика у вихованні*, 2019. № 9. С. 209-218
11. Про освіту : Закон України від 29.09. 2017р. № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. 29 верес. (№ 38-39). С. 5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення 05.01.2023).
12. Чумак О.В. Інноваційна діяльність як чинник розвитку суспільства в умовах глобалізації : автореф. дис. ...канд. філос. наук : 09.00.03. Запоріжжя, 2015. 20 с.

13. Чумак О.В. Парадигма освіти XXI століття: інноваційні аспекти. Особистість в єдиному освітньому просторі : збірник наукових тез III Міжнародного форуму, м. Запоріжжя, 26-29 квітня 2012 р. Запоріжжя, 2012. С.104–108. URL: [https://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp7/konf1/Chumak.pdf](https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp7/konf1/Chumak.pdf) (дата звернення 18.11.2022).

14. Як вивести пострадянську країну в лідери за рівнем освіти: рецепт Естонії. URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-vyvesty-postradyansku-krayinu-u-lidery-za-rivnem-osvity-retsept-estoniyi/> (дата звернення 10.11.2022)

15. Шлейхер Андреас. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття. Львів, 2018. 296 с.

## REFERENCES

1. Barber, Michael & Mourshed, Mona & Company (2007). How the World's Best-Performing School Systems Come Out on Top. McKinsey.

2. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy. (2020) [State standard of basic secondary education. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Government portal]. [in Ukrainian].

3. Deiaki pytannia zdiisnennia innovatsiinoi diialnosti u sferi osvity : Proiekt nakazu ministerstva osvity i nauky Ukrainy (2022) [Some issues of implementation of innovative activities in the field of education: Draft order of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. [in Ukrainian].

4. Dychkivska, I.M. (2015) Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii [Innovative pedagogical technologies: textbook]. Kyiv. [in Ukrainian].

5. Dubaseniuk, O.A. (2014). Innovatsii v suchasni osviti [Innovations in modern education]. Zhytomyr.

6. Crehan, Lucy (2016). Cleverlands: The Secrets Behind the Success of the World's Education Superpowers. Higher School of Economics.

7. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018 [National report on the results of the international study of the quality of education PISA-2018] [in Ukrainian].

8. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady. (2021) [New Ukrainian school. Conceptual principles].

9. Novikov, V.M. (2020). Yakist osvity. PISA-2018: otsinka i potentsial pidvyshchennia [Quality of education. PISA-2018: assessment and potential for improvement of socio-demographic processes]. [in Ukrainian].

10. Petrenko, S. (2019). Formuvannia IKT-kompetentnosti u finskii osviti yak systema: stupenevyi analiz [Formation of ICT competences in Finnish education as a system: step-by-step analysis]. [in Ukrainian].

11. Pro osvitu : Zakon Ukrainy (2017) [On education: Law of Ukraine] [in Ukrainian].

12. Chumak, O.V.(2015) Innovatsiina diialnist yak chynnyk rozvytku suspilstva v umovakh hlobalizatsii [Innovative activity as a factor in the development of society in the conditions of globalization]. Zaporizhzhia. [in Ukrainian].

13. Chumak, O.V. (2012) Paradyhma osvity 21stolittia: innovatsiini aspekty [Paradigm of education of the 21st century: innovative aspects]. Zaporizhzhia. [in Ukrainian].

14. Yak vyvesty postradyansku krainu v lidery za rivnem osvity: retsept Estonii [How to make a post-Soviet country a leader in terms of education: Estonia's recipe]

15. Schleicher, Andreas (2018). World class How To Build A 21st-Century School System. OECD.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ВАКУЛЕНКО Надія Вікторівна** – виконуюча обов'язки директора Всеукраїнського центру вишивки та килимарства м. Решетилівка Полтавської області, Україна; аспірантка Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка; заслужений майстер народної творчості.

**Наукові інтереси:** теорія та методика використання ІКТ в процесі навчання (технології).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**VAKULENKO Nadiia Viktorivna** – Deputy Director of the All-Ukrainian Center of Embroidery and Carpet Making, Reshetylivka, Poltava Region, Ukraine; graduate student of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko; honored master of folk art.

**Scientific interests:** theory and methods of using ICT in the learning process (technology).

*Стаття надійшла до редакції 05.12.2022 р.*

УДК 373.5.031:745/746

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-278-281

**КІСЬ Алла Володимирівна** –

аспірант кафедри теорії та методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-3445>

e-mail: [npnu174@gmail.com](mailto:npnu174@gmail.com)

## ВИХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИШИВКАРСТВА ТА КИЛИМАРСТВА ЯК ВИДІВ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО МИСТЕЦТВА

У статті підкреслюється актуальність питання використання виховного потенціалу української народної вишивки та килимарства у процесі навчання старшокласників декоративно-прикладного мистецтва.

Зосереджено увагу на тому, що декоративно-прикладне мистецтво є одним із важливих засобів прилучення школярів до духовних та матеріальних надбань української культури, що дозволяє реалізувати у навчальному процесі завдання національно-патріотичного виховання шкільної молоді.

*Розглянуто змістове наповнення занять у процесі опанування старшокласниками різних технік та технологій виготовлення килимових та вишитих виробів, проаналізовано можливості прилучення школярів до культурних надбань українців минулого. Зауважується, що подальші наукові розвідки будуть пов'язані із питаннями навчально-методичного забезпечення процесу навчання старшокласників вишивкарству та килимарству, розвитку у них декоративно-прикладної творчості.*

**Ключові слова:** декоративно-прикладне мистецтво, вишивкарство, килимарство, уроки технологій, процес навчання, національно-патріотичне виховання.

**KIS Alla Volodymyrivna –**

graduate student of the department of  
theory and methods of technological education,  
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-3445>  
e-mail: [pnpu174@gmail.com](mailto:pnpu174@gmail.com)

## EDUCATIONAL POTENTIAL OF EMBROIDERY AND CARPET ART AS SPECIES OF DECORATIVE AND APPLIED ARTS

*The article emphasizes the relevance of national-patriotic education of schoolchildren. The importance of the educational potential of Ukrainian folk embroidery and carpet weaving in the process of teaching decorative and applied art to pupils is noted.*

*An analysis of literary sources was carried out, which covered the issue of the culture of the Ukrainian people. It was concluded that Ukrainian culture integrates the history of generations, religion, folk creativity, art, in particular decorative and applied arts, cultural achievements, acceptable norms of behavior, etc. It is determined that folk decorative and applied art has unique opportunities to influence the personality, the formation of the national outlook, character, and spirituality. Attention is focused on the fact that decorative and applied art is one of the effective means of involving pupils in the spiritual and material heritage of Ukrainian culture.*

*The article notes that it is possible for pupils to master carpet weaving and Ukrainian folk embroidery in technology lessons. It is also possible to teach pupils embroidery and carpet weaving in the process of extracurricular and extracurricular work. It is noted that an important task of technological education is the involvement of pupils in the heritage of Ukrainian culture through the practical study of traditional crafts and various types of decorative and applied arts, the realization by pupils of their own self-expression through the values and traditions of Ukrainian culture.*

*The content of classes in the process of pupils mastering various techniques and technologies for the manufacture of carpet and embroidered products was considered, and the possibilities of involving schoolchildren in the cultural heritage of Ukrainians of the past were analyzed. Getting to know embroidery is aimed at pupils studying the following issues: the history of Ukrainian folk embroidery, folk traditions in embroidery, an assortment of embroidered products. The study of artistic forms of Ukrainian carpets involves familiarizing pupils with the types and purpose of Ukrainian carpets, the characteristics of carpet ornament and coloring of carpets of different regions of Ukraine, features of carpet ornament, composition of carpets, range of carpet products.*

*It is noted that further scientific investigations will be related to the issues of educational and methodological support of the process of teaching pupils embroidery and carpet making, and the development of their decorative and applied creativity.*

**Keywords:** decorative and applied art, embroidery, carpet making, technology lessons, learning process, national and patriotic education.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Зміст виховання шкільної молоді в Україні являє собою науково обґрунтовану систему загальнокультурних та громадянських цінностей. Наголос робиться на вихованні соціально значущих якостей молоді, що у подальшому визначає ставлення особистості до суспільства і держави, ставлення до інших людей, відношення до праці, до оточуючого середовища, до мистецтва та до себе.

Важливим в умовах сьогодення є принцип національної спрямованості виховання. Його реалізація ґрунтується на вихованні національної самосвідомості молоді, вихованні любові до рідного краю, також до свого народу, у формуванні шанобливого ставлення культурних надбань власного народу.

Засобами декоративно-прикладного мистецтва можна прилучати підрастаюче покоління до культурних духовних та матеріальних здобутків українців минулого, реалізувати у навчальному процесі завдання національно-патріотичного виховання [2-4; 6].

## Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження різних аспектів організації національно-орієнтованого навчання і виховання здійснювали такі науковці, як Є. Антонович, А. Вихрущ, П. Ігнатенко, В. Кузь, Л. Оршанський, В. Сидоренко, Д. Тхоржевський. Особливості прилучення учнів у процесі трудової діяльності до надбань національної культури висвітлено у працях Т. Кравченко, С. Павх, Л. Савки, А. Терещука, А. Цини. Навчання учнівської та студентської молоді на традиціях декоративно-прикладного мистецтва висвітлено в працях Ю. Белової, Л. Гриценко, О. Кудрі, Л. Оршанського, Ю. Срібної, В. Титаренко та ін.

**Мета статті.** Метою статті є розкриття особливостей виховного потенціалу вишивкарства та килимарства як видів декоративно-прикладного мистецтва.

**Методи дослідження.** У процесі написання статті були використані теоретичні методи, такі, як аналіз науково-педагогічних джерел, систематизація і узагальнення даних.

### Виклад основного матеріалу дослідження.

В основі народознавчого підходу до виховання лежить процес передання досвіду одних поколінь іншим, що сприяє ефективному формуванню у підростаючого покоління національної самосвідомості. Цей процес ґрунтується на всебічному і глибокому вивченні всього культурно-історичного розвитку і досвіду рідного та інших народів [6, с. 197].

Аналіз літературних джерел, у яких висвітлено питання культури українського народу (Д. Антнович, О. Воропай, Т. Косьміна, О. Кувеньова, М. Маркевич, В. Наулко, І. Огієнко, А. Пономарьов, В. Скуратівський), показав, що серед компонентів, які синтезують соціальний досвід народу, виділяються сума людських знань, історія поколінь, релігія, народна творчість, мистецтво, зокрема і декоративно-прикладне, культурні досягнення, прийнятні норми поведінки тощо

Народне декоративно-прикладне мистецтво – це невичерпне джерело культури народу, що має унікальні можливості впливу на особистість, на формування її національного світогляду, характеру, духовності [2, с. 25].

Декоративно-ужиткове мистецтво поділяють на види за певним призначенням предмета, за технікою виготовлення, за матеріалом [1].

За технікою виготовлення декоративно-ужиткове мистецтво поділяється на такі види – вишивання, малярство, в'язання, ткацтво, килимарство, лозоплетіння, роґозоплетіння, різьблення, карбування тощо.

Потрібно відмітити, що найдавніші види українського декоративно-прикладного мистецтва є ефективним засобом впливу на свідомість шкільної та студентської молоді з метою прищеплення любові до української культури, формування поваги до її надбань [4, с. 72].

У професійних закладах освіти, де навчають старшокласників вишивкарству та килимарству (Державний професійно-технічний навчальний заклад «Кролевецьке вище професійне училище», Решетилівський художній професійний ліцей, Нікопольський професійний ліцей), у навчальному процесі залучають молодь до вивчення автентичних традицій цих видів декоративно-прикладного, історії їх виникнення та подальшого розвитку в умовах сьогодення.

Опанування килимарства та української народної вишивки старшокласниками можливе і на уроках технологій та під час гурткової роботи в процесі позакласної та позашкільної роботи. Відмітимо, що важливим завданням технологічної освіти є прилучення підростаючого покоління до надбань української культури через практичне вивчення традиційних ремесел та різних видів декоративно-прикладного мистецтва, реалізацію старшокласниками власного самовираження через цінності та традиції української культури [5, с. 6].

Організація навчання у даному напрямі дає широкі можливості для ознайомлення молоді з різними видами декоративно-прикладного мистецтва, опанування різних технік та технологій виготовлення виробів. Зупинимось на цьому питанні детальніше.

Ознайомлення з вишивкою як традиційним видом декоративно-ужиткового мистецтва спрямоване на формування у молоді знань за такими питаннями: історія української народної вишивки, народні традиції у вишивці, асортимент вишитих виробів. Важливо залучати молодь до пошукової роботи із старовинними зразками вишивок, замальовування орнаментів, виконання творчої розробки орнаментів.

Вивчення основ побудови композиції у вишивці ґрунтується на формуванні знань про орнамент української народної вишивки (рослинний, геометричний, рослинно-геометричний, зооморфний, антропоморфний), особливості орнаментів різних областей України, залежність орнаменту від технік вишивання, про візерунок, способи його збільшення, зменшення та перенесення візерунків на тканину.

Ознайомлення з процесом виготовлення вишитих виробів включає формування знань про інструменти та матеріали для вишивання, прийоми роботи голкою та способи закріплення робочої нитки на тканині, про техніки вишивання.

В рамках опанування української народної вишивки молодь вчиться вибирати виріб та візерунок для вишивання, визначати місце розташування візерунка на виробі, економно використовувати тканину, переносити візерунок вишивки на тканину, вчиться користуватися інструментами та пристосуваннями для вишивання.

Щодо технології виготовлення вишитих виробів, то ефективним з точки зору реалізації завдань національного виховання є вивчення вишивки побутового та одягового призначення за наступними спрямуваннями: українські народні рушники (вишитий рушник як невідмінний атрибут народного побуту, їх декоративне навантаження та образно-символічний зміст, традиційні візерунки для вишивання рушника, композиції орнаменту для вишивання рушників); носильне вбрання – чоловічі і жіночі сорочки (українська народна вишивка одягового призначення, одяг як складова матеріальної та духовної культури українців, етапи розвитку народного одягу, його класифікація, український костюм як джерело вивчення етнічної історії, народний крій та розміщення вишивки на виробах).

Ознайомлення з килимарством як традиційним видом декоративно-ужиткового мистецтва спрямоване на формування у молоді знань про історію розвитку килимарства на Україні, виникнення килимарського промислу у різних регіонах країни.



Вивчення художніх форм українських килимів передбачає ознайомлення з типами і призначенням українських килимів, характеристикою килимового орнаменту й розкольоровки килимів різних регіонів України, особливостями килимового орнаменту, композицією килимів, асортиментом традиційної для української культури килимової продукції.

У процесі навчання молодь оволодіває робочими прийомами, технологічними операціями. Вони вчаться працювати з основним і допоміжним килимарським обладнанням та виконувати ряд робіт, зокрема, таких, як снування основи, плетіння кіски, утворення чину, розміщення вирівнювальної смуги, виконання попередньої смуги, тkania килимового полотна, виконання кінцевої смуги, відокремлення виробу від кросен, обробка верхнього і нижнього краю виробу, кінцеве оздоблення виробу.

Виготовлення килимів є творчим процесом. Саме творче спрямування діяльності полягає в тому, що кожним індивідуально виконується технічний малюнок для відтворення задуму на килимовому полотні, а це в подальшому визначає особливості вибору матеріалу на виріб та технології його виготовлення.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напруму.** Таким чином, вишивкарство та килимарство, як види декоративно-прикладного мистецтва, мають вагомий виховний потенціал, оскільки забезпечують дієве прилучення молоді до надбань національної культури в сфері декоративно-ужиткового мистецтва, що створює можливості для національно-патріотичного виховання старшокласників. На уроках технологій є можливості для вивчення учнями різних видів декоративно-прикладного мистецтва, що дозволяє органічно реалізувати принцип національної спрямованості виховання.

Подальші наукові розвідки будуть пов'язані із питанням методики навчання старшокласників традиційному українському килимарству та українській народній вишивці, розвитку їх декоративно-прикладної творчості. Передбачається розробка навчально-методичного забезпечення процесу навчання старшокласників вишивкарству та килимарству як видам декоративно-прикладного мистецтва.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Антонович С.А., Захарчук-Чугай Р.В., Станкевич М.Є. Декоративно-прикладне мистецтво. Львів: Світ, 1993. 272 с.
2. Гевко О. Суть та особливості національно-патріотичного виховання засобами декоративно-ужиткового мистецтва. Рідна школа. 2003. № 5. С. 25–26.
3. Кондратьєва С.В. Відродження народних традицій з обробки матеріалів на уроках трудового навчання. Трудова підготовка в закладах освіти. 2008. №4. С. 18–21.

4. Кудря О. Підготовка майбутніх учителів технологій до національно-патріотичного виховання школярів в умовах НУШ. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. Вип. 4, 2022. С. 71–78. URL : <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2022.270292> [дата звернення: 02.12.2022]

5. Навчальна програма «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)». К, 2017. 29 с. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> [дата звернення: 04.12.2022]

6. Система виховання національної самосвідомості учнів загальноосвітньої школи: Методичний посібник для вчителів / За ред. Д.О. Тхоржевського. К.: Видавничий відділ ТДПУ, 1999. 296 с.

#### REFERENCES

1. Antonovych, Ye.A., Zakharchuk-Chuhai, R.V., Stankevych, M.Ye. (1993). Dekoratyvno-prykladne mystetstvo [Arts and crafts]. Lviv. [in Ukrainian].
2. Hevko, O. (2003). Sut ta osoblyvosti natsionalno-patriotichnoho vykhovannia zasobamy dekoratyvno-uzhytkovoho mystetstva [The essence and features of national-patriotic education by means of decorative and applied art]. Ridna shkola. Vyp. 5. [in Ukrainian].
3. Kondrateva, S.V. (2008). Vidrozhennia narodnykh tradytsii z obrobky materialiv na urokakh trudovoho navchannia [Revival of folk traditions for processing materials in labor training classes]. Trudova pidhotovka v zakladyakh osvity. Vyp.4. [in Ukrainian].
4. Kudria, O. (2022). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv tekhnolohii do natsionalno-patriotichnoho vykhovannia shkoliariv v umovakh NUSH [Preparation of future technology teachers for national-patriotic education of schoolchildren in the conditions of NUS]. Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Vyp. 4. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.4.2022.270292> [in Ukrainian].
5. Navchalna prohrama «Tekhnolohii 10-11 klasy (riven standartu)» (2017) [Educational program "Technology 10-11 grades (standard level)"]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Systema vykhovannia natsionalnoi samosvidomosti uchniv zahalnoosvitnoi shkoly: Metodychnyi posibnyk dlia vchyteliv, (1999) [The system of education of national self-awareness of secondary school pupils] / Za red. D.O. Tkhорzhevskoho. Kyiv. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КІСЬ Алла Володимирівна** – аспірант кафедри теорії і методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

**Наукові інтереси:** теорія та методика технологічної освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KIS Alla Volodymyrivna** – graduate student of the department of theory and methods of technological education, Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of technological education.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.

УДК 37.091.12:004.7

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-282-287

**ЮРЧЕНКО Катерина Володимирівна** –  
аспірантка кафедри інформатики  
Сумського державного педагогічного університету  
імені А.С. Макаренка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4153-4397>  
e-mail: [k.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua](mailto:k.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua)  
**СЕМЕНІХІНА Олена Володимирівна** –  
доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри інформатики  
Сумського державного педагогічного університету  
імені А.С. Макаренка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-8151>  
e-mail: [e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua](mailto:e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua)

### STEM-ОСВІТА НА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМАХ

*Сучасне суспільство функціонує під впливом технологій, завдяки яким розвиваються всі сфери його життя. Це сприяло появі нового напрямку в освіті – напрямку STEM, який поєднує природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) і математику (Mathematic). Вивчення напрямку STEM відбувається здебільшого через вебінари, курси підвищення кваліфікацій, конференції тощо. А при впровадженні в освітній процес дистанційного навчання стали актуальними електронні освітні платформи для опанування певних знань.*

*Метою статті є аналіз освітніх ресурсів щодо надання STEM-освіти або підготовки вчителів до її реалізації.*

*У статті розглянуто відомі закордонні (Coursera, edX, Udemy) та українські (Prometheus і EdEra) відкриті освітні платформи. Вибір саме цих платформ базується: на популярності, зручному інтерфейсі з можливістю фільтрації курсів, наявності курсів зі словом «STEM» у назві, безкоштовному доступі.*

*Розглянутий кількісний аналіз курсів зі STEM на вказаних платформах показав, що на українських платформах відсутні курси з вивчення STEM-направу. Для отримання уявлень про наповнюваність (зміст) курсів, пов'язаних зі STEM, ми пройшли окремі курси на платформах Coursera, edX, Udemy.*

*За результатами аналізу курсів на відкритих освітніх платформах, що пов'язані зі STEM-освітою, зроблені висновки, що найбільшу кількість курсів, у яких згадується STEM, містить ресурс Coursera. Водночас приклади їх проходження свідчать, що розробниками не пропонуються курси саме для набуття STEM-освіти.*

**Ключові слова:** stem; stem-освіта; відкриті освітні платформи; неформальна освіта; навчання на відкритих освітніх платформах; stem-освіта на відкритих освітніх платформах.

**YURCHENKO Kateryna** –  
graduate student of the Department of Informatics  
(specialty 015 Professional Education (Digital technologies))  
Makarenko Sumy State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4153-4397>  
e-mail: [k.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua](mailto:k.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua)  
**SEMENIKHINA Olena** –  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Professor of the Computer Science Department of  
Makarenko Sumy State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-8151>  
e-mail: [e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua](mailto:e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua)

### STEM EDUCATION ON OPEN EDUCATIONAL PLATFORMS

*Modern society functions under the influence of technology, thanks to which all areas of its life are developing. This contributed to the emergence of a new direction in education - the STEM direction, which combines natural sciences (Science), technology (Technology), engineering (Engineering) and mathematics (Mathematics). This direction is focused on applied research in solving specific problems and using at the same time interdisciplinary connections, concepts and methods, which today are followed and formed in natural and technical sciences and mathematics and digital technologies. The study of the STEM direction is not yet provided for in the main curriculum of educational institutions but takes place mostly through webinars, advanced training courses, conferences, etc. And with the introduction of distance learning into the educational process, electronic educational platforms for mastering certain knowledge have become relevant.*

*The purpose of the article is the analysis of educational resources regarding the provision of STEM education or the training of teachers for its implementation.*

*The article examines well-known foreign (Coursera, edX, Udemy) and Ukrainian (Prometheus and EdEra) open educational platforms. The choice of these platforms is based on: popularity, a convenient interface with the ability to filter courses, the presence of courses with the word "STEM" in the title, free access.*

*The considered quantitative analysis of STEM courses on the specified platforms showed that there are no STEM courses on*

Ukrainian platforms. To get an idea of the capacity (content) of STEM-related courses, we took individual courses on the Coursera, edX, Udemu platforms. Namely, the course "Emprendiendo en STEM" (Coursera), "Advancing Learning Through Evidence-Based STEM Teaching" (edX), "Finding the Art in Engineering - STEM to STEAM" (Udemu).

Based on the results of the analysis of courses on open educational platforms related to STEM education, it was concluded that Coursera contains the largest number of courses that mention STEM. At the same time, examples of their completion show that the developers do not offer courses specifically for acquiring STEM education.

**Keywords:** stem; stem-education; open educational platforms; non-formal education; learning on open educational platforms; stem-education on open educational platforms.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Сучасне суспільство функціонує під впливом технологій, завдяки яким розвиваються всі сфери його життя. Такий вплив не лише дозволяє здійснити технологічні прориви, але й потребує відповідної освіченості членів суспільства у різних напрямках одночасно. Тому актуалізується проблема поєднання різних галузей знань та вміння інтегрувати\інтерпретувати\переносити\адаптувати їх ідеї\поняття\методи задля відшукування оптимальних рішень. Також особливої уваги потребує формування таких умінь у молодого покоління, яке стикнулося із традиційними знаннями парадигмами в освіті, але орієнтоване більшою мірою не на запам'ятовування знань, а на вміння знайти і використати дані\інформацію\знання для вирішення конкретного завдання чи практичної проблеми.

Це сприяло появі нового напрямку в освіті – напрямку STEM, який поєднує природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) і математику (Mathematic). Цей напрям орієнтовано на прикладні дослідження при вирішенні конкретних задач і використання при цьому міждисциплінарних зв'язків, понять і методів, які сьогодні прослідковуються і формуються в природничих і технічних науках та математиці і цифрових технологіях. Напрямок сьогодні позиціонується як провідний у закладах загальної середньої освіти, а тому вважаємо, що його реалізація потребує спеціальної підготовки вчителів, яку вони можуть набути в рамках неформальної освіти на цифрових освітніх платформах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом збільшується кількість наукових праць, пов'язаних з впровадженням STEM-освіти та використання відкритих освітніх платформ для її підтримки.

Досліджуючи впровадження STEM [6] у наукових виданнях, ми дійшли висновку, що на сьогодні немає єдиного сприйняття STEM-освіти. Пропонуються тлумачення «навчальна програма» [9; 11; 14], «процес навчання» [15; 16], «творчий простір» [3], «технологія навчання» [18], «спосіб викладання» [17], «освітня стратегія» [13], «реалізація міждисциплінарної освіти» [5], «низка експериментів» [8] та ін. Проте термінологічний аналіз засвідчив, що під STEM-освітою сьогодні вважаємо коректним розуміти процес навчання, який базується на міждисциплінарному підході (інтеграція науки, технологій, математики й освіти)

та має за мету розвиток навичок ефективного пошуку і критичної обробки даних для вирішення конкретних практичних проблем.

Вивчення результатів наукових розвідок щодо використання цифрових освітніх платформ для реалізації STEM-освіти виявило наступне.

В роботі [12] досліджено думки вчителів щодо використання ВОР для підтримки STEM-освіти: чи знають вчителі, що таке відкриті освітні ресурси (ОР) та масові онлайн-курси (МООК); чи використовують вчителі відкриті ОР для реалізації STEM; думки учасників дослідження про переваги використання відкритих ОР в STEM-освіті. Виявлено, що вчителі користуються відкритими ОР, оскільки це безкоштовні курси з контентом, пов'язаним із STEM, які викладають кваліфіковані інструктори. Більшість вчителів вважають такі ресурси корисними в STEM-освіті. Переважна кількість учителів вважають, що відкриті ОР можна використовувати як можливість професійного розвитку. Проте поза увагою авторів залишилося питання конкретизації курсів, які сприяють впровадженню STEM-освіти чи готують вчителів до реалізації STEM-освіти у професійній діяльності.

V. Subbian [10] визначає ключові елементи відкритої онлайн-освіти, які можуть вплинути особливості навчальних курсів в рамках STEM-освіти. Автор також зазначає про потенціал масових онлайн-курсів у сприянні міждисциплінарному навчанню у сферах STEM. Такі курси позиціонуються як доповнення до формальної освіти. Автор наголошує, що навіть, якщо кредити за курс не надаються, то студенти можуть його використовувати для власного розвитку в інтеграції науки, технологій, інженерії та математики. Водночас нив наголошується на моногалузевих курсах в рамках певних навчальної дисципліни.

M. Khalil та M. Ebner зазначають у роботі [4], що масові онлайн-курси набули поширення серед академічних дисциплін STEM. Автори висвітлюють досвід навчання учнів середньої школи під час проходження курсу «Механіка у повсякденному житті» і відповідають на питання, чи схильні учні користуватися відкритими ресурсами, коли їх не примушують це робити. Автори дійшли висновку, що доцільним є використання курсів (курси з фізики, механіки, математики, інженерії тощо), але при цьому з посиленням мотивації їх проходження.

Ці та інші дослідження підтверджують можливість підтримки STEM-освіти на відкритих

освітніх ресурсах на рівні школи і університету, проте не дають відповідь на запитання: чи існує такий курс, який би надавав STEM-освіту або готував учителів до її реалізації.

**Мета статті:** аналіз освітніх ресурсів щодо надання STEM-освіти або підготовки вчителів до її реалізації.

**Матеріали і методи дослідження.** Для досягнення мети було проведено аналіз нормативних та методичних документів у сфері освіти, наукових публікацій українських та закордонних вчених, що уможливило надання інтерпретації ключовим поняттям дослідження. Використано теоретичні (термінологічний аналіз для уточнення сутності і структури ключових термінів дослідження, кількісний аналіз для визначення найпотужніших освітніх платформ, порівняння для характеристики вмісту курсів на відкритих освітніх ресурсах, узагальнення і систематизація теоретичного матеріалу з проблеми дослідження) методи.

Розглянуто відомі закордонні (Coursera, edX, Udemy) та українські (Prometheus і EdEra) платформи. Вибір саме цих платформ базується: на популярності (дані платформи Інтернет видає першочергово), зручному інтерфейсі з можливістю фільтрації курсів, наявності курсів зі словом «STEM» у назві, безкоштовному доступі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Як показав аналіз відкритих освітніх платформ за даними компанії Class Central [7], частка онлайн-курсів з природничих наук, технологій, інженерії та математики (всі напрями STEM-освіти) становить разом 39,9%: на природничі науки припадає 9,5% від усіх курсів, на технології – 20,2%, на інженерію – 7,3%, на математику – 2,9% (рис. 1).

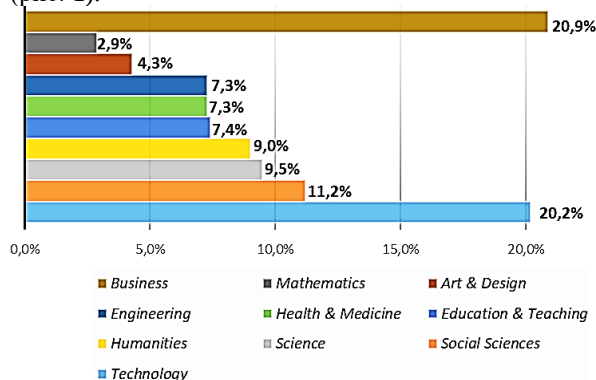


Рис. 1. Розподіл курсів з різних предметів за даними Class Central

Виявлено, що відносна доля ресурсів з ключовим словом «STEM» незначна (табл.1).

Таблиця 1

Кількісні показники курсів з STEM

|            | К-сть курсів зі «STEM»/ з них українською | Кількість курсів у назві зі «STEM»/ з них українською |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Coursera   | 1942/22                                   | 4/0                                                   |
| edX        | 888/0                                     | 7/0                                                   |
| Udemy      | 482/0                                     | 8/0                                                   |
| Prometheus | 1/0                                       | 1/0                                                   |
| EdEra      | 0/0                                       | 0/0                                                   |

Для отримання уявлень про наповнюваність (зміст) курсів, пов'язаних зі STEM, ми пройшли окремі курси на платформах Coursera, edX, Udemy.

На платформі Coursera тільки два курси, в назві яких звучить «STEM». Один курс орієнтований на удосконалення навичок англійської мови в природничих науках. Інший, «Підприємництво в STEM», пропонував ідеї щодо «як надихнути жінок, які займаються наукою, технологіями, інженерією і математикою (STEM)». Курс розроблено викладачами Австралійського університету – бізнес-школи. Він складається з шести навчальних модулів: «Підприємці та процес підприємництва», «Можливості, генерування вартості та бізнес-модель», «Інноваційні процеси в STEM», «Фінансування стартапів», «Маркетинг та продаж», «Команди, лідерство та соціальний капітал». Зміст курсу налічує багато навчально-методичних матеріалів: відеолекції, мультимедійні презентації, аудіо, обов'язкові та не обов'язкові запитання для самоперевірки, анкетування, тестування, навчальні посібники, форуми до кожного тижня навчання. Недоліком курсу бачимо відсутність конкретних прикладів впровадження STEM у підприємництво. Даний курс сподобався більше за описом, але після його проходження ми не рекомендуємо цей курс вчителям, які хочуть навчитися реалізації STEM-освіти. У ньому більше висвітлено підприємницький процес, визначено ключові елементи бізнес-моделі та шляхи їх впровадження.

На платформі edX є курс «Advancing Learning Through Evidence-Based STEM Teaching (Покращення навчання за допомогою науково обґрунтованого викладання STEM)» [1]. Його розробниками є викладачі з університету Вандербілта, Мічиганського державного університету, Північно-Західного університету та університету Небраски. Метою курсу є опанування освітніх практик, які підтримують STEM-освіту і ґрунтуються на доведеннях. Протягом навчання (8 тижнів) аналізуються педагогічні практики активного навчання: навчання з однолітками (студенти активно співпрацюють один з одним, діляться своїми ідеями та результатами; аналог групового навчання), проблемне навчання (від викладача реальна проблемна ситуація, від студентів – її вирішення), дослідницькі лабораторії (дослідницька задача із наперед невідомим

висновком; провідна мета - розвиток особистості учня, а не отримання нового результату), перевернутий клас (теоретичний матеріал опрацьовується вдома, а на уроці перевіряється його засвоєння). На платформі *edX* зазначено, що курс «готує викладачів STEM до ефективних стратегій

Engineering – STEM to STEAM (Пошук мистецтва в інженерії – від STEM до STEAM)» [2]. Курс розроблений експертом з машинобудування навчання», зокрема, популяризує ідеї активного навчання, рефлексію педагогічних практик. Також привернуто увагу до навчання через різноманітність та важливість опитувань учнів (Що цікавить? Який мають досвід? Чого прагнуть?). Ми порекомендуємо пройти даний курс майбутнім вчителям для опанування ефективних освітніх практик, але курсу буде недостатньо, щоб

отримати STEM-освіту загалом.

На платформі *Udemy* міститься курс «Finding the Art in 3D-дизайну J. Devitry з центру космічної інженерії Університету штату Юта і є безкоштовним. Він має на меті продемонструвати шляхи розширення власного творчого мислення через створення авторських візерунків, різноманітних форм та художніх образів з використанням 3D-моделювання. Курс складається з 30 навчальних відео, в яких показано, як створити проєкт, використовуючи знання з галузей інженерії та мистецтва. Вважаємо, що курс буде цікавим для дизайнерів та тих, хто хоче опанувати тривимірне моделювання. Проте вчителям для реалізації STEM-освіти він не рекомендується.

Узагальнені характеристики курсів подано у таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристики курсів, пов'язаних із STEM

| Платформа                              | Coursera             | edX                                                     | Udemy                                          |
|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Назва курсу                            | Emprendiendo en STEM | Advancing Learning Through Evidence-Based STEM Teaching | Finding the Art in Engineering - STEM to STEAM |
| Обсяг                                  | 6 тижнів             | 8 тижнів                                                | 2 години                                       |
| Мова викладання                        | іспанська            | англійська                                              | англійська                                     |
| Тести                                  | +                    | +                                                       | -                                              |
| Практичні завдання                     | +                    | -                                                       | -                                              |
| Відеолекції                            | +                    | +                                                       | +                                              |
| Матеріали для самостійного опрацювання | +                    | +                                                       | -                                              |
| Форум                                  | +                    | +                                                       | -                                              |
| Зворотний зв'язок з викладачем         | -                    | -                                                       | -                                              |
| Взаємне оцінювання                     | +                    | +                                                       | -                                              |
| Надання сертифікату                    | +                    | -                                                       | -                                              |

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Модернізація освіти відбувається у різних напрямках, одним із яких є STEM-освіта як інтегративне поєднання галузей математики, технологій, технічних і природничих наук. При цьому підготовка вчителів до реалізації STEM-освіти може відбуватися неформально на відкритих освітніх платформах.

За результатами аналізу курсів на відкритих освітніх платформах, що пов'язані зі STEM-освітою, слід констатувати, що найбільшу кількість курсів, у яких згадується STEM, містить ресурс *Coursera*. Водночас приклади їх проходження свідчать, що розробниками не пропонуються курси саме для набуття STEM-освіти. Основними вадами курсів вбачаємо невідповідність назви\ мети курсу із його вмістом, досить декларативні і часто поверхові основні ідеї в резюме курсу, низька мотивація їх проходити,

відсутність зворотного зв'язку з викладачем. Також констатовано відсутність курсів, що готують учителів до реалізації STEM, хоча наявні курси для опанування активних освітніх практик. Тому перспективним бачимо розроблення курсу (ресурсу на освітній платформі), який би готував учителів реалізовувати\ впроваджувати STEM-освіту в сучасні практики навчання.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Advancing Learning Through Evidence-Based STEM Teaching. edX. URL: <https://www.edx.org/course/advancing-learning-through-evidence-based-stem-teaching-5> (дата звернення 22.11.2022р.)
2. Finding the Art in Engineering - STEM to STEAM | Udemy. URL: <https://www.udemy.com/course/art-in-engineering/> (дата звернення 22.11.2022р.)
3. Hom E.J. What is STEM Education? Live Science Contributor. URL: <http://www.livescience.com/43296-what>

is-stem-education.html (дата звернення 22.11.2022р.)

4. Mohammad K., Ebner M. A STEM MOOC for school children — What does learning analytics tell us? International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), 2015. pp. 1217-1221. DOI: 10.1109/ICL.2015.7318212.

5. Qin J.R., Fu G.S. STEM Education: Interdisciplinary Education Based on Real Problem Scenarios. China Educational Technology, 2017. Vol. 4. pp. 67-74.

6. Semenikhina O., Yurchenko K., Shamonia V., Khvorostina Y., Yurchenko A. STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022 – Proceedings, 2022. Pp. 690-695. DOI: 10.23919/MIPRO55190.2022.9803620.

7. Shah D. A Decade of MOOCs: A Review of MOOC Stats and Trends in 2021. URL: <https://www.classcentral.com/report/moocs-stats-and-trends-2021/> (дата звернення 22.11.2022р.)

8. STEM – освіта. Чому варто її запровадити в кожній школі. URL: <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/stem-osvta-chomu-varto-zaprovaditi-v-kozhni-shkol/> (дата звернення 22.11.2022р.)

9. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>. (дата звернення 28.11.2022р.)

10. Subbian V. Role of MOOCs in integrated STEM education: A learning perspective. 2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), 2013, pp. 1-4. DOI: 10.1109/ISECon.2013.6525230.

11. Yata C., Ohtani T., Isobe M. Conceptual framework of STEM based on Japanese subject principles. International Journal of STEM Education, 2020. Vol. 7. Article number 12. DOI: 10.1186/s40594-020-00205-8.

12. Yıldırım B. MOOCs in STEM Education: Teacher Preparation and Views. Technology, Knowledge and Learning, 2022. Pp. 663–688. DOI: 10.1007/s10758-020-09481-3.

13. Zhao Z.J. Progress of Stem Education Policy in the United States. Shanghai: Shanghai Science and Technology Education Press, 2015.

14. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта, 2017. Випуск 2(12). С. 26-30.

15. Ботузова Ю.В. Динамічні моделі Geogebra на уроках математики як основа STEM-підходу. Фізико-математична освіта, 2018. Випуск 3(17). С. 31-35. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-017-3-005.

16. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік. Освіта.ua. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/61444/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/61444/) (дата звернення 22.11.2022р.)

17. Олійник В.В., Самоїленко О.М., Бацуровська І.В., Доценко Н. А. STEM-освіта в системі підготовки майбутніх інженерів. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020. Том 80. № 6. С. 127–139. DOI: 10.33407/itd.v80i6.3635.

18. Стрижак О.Є., Сліпухіна І.А., Полісун Н.І., Чернецький І.С. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017. Том 62. №6. С. 16–33. DOI: 10.33407/itd.v62i6.1753.

## REFERENCES

1. Advancing Learning Through Evidence-Based

STEM Teaching. edX. URL: <https://www.edx.org/course/advancing-learning-through-evidence-based-stem-teaching-5>

2. Finding the Art in Engineering - STEM to STEAM | Udemy. URL: <https://www.udemy.com/course/art-in-engineering/>

3. Hom, E.J. (2022). What is STEM Education? Live Science Contributor. URL: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.

4. Mohammad, K., & Ebner, M. (2015). A STEM MOOC for school children — What does learning analytics tell us? International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), 1217-1221. <https://doi.org/10.1109/ICL.2015.7318212>.

5. Qin, J.R., & Fu, G.S. (2017). Stem Education: Interdisciplinary Education Based on Real Problem Scenarios. China Educational Technology, 4, 67-74.

6. Semenikhina, O., Yurchenko, K., Shamonia, V., Khvorostina, Y., & Yurchenko, A. (2022). STEM-Education and Features of its Implementation in Ukraine and the World. Paper presented at the 2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2022. Proceedings, 690-695. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803620>

7. Shah, D. (2021). A Decade of MOOCs: A Review of MOOC Stats and Trends in 2021.

8. STEM – osvita. Chomu varto yii zaprovadyty v kozhnii shkoli [STEM is education. Why it should be implemented in every school]. URL: <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/stem-osvta-chomu-varto-zaprovaditi-v-kozhni-shkol/> [in Ukrainian].

9. STEM-osvita [STEM education]. Instytut modernizatsii zmistu osvity – Institute of Modernization of the Content of Education. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

10. Subbian, V. (2013). Role of MOOCs in integrated STEM education: A learning perspective. 2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), 1-4. <https://doi.org/10.1109/ISECon.2013.6525230>.

11. Yata, C., Ohtani, T. & Isobe, M. (2020). Conceptual framework of STEM based on Japanese subject principles. IJ STEM Ed 7, 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00205-8>

12. Yıldırım, B. (2020). MOOCs in STEM Education: Teacher Preparation and Views. Tech Know Learn. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09481-3>

13. Zhao, Z.J. (2015). Progress of Stem Education Policy in the United States. Shanghai: Shanghai Science and Technology Education Press.

14. Balyk, N.R., & Shmyher, H.P. (2017). Pidkhody ta osoblyvosti suchasnoi STEM-osvity [Approaches And Peculiarities Of Modern Stem Education]. Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education, 2(12), 26-30. [in Ukrainian].

15. Botuzova, Yu.V. (2018). Dynamichni modeli Geogebra na urokakh matematyky yak osnova STEM-pidkrodu. Fyzyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education, 3(17), 31-35. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-017-3-005>. [in Ukrainian].

16. Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvity u zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvity na 2018/2019 navchalnyi rik [Methodological recommendations for the development of STEM education in institutions of general secondary and extracurricular education for the 2018/2019 academic year]. Osvita.ua. [in Ukrainian].

17. Oliynyk, B.B., Samoylenko, O.M., Batsurovska, I.B., & Dotsenko, H. A. (2020). STEM-education in the system of training of future engineers. *Information Technologies and Learning Tools*, 80(6), 127–139. <https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3635>. [in Ukrainian].
18. Stryzhak, O.Y., Slipukhina I.A., Polikhun, N.I., & Chernetskiy, I.S. (2017). STEM-education: main definitions. *Information Technologies and Learning Tools*, 62(6), 16–33. <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1753>. [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ЮРЧЕНКО Катерина Володимирівна** – аспірантка кафедри інформатики (спеціальність 015 Професійна освіта (Цифрові технології)) Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

**Наукові інтереси:** STEM-освіта, навчання та викладання математики.

**СЕМЕНІХІНА Олена Володимирівна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики Сумського державного педагогічного

університету імені А.С.Макаренка.

**Наукові інтереси:** використання комп'ютера в освітньому процесі, комп'ютерна математика, комп'ютерна візуалізація.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**YURCHENKO Kateryna** – graduate student of the Department of Informatics (specialty 015 Professional Education (Digital technologies)) Makarenko Sumy State Pedagogical University.

**Scientific interests:** STEM education, learning and teaching mathematics.

**SEMIKHINA Olena** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Computer Science Department of Makarenko Sumy State Pedagogical University.

**Scientific interests:** computer use in the educational process, computer mathematics, computer visualization.

*Стаття надійшла до редакції 29.12.2022 р.*

УДК: 373.5.091.322-047.37:5(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-287-291

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1390-1356>  
e-mail: borkovaa1@gmail.com

#### НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧНІВ У ФОКУСІ STEM-ОСВІТИ

У статті висвітлено навчально-дослідницькі завдання для учнів у фокусі STEM-освіти. Робота містить огляд та порівняльний аналіз останніх публікацій з актуальних питань запровадження STEM-освіти, її основні характеристики. Організація навчання STEM дисциплін відбувається на основі навчально-дослідницької діяльності школярів. Вона переорієнтовує учнів на опанування навчально-дослідницьких умінь, які в сприятимуть до швидшої адаптації соціально-економічного життя. Засобом формування навчально-дослідницьких умінь виступають навчально-дослідницькі завдання. Показано чинники, які посилюють ефективність навчально-дослідницьких завдань. Актуальним питанням нині є впровадження енергозберігаючої діяльності у повсякденному житті. В Україні, стан впровадження заходів з енергозбереження є недостатнім. Тому доцільно використовувати практичні завдання із проблематикою енергозбереження, починаючи зі школи. Розв'язування навчально-дослідницьких завдань, що пов'язані із основами зеленої енергетики та основами фінансових розрахунків сімейного типу, дають учням практичний результат у вигляді часткових рекомендацій щодо доцільності встановлення джерел відновлюваної енергії та її використання.

**Ключові слова:** STEM, STEM-завдання, навчально-дослідницькі уміння, навчально-дослідницькі задачі

**YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna** – graduate student of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1390-1356>  
e-mail: borkovaa1@gmail.com

#### EDUCATIONAL AND RESEARCH TASKS FOR STUDENTS FOCUSING ON STEM EDUCATION

The article examines educational and research tasks for students in the focus of STEM education. The work presents an overview and comparative analysis of the latest publications on topical issues of the introduction of STEM education. It is emphasized that during a comparative analysis of scientific sources, it was found that there is no single definition for STEM education, but its characteristic features are that such an education system prepares a child for life in the real world, which is constantly changing, teaches to respond to these changes. The organization of teaching STEM disciplines takes place on the basis of educational and research activities of schoolchildren. It reorients students to mastering educational and research skills, which will contribute to faster adaptation of socio-economic life. Educational and research tasks are a means of forming educational and research skills. The article shows the factors that increase the effectiveness of educational and research tasks, such as: the child's personal interest; simplicity, practical significance; social or personal orientation; originality; time factor.



*The current issue is the implementation of energy-saving activities in everyday life. In Ukraine, the state of implementation of energy saving measures is insufficient, and in the housing and communal economy - critical. Therefore, it is advisable to use practical tasks related to energy saving and energy-saving technologies and adapt them for consideration with students in the process of STEM education. The author emphasizes that tasks should be formulated in an accessible language, involve students' current scientific vocabulary. The work presents the author's problems in mathematics, containing the problem of electricity conservation, developed for students of grades 6-9.*

*Solving educational and research tasks related to the basics of green energy and the basics of family-type financial calculations give students a practical result in the form of partial recommendations on the feasibility of establishing sources of renewable energy and its use.*

**Keywords:** STEM, STEM tasks, educational and research skills, educational and research tasks

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Головною проблемою української системи освіти на сьогодні є зниження зацікавленості учнів у вивченні природничо-математичних дисциплін. Водночас, у всьому світі спостерігається дефіцит фахівців з технічних напрямків, попит на них росте набагато швидше, ніж на інші спеціальності. Саме тому, у відповідь на виклики часу, кабінет Міністрів України ухвалив Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), реалізація якої передбачена до 2027 року [12]. Згідно з Концепцією [12], навчальні методики та навчальні програми STEM-дисциплін будуть спрямовані на формування компетентностей, актуальних на ринку праці: вміння навчатися впродовж життя, яке розвивається завдяки розвитку природної потреби дитини до дослідження; формування навичок спостереження, вміння визначати проблему, формулювати гіпотезу, аналізувати й робити висновки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематиці STEM-освіти присвячено наукові праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених і вчителів-практиків. Наприклад, І. П. Василяшко, Н. І. Гущина, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева [6] розглядають суперечності та перспективи STEAM-освіти, І. Савченко [10, с. 47-60], Л. Кузьмініч [8, с. 24-28], І. Стеценко [11, с. 31-34] висвітлюють виклики і перспективи реалізації STEM-освіти в Україні. Х. Гонсалес та Дж. Куензі [4, с. 1-38] досліджують проблеми інтеграції зміст; К. В. Кіз [5, с. 632-635] проблематику інтеграції навчальної і наукової діяльності учнів у процесі STEM-освіти, Д. Ленгдон [1, с. 245-271] досліджує гендерну та расову рівність у реалізації STEM; В. Харлен [3, с. 50-54] зосереджує увагу на створенні та оцінюванні STEM-уроку та Л.–Дж. Ілз-Рейнольдс [2, с. 15-50] вивчає процеси критичного аналізу в STEM. Усі дослідники наголошують на важливості добору сучасних, нагальних, актуальних проблем-завдань дослідницького характеру для їхнього розв'язування учнями у контексті STEM.

**Метою статті** є обґрунтування добору навчально-дослідницьких завдань, пов'язаних із енергозбереженням та запровадженням енергозберігаючих технологій, у контексті STEAM-освіти.

**Методи дослідження.** У ході дослідження було застосовано теоретичні методи, як от: огляд

та порівняльний аналіз останніх публікацій з актуальних питань запровадження STEM-освіти, вивчення розробок у сфері енергозбереження та енергозберігаючих технологій та адаптація їх для розгляду з учнями у процесі STEM навчання, добір відповідних навчально-дослідницьких завдань.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Одним з інноваційних освітніх напрямів, до якого швидко зростає інтерес і збільшується з року в рік фінансування, виступає STEM-освіта. STEM-освіта – це навчальна програма, основною ідеєю якої є навчання на основі інтеграції навчального змісту різних дисциплін та практико орієнтоване навчання [6, с. 12-16]. У ході порівняльного аналізу наукових джерел виявлено, що єдиного означення для STEM-освіти немає, але її характеристичними рисами (за Х. Гонсалес та Дж. Куензі [4, с. 6], В. Харлен [3, с. 52], І. П. Василяшко, Н. І. Гущина, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева [6, с. 8-12]) є те, що така система освіти готує дитину до життя в реальному світі, який постійно змінюється, навчає реагувати на ці зміни, критично мислити та бути загальнорозвинутою творчою особистістю. Організація навчання STEM дисциплін відбувається на основі навчально-дослідницької діяльності школярів. Вона переорієнтує [6, с. 7] учнів на опанування саме навчально-дослідницьких навичок, які в подальшому сприятимуть їхній адаптації до мінливого соціально-економічного життя.

Однією із основних характеристик STEM-освіти є розвиток навчально-дослідницьких умінь учнів. Навчально-дослідницькі уміння школярів будемо трактувати [7, с. 70-82] як сукупність інтелектуальних і практичних дій, що визначають готовність учнів виконувати розумові та практичні дії, що відповідають саме дослідницькій діяльності. Засобом формування навчально-дослідницьких умінь учнів виступають навчально-дослідницькі завдання. Як показують проведені дослідження [13, с. 93-94], є чинники, які посилюють ефективність їхнього використання. *Особистий інтерес дитини.* Те, що дивує, привертає, цікавить – здатне розпалити вогонь юного дослідника і активувати навчально-дослідницьку діяльність. *Простота. Практична значущість.* Завдання втрачає сенс, якщо не має практичного розв'язання. *Соціальна або особистісна спрямованість* яке принесло б реальну користь учасникам дослідження.



**Оригінальність.** Імпульсом до пізнання є подив, а дивується дитина тому, що не може легко пояснити. Але слід пам'ятати, що оригінальним може бути не тільки саме завдання, а й новий погляд на, здавалося б, звичні речі. **Часовий чинник.** Завдання повинне бути таким, щоб могло бути виконаним якісно, але відносно швидко, адже здатність довго концентрувати увагу на одному об'єкті у дитини невисока.

Актуальним питанням нині є впровадження енергозберігаючої діяльності у повсякденному житті [9]. Відтак, серед населення наразі гостро постає питання щодо енергозбереження та економії енергоресурсів, у тому числі споживання електроенергії. Адже це не лише економічна вигода для споживачів та зменшення навантаження на електричні мережі, а також збереження довкілля для наших нащадків. В Україні, стан впровадження заходів з енергозбереження є вкрай недостатнім, а в житлово-комунальному господарстві – критичним [9]. Тому доцільно використовувати практичні завдання із проблематикою енергозбереження, починаючи із школи, з позицій STEM-освіти. До розв'язування цих завдань доцільно долучати учнів, починаючи з молодшого віку. Звичайно завдання мають бути сформульовані доступною мовою, залучати актуальний науковий словник учнів.

Наприклад, таким завданням для учнів 6-9 класів може бути завдання про зелений тариф.

Преамбула до задачі. «Зелений тариф» в Україні [9] – це механізм, що стимулює використовувати поновлювані джерела енергії, зокрема енергії, що виробляється сонячними батареями. Сутність «Зеленого тарифу» полягає в тому, що, якщо встановити в приватному будинку або на іншій вашій території сонячну електростанцію, то держава буде купувати у вас надлишок виробленої енергії за ціною в 4-5 разів дорожче, аніж тарифи споживання. Таким чином, за 4-7 років вартість обладнання, що виробляє енергію, повністю окупається, а далі – чистий дохід.

Завдання 1. Нехай енергоспоживання домогосподарства складає 200 кВт·год/міс., а потужність встановленої сонячної станції 30 кВт. У середньому домогосподарство отримує протягом світлового дня дохід близько 25 грн/год. Обрахуйте, який дохід отримає сім'я за рік? У таблиці 1 вказано середню тривалість світлового дня.

Таблиця 1  
Середня тривалість світлового дня

|                           | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень |
|---------------------------|--------|-------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|----------|---------|
| Тривалість світлового дня | 9,24   | 10,37 | 12,10    | 13,26   | 15,37   | 16,48   | 16,12  | 14,39   | 12,46    | 10,21   | 9,38     | 8,41    |

Учням потрібно більше пропонувати завдань, що пов'язані із основами зеленої енергетики, основами фінансових розрахунків сімейного типу, тому що під час обрахунків школярі отримують практичний результат у вигляді часткових рекомендацій щодо доцільності встановлення джерел відновлюваної енергії та її використання. Пропонуємо одне із таких завдань на уроках математики.

Завдання 2. Розмір однієї сонячної панелі становить 1,65 м на 0,996 м, а її потужність 2,66 кВт. Заповніть таблицю та дослідіть скільки електроенергії споживає Ваша сім'я за рік. Скільки потрібно встановити цих сонячних панелей на земельній ділянці, щоб працювали всі електроприбори Вашого будинку?

Таблиця 2

| Найменування            | Потужність, Вт | К-сть | Час роботи, год за добу | Споживання елект. енергії, Вт* год за добу | Споживання елект. енергії, Вт* год за | Споживання елект. енергії, Вт* год за рік |
|-------------------------|----------------|-------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| Лампа світлодіодна      |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Зарядний пристрій м/тел |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Холодильник             |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Морозильна камера       |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Ноутбук                 |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Телевізор               |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Мікрохвильова піч       |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Пральна машина          |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Праска                  |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Фен                     |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |
| Бойлер                  |                |       |                         |                                            |                                       |                                           |

Наступні задачі показують використання електроприладів в зимовий і літній період та їх порівняння. Зазвичай є хибна думка у школярів, що сонячна станція взимку не виробляє енергії, тому в даному випадку краще робити інтегровні уроки, проекти математики і фізики, щоб краще дослідити «загадкове явище» – сонячна станція.

Завдання 3. Сонячна станція із 7 сонячних панелей в зимовий період виробляє до 126 кВт·год в місяць електроенергії. Використовуючи табл.2, обрахуйте, які електроприлади можна одночасно вмикати вдень?

Завдання 4. Сонячна станція із 7 сонячних панелей в літній період виробляє до 408 кВт·год в місяць електроенергії. Використовуючи табл.2, обрахуйте, які електроприлади можна одночасно вмикати вдень? Порівняйте отримані результати із Завданням 3.

Для учнів 8-9 класів на уроках з геометрії можна запропонувати задачу, яка пов'язана із практикою установки сонячних панелей.

Завдання 5. Сонячна станція складається із 25 сонячних панелей. Відстань між панелями 4 м. Яку площу потрібно виділити на монтування сонячної

станції на землі, якщо ширина однієї панелі становить 10,5 м, довжина – 15 м та кут нахилу панелей становить 35°?

**Висновки та перспективи подальших розвідок напреду.** Нині зростання впровадження заходів з енергозбереження є вкрай недостатнім, тому доцільно використовувати навчально-дослідницькі завдання, пов'язані із проблематикою енергозбереження та запровадженням енергозберігаючих технологій, починаючи із школи, з позицій STEM-освіти. Розв'язування відповідних навчально-дослідницьких завдань, показує школяру не тільки економічну вигоду та зменшення навантаження на електромережу, а й збереження довкілля для нащадків.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. David N Beede, Tiffany A Julian, David Langdon, George McKittrick, Beethika Khan, and Mark E Doms. Women in STEM: A gender gap to innovation. Research in Higher Education. 2011. Vol. 55, №. 04-11. P. 245-271.
2. Eales-Reynolds, L.J., Judge, B., McCreery, E., Jones, P. Critical Thinking Skills for Education Students. Study Skills in Education Series. London: Learning Matters. 2013. P. 128 URL: <http://surl.li/eiqay> (дата звернення 02.01.2023)
3. Harlen W. Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik. 2011. Vol. 3. P. 46-70. URL <https://cutt.ly/LbDje0W> (дата звернення 18.12.2022)
4. Heather B. Gonzalez. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Washington : Congressional Research Service Report, 2012. 38 p. URL: <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf> (дата звернення 21.12.2022)
5. Keys, C.W. & Bryan, L.A. Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform. Journal of Research in Science Teaching. 2001. Vol. 38, № 6. P. 631-645.
6. Василяшко І.П., Гущина Н. І., Коршунова О. В., Патрикєєва О.О. STEM – світ інноваційних можливостей. Реалізація програми інноваційного освітнього проекту «Я – дослідник». Київ : «Освіта», 2020. 426 с.
7. Акуленко І.А., Яковенко А.О. Дослідження ціннісного ставлення вчителів до формування навчально-дослідницької діяльності учнів на уроках математики. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2020. №15-16. С. 70-82.
8. Кузьмініч Л.О. STEM-проекти на уроках природничо-математичних дисциплін: від ідеї до втілення. Математика в школах України. 2020. №34/35/36. С. 24-28.
9. Основні правила ощадливого використання електроенергії. Державна інспекція енергетичного нагляду України : веб-сайт. URL: <http://surl.li/eipsm> (дата звернення 05.01.2023)
10. Савченко І.М. STEM-освіта як ключовий фактор формування креативної особистості юного дослідника. Наукові записки Малої академії наук України. Сер. Педагогічні науки. 2017. Вип. 10. С. 47-60.
11. Стеценко І.Б. Обґрунтування необхідності переходу від STEM-освіти до STREAM-освіти в

дошкільному віці. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2016. №8. С. 31-34.

12. Уряд ухвалив концепцію розвитку STEM-освіти до 2027 року : за станом на 6 серпня 2020 року: проект / Міністерство освіти і науки України. URL: <http://surl.li/eipyn> (дата звернення: 15.11.2022)

13. Яковенко А.О. STEAM і навчально-дослідницькі завдання для учнів. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс-2022 Форум молодих дослідників» : зб. матеріалів доп. учасн. III всеукр. наук.-метод. інтер.-конф., 18 лист. 2022 р. Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2022. С. 93-94

#### REFERENCES

1. David N Beede, Tiffany A Julian, David Langdon, George McKittrick, Beethika Khan, and Mark E Doms. (2011) Women in STEM: A gender gap to innovation. Research in Higher Education. Vol. 55, №. 04-11. P. 245-271.
2. Eales-Reynolds, L.J., Judge, B., McCreery, E., Jones, P. (2013) Critical Thinking Skills for Education Students. Study Skills in Education Series. London: Learning Matters. 2013. P. 128
3. Harlen, W. (2011) Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik. Vol. 3. P. 46-70.
4. Heather, B. Gonzalez. (2012) Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Washington : Congressional Research Service Report, 2012. 38 p.
5. Keys, C.W. & Bryan, L.A. (2001) Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform. Journal of Research in Science Teaching. Vol. 38, № 6. P. 631-645.
6. Vasylyashko, I.P., Hushchyna, N.I., Korshunova, O.V., Patrykeieva, O.O. (2020) STEM – svit innovatsiinykh mozhlyvostei. Realizatsiia prohramy innovatsiinoho osvithnoho proiektu «Ja – doslidnyk» [STEM is a world of innovative opportunities. Implementation of the program of the innovative educational project "I am a researcher"]. Kyiv: "Osvita". 426 p. [in Ukrainian].
7. Akulenko, I.A., Yakovenko, A.O. (2020) Doslidzhennia tsinnisnoho stavlennia vchyteliv do formuvannia navchalno-doslidnytskoi diialnosti uchniv na urokakh matematyky. [The Study of Teachers' Value Attitude to the Formation of Pupils' Educational and Research Activities in Mathematics Lessons. Current issues of science and mathematics education] Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity. № 15-16. P. 70-82. [in Ukrainian].
8. Kuzminich, L.O. (2020) STEM-proiektu na urokakh pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin: vid idei do vtilennia. [STEM projects in the lessons of natural and mathematical disciplines: from idea to implementation.] Matematyka v shkolakh Ukrainy. 2020. №34/35/36. S. 24-28. [in Ukrainian].
9. Osnovni pravyla oshchadlyvoho vykorystannia elektroenerhii. Derzhavna inspektsiia enerhetychnoho nahliadu Ukrainy. URL: <http://surl.li/eipsm> (дата звернення 21.12.2022р.) [Basic rules of economical use of electricity. State Energy Supervision Inspection of Ukraine] [in Ukrainian].
10. Savchenko, I.M. (2017) STEM-osvita yak kliuchovy faktor formuvannia kreatyvnoi osobystosti yunoho doslidnyka. [STEM education as a key factor in the

formation of the creative personality of a young researcher.] Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy. Ser. Pedahohichni nauky. Vyp. 10. S. 47-60. [in Ukrainian].

11. Stetsenko, I.B. (2016) Obhruntuvannya neobkhidnosti perekhodu vid STEM-osvity do STREAM-osvity v doshkilnomu vitsi. [Justification of the need to transition from STEM education to STREAM education in preschool age.] Kompiuter u shkoli ta simi. №8. p. 31-34. [in Ukrainian].

12. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2020) Uriad ukhvalyv kontseptsiiu rozvytku STEM-osvity do 2027 roku : za stanom na 6 serpnia 2020 roku: proekt. URL: <http://surl.li/eipyn> (дата звернення 21.12.2022р.) [Ministry of Education and Science of Ukraine. The government adopted the concept of the development of STEM education until 2027: as of August 6, 2020: draft] [in Ukrainian].

13. Yakovenko, A.O. STEAM i navchalno-doslidnytski zavdannia dlia uchniv. Rozvytok intelektualnykh umin i tvorchykh zdibnostei uchniv ta studentiv u protsesi navchannia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsykladu [STEAM and educational and research tasks for students. Development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of

learning the disciplines of the natural-mathematical cycle] «ITM\*plus-2022 Forum molodykh doslidnykiv». Sumy : SumDPU imeni A.S.Makarenka [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**Наукові інтереси:** навчально-дослідницька діяльність, навчально-дослідницькі вміння.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna** – graduate student of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

**Scientific interests:** teaching and research activities, teaching and research skills.

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*

УДК 378:351.74:343.1(043.3)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-291-297

**КОСТЮЧЕНКО Максим Анатолійович** –

старший викладач кафедри фізичної підготовки, Академія Державної пенітенціарної служби, м. Чернігів  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3889-1307>  
email: maks.kostiuchenko59@gmail.com

#### ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ КРИМІНАЛЬНО-ВИКОНАВЧОЇ СЛУЖБИ

Вирішення наукового завдання щодо формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів Державної кримінально-виконавчої служби України (далі – ДКВС України) зумовлене насамперед вимогами керівних документів, що регламентують зміст й особливості професійної підготовки фахівців пенітенціарного відомства. Міністерство юстиції України задекларувало оновлення кадрів, здатних досягати поставлених перед ДКВСУ цілей.

Спираючись на досвід функціонування пенітенціарних установ можна зазначити, що сильне лідерство сприяє створенню ефективних систем безпеки та безпечного середовища в установах виконання покарань, налагодженню гуманної атмосфери та позитивної культури відносин між персоналом і ув'язненими.

У статті охарактеризовано педагогічні умови формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби.

Доведено, що для формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби необхідно впровадити такі педагогічні умови, як поглиблення уявлень про лідерську поведінку шляхом відбору змісту соціально-гуманітарних дисциплін та впровадження додаткового спеціального он-лайн курсу «Лідерство офіцера кримінально-виконавчої служби» і використання навчальних ситуативних методів (ситуативний метод, метод конкретних ситуацій, метод кейсів) для набуття курсантами вмінь і навичок самостійно розв'язувати проблеми професійної діяльності. Запропоновано також застосовувати інтерактивні технології для формування комунікативних лідерських умінь та навичок, а також розкривати лідерський потенціал курсантів засобами дослідницької діяльності. Для системної організації роботи щодо формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби запропоновано використовувати структурно-функціональну модель, що охоплює концептуальну, технологічну та оцінювальну частини.

**Ключові слова:** лідерство, лідерська компетентність, формування, професійна підготовка, зміст навчальних дисциплін, діалогічно-дискусійні технології, ситуативний аналіз, навчально-дослідницькі завдання.

**KOSTIUCHENKO Maksym** –

senior teacher of the Department of physical Training of the Academy of the State Penitentiary Service of Ukraine  
senior lieutenant of internal service  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3889-1307>  
email: maks.kostiuchenko59@gmail.com

## PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF LEADERSHIP COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS OF THE CRIMINAL EXECUTIVE SERVICE.

*The solution of the scientific task of forming the leadership competence of future officers of the State Criminal Executive Service of Ukraine (hereinafter - SES of Ukraine) is primarily due to the requirements of the guiding documents regulating the content and features of professional training of penitentiary department specialists. The Ministry of Justice of Ukraine declared the renewal of personnel capable of achieving the goals set for the SPSU.*

*Based on the experience of the functioning of penitentiary institutions, it can be noted that strong leadership contributes to the creation of effective security systems and a safe environment in penitentiary institutions, the establishment of a humane atmosphere and a positive culture of relations between staff and prisoners.*

*The article describes the pedagogical conditions for the formation of leadership competence of future specialists of the penal service.*

*It is proved that in order to form the leadership competence of future specialists of the penal service, it is necessary to introduce such pedagogical conditions as deepening the understanding of leadership behavior by selecting the content of social and humanitarian disciplines and introducing an additional special online course "Leadership of the penal service officer" and the use of situational teaching methods (situational method, method of specific situations, case method) for the acquisition of skills and abilities by cadets to independently solve problems of professional development. It is also proposed to use interactive technologies for the formation of communicative leadership skills, as well as to reveal the leadership potential of cadets through research activities. For the systematic organization of work on the formation of leadership competence of future specialists of the penitentiary service, it is proposed to use a structural and functional model that covers the conceptual, technological and evaluation parts.*

*Keywords: leadership, leadership competence, formation, professional training, content of educational disciplines, dialogic and discussion technologies, situational analysis, educational and research tasks.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Вирішення наукового завдання щодо формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів Державної кримінально-виконавчої служби України (далі – ДКВС України) зумовлене насамперед вимогами керівних документів, що регламентують зміст й особливості професійної підготовки фахівців пенітенціарного відомства. Міністерство юстиції України задекларувало оновлення кадрів, здатних досягати поставлених перед ДКВСУ цілей [1]. Для цього передбачено здійснити реформу мілітаризованого карального пенітенціарного відомства у сучасну, добре оснащену та ефективну систему, співробітники якої були б здатні забезпечувати належний баланс між попередженням злочинів, реабілітацією правопорушників, повагою до прав людини та верховенством права, здійснювати службову діяльність з позицій гуманізму, а також мали відповідні знання з пенітенціарного менеджменту, соціальної роботи, пенітенціарної психології, пенітенціарної педагогіки та лідерства.

Лідерство в кримінально-виконавчих установах є невід’ємним чинником ефективності їхньої діяльності. У Європейських пенітенціарних правилах зазначено, що лідерство має характеризувати кожен рівень пенітенціарної системи, зокрема виявлятися у ставленні персоналу пенітенціарних установ до засуджених та у ставленні керівництва установ до персоналу [2]. Узагальнення досвіду функціонування пенітенціарних установ засвідчує, що сильне лідерство сприяє створенню ефективних систем безпеки та безпечного середовища в установах виконання покарань, налагодженню гуманної атмосфери та позитивної культури відносин між персоналом і ув’язненими. Майбутні офіцери Державної кримінально-виконавчої служби мають розвивати свій лідерський потенціал та володіти

достатнім рівнем лідерської компетентності. Проте на практиці курсанти не виявляють свого лідерського потенціалу, що свідчить про необхідність розроблення наукового-обґрунтованої системи формування їхньої лідерської компетентності у процесі професійної підготовки.

**Метою статті** є огляд і характеристика педагогічних умов формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів кримінально-виконавчої служби.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика лідерства є важливим предметом наукових досліджень ще з епохи античності. У найдавніші часи історики, філософи, оратори розглядали окремі характеристики лідера, пізніше вчені розробили всеохопні теорії лідерства. На сьогодні можна виокремити декілька напрямів дослідження проблематики лідерства. У менеджменті та психології управління вчені Р. Танненбаум І. Вешлер та Ф. Масарик [3], та ін. розглядають лідерство як важливий ресурс підвищення ефективності діяльності підприємства, звертають увагу на постать керівника, специфіку управлінських методів і технологій. У психології (Л. Карамушка [4], С. Максименко [5], Л. Орбан-Лембрик [6]), вивчають переважно особистісні якості лідера, розглядаючи його як важливу складову системи міжособистісних відносин у групі, вияв відносин домінування й підпорядкування. Для педагогів (І. Горбач [8], О. Маковський [7], О. Романовський [8]) важливим аспектом є визначення шляхів і підходів формування лідерських якостей, розвитку лідерського потенціалу людини. Проте недостатньо вивченим на сьогодні залишається питання щодо формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів кримінально-виконавчої служби у процесі їх професійної

підготовки, характеристика сутності цього поняття.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби можна визначити як системне та цілеспрямоване управління освітньою діяльністю курсантів для набуття ними досвіду лідерської поведінки та розвитку їхнього лідерського потенціалу за оптимальних педагогічних умов.

Визначальним щодо формування лідерської компетентності має бути положення про необхідність розширення знань про лідерство, його значення у професійній діяльності, про роль лідерської поведінки для офіцера. На основі цих знань у майбутніх фахівців формується система відповідних поглядів і переконань щодо лідерства та необхідності формування лідерської компетентності. Свого часу ще Сократ (близько 470–399 рр. до н.е.), відомий давньогрецький філософ, звернув увагу на те, що лідерство ґрунтується за знаннях, які людина може застосувати у конкретній ситуації. Він доводив, що лідерами можуть бути лише ті, хто знає, що робити [9]. Цю думку підтримують і сучасні вчені. Зокрема Т. Чаморро-Премусік підкреслює, що «ефективного лідерства не буває без інтелектуального капіталу. Його ключові компоненти – спеціальні знання, досвід та розсудливість – не лише допомагають лідерам добре виконувати роботу, а й гарантують їм довіру підлеглих...» [10, с. 132]. О. Заруба зазначає, що «початок бойових дій на території України викликав необхідність глибокої трансформації змісту навчання у вищих військових навчальних закладах..., використання таких форм і видів навчання, які б сприяли напрацюванню лідерських якостей у курсантів» [11, с. 100]. Загалом дослідники одностайні, що для формування лідерської компетентності першочерговим кроком має бути розширення знань про лідерство, його значення у професійній діяльності, про роль лідерської поведінки для офіцера. На основі цих знань у майбутніх фахівців формується система відповідних поглядів і переконань щодо лідерства та необхідності формування лідерської компетентності.

Великі можливості для розширення і поглиблення знань про лідерство мають навчальні дисципліни. Зокрема сутність та значення лідерства в історичному аспекті можна з'ясувати під час вивчення навчальної дисципліни «Історія України». Своєю чергою про значення лідерства у діяльності кримінально-виконавчої служби курсанти можуть дізнатися, вивчаючи такі навчальні дисципліни, як «Пенітенціарна психологія» та «Пенітенціарна педагогіка». Окрім цього, сьогодні доцільно використати також можливості он-лайн освіти, зокрема розробити он-лайн курс, що стосувався би питань лідерства та формування лідерської компетентності фахівців

кримінально-виконавчої служби. Он-лайн курс допоміг би розширити обізнаність курсантів про засоби формального і неформального лідерства у діяльності офіцера кримінально-виконавчої служби, налагодження лідерської комунікації, ґрунтовніше ознайомити їх питаннями щодо цілей, засобів, способів та результатів діяльності лідера, формувати у них уміння визначатися зі стилем управління підлеглими, налагоджувати необхідні відносини. Отже, першою умовою формування у майбутніх офіцерів кримінально-виконавчої служби лідерської компетентності має бути поглиблення уявлень про лідерську поведінку шляхом відбору змісту навчальних дисциплін та впровадження додаткового спеціального он-лайн курсу «Лідерство офіцера кримінально-виконавчої служби».

Щодо наступної педагогічної умови слід вказати на потенціал навчальних ситуативних методів щодо навчання курсантів приймати управлінські рішення. Про важливість цього свідчить низка керівних документів, що стосуються професійної підготовки фахівців сектору безпеки та оборони України. Зокрема у Доктрині військового лідерства у Збройних силах України визначено, що «базовими компетентностями військового лідерства є такі: аналізувати і синтезувати..., досягати цілей і успішних результатів військової діяльності на основі володіння способами, методиками і технологіями з оптимальним використанням наданих для цього ресурсів» [12, с. 14].

У цьому контексті важливими є слова С. Мак-Клатчі про відмінність між керівництвом і лідерством. Дослідник вважає, що «керування – це підтримання справ на тому рівні, на якому вони перебувають зараз... Якщо керування – це підтримка, то лідерство – це вдосконалення, розвиток поточного стану речей і перетворення його на кращий» [13, с. 30]. Цю думку підтримує також Р. Гандапас. Учений зазначає, що «харизматична особистість неможлива без здатності діяти, ухвалювати рішення. Без повноважень і ресурсів, без впливу на інших, без умінь задіяти їх у своїх інтересах» [14, с. 194].

Саме методи ситуаційного аналізу мають великі можливості для набуття курсантами вмінь і навичок розв'язувати проблемні професійні ситуації. Вони допомагають створити належне діяльнісне середовище, за якого курсанти повинні проявити ініціативність, самостійність, уміння відстоювати свою думку. Світова практика професійного навчання засвідчує, що метод ситуативного навчання визнано одним з найкращих для підготовки лідерів [20, с. 11].

Сьогодні методика аналізу проведених дій є першим і головним стандартом армій країн НАТО. «Це універсальний комунікаційний спосіб професійного обговорення результатів виконання певного завдання або завдань за певний період часу (день, тиждень, місяць)» [20, с. 11]. За

українських реалій у педагогіці зазначену методику зараховують до методів ситуаційного аналізу (О. Сидоренко і В. Чуба), або технологій аналізу ситуацій (Н. Волкова). Зокрема вчені О. Сидоренко і В. Чуба вважають, що метод ситуаційного аналізу допомагає розвивати такі лідерські якості, як здатність приймати рішення, самостійність та ініціативність, готовність до змін і гнучкість, завзятість та цілеспрямованість, конструктивність [16, с. 60]. На думку Н. Волкової, використання методу аналізу конкретних ситуацій допомагає розвивати аналітичне мислення, практичні навички роботи з інформацією; формувати комунікативну компетентність, уміння вибирати оптимальні варіанти ефективної взаємодії; руйнувати стереотипи мислення, позбуватися «рудиментів» авторитарного досвіду [17, с. 62–63].

Н. Волкова серед методів ситуаційного аналізу виокремлює метод традиційного аналізу конкретних ситуацій, метод ситуаційної вправи (завдання) та метод ситуаційного навчання [17, с. 62–67]. Зокрема, на думку вченої, метод ситуаційної вправи чи завдання (опис реальної ситуації, яка мала місце на практиці) допомагає краще засвоювати знання та набувати професійних навичок і вмінь на основі діяльності в умовах, наближених до повсякденної практики, формувати навички вирішення проблем і прийняття зважених рішень [17, с. 65].

Свою чергою метод ситуаційного навчання охоплює кейс-стаді (case-study), метод кейсів, метод інциденту. Цей метод має важливе значення у випадках, коли не можна дати однозначної відповіді на поставлене питання. Він допомагає змістити акцент у навчанні з оволодіння готовими знаннями на їх вироблення під час обговорення проблем. Саме тому він є досить ефективним в аспекті набуття як нових знань, так і навичок професійної діяльності [17, с. 67].

О. Сидоренко і В. Чуба вважають, що типовий кейс (анг. case – портфель, футляр) – це «розповідь про реальну управлінську проблему чи ситуацію, що може виникнути у керівника,... і, як правило, вимагає прийняття управлінського рішення [16, с. 35–36]. «Кейс, що вимагає прийняття управлінського рішення, відтворює ситуацію, за якої керівник змушений прийняти конкретне обґрунтоване рішення, маючи чітко окреслені обставини. Обговорюючи такий кейс, викладач, як правило, має домогтися того, щоб студенти поставили себе на місце героя» [16, с. 131].

Зазначені завдання мають великий потенціал щодо формування у майбутніх офіцерів навичок оцінки ситуації, вироблення власного погляду на стан справ, загалом умінь приймати рішення. З урахуванням цього наступною педагогічною умовою формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби слід вважати використання навчальних ситуативних методів (ситуативних вправ, методу

аналізу конкретних ситуацій, методу кейсів) для набуття курсантами вмінь і навичок самостійно розв'язувати проблеми професійної діяльності.

Далі необхідно вказати на важливість формування у майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби комунікативних лідерських умінь та навичок. На значення комунікативних умінь як важливого засобу управлінського впливу вказував ще Сократ: «Хіба мистецтво красномовства не є якимось умінням впливати на людські душі за допомогою промов не тільки в судах або на інших громадських зібраннях, але й у приватному житті? Воно одне й те ж, чи йдеться про справи великої ваги, чи мало важливі» [9, с. 317].

Сучасні дослідники також одностайні щодо важливості комунікативних умінь для лідера. До прикладу, П. Друкер звертає увагу на важливість налагодження необхідних каналів комунікації в організації: «Керівники в організаціях мають добрі стосунки з людьми не тому, що в них «талант до спілкування». Вони мають добрі стосунки з людьми, бо сфокусовані на тому, щоб зробити внесок у спільну справу через свою роботу і взаємини з іншими. У результаті їхні стосунки з людьми стають продуктивними» [18, с. 121]. Р. Гандапас також підкреслює, що важливою характеристикою лідера ораторські навички: «Комунікація – значна, якщо не основна частина життя кожного харизматика, до то ж найпередбачуваніша» [14, с. 221].

Цю ж думку можна простежити у Доктрині військового лідерства у Збройних силах України, де визначено, що сутність військового лідерства розкривається через вплив «на особовий склад шляхом чіткого формулювання мети, визначення способів її досягнення та застосування ефективних методів внутрішньої комунікації» [12, с. 11]. Значення внутрішніх комунікацій військового лідера особливо підкреслено й у Пораднику для офіцерів та сержантів. Зокрема у документі зазначено, що внутрішні комунікації військового лідера покликані насамперед належними чином мотивувати особовий склад. Ключовою є думка про те, що вдосконалити діяльність військової частини (підрозділу) можна лише через належне мотивування особового складу та комунікацію з ним» [20, с. 11].

Специфіка професійної діяльності офіцера кримінально-виконавчої служби також засвідчує, що офіцер як лідер повинен уміти налагоджувати комунікацію з колегами, вести їх за собою, переконувати словом. Важливе значення має також лідерська комунікація із засудженими та їхніми родинами. Досконале володіння словом є інструментом впливу і переконання, передумовою лідерського авторитету.

Для розвитку комунікативних навичок, на думку дослідників, важливого значення набувають діалогічно-дискусійні технології навчання. Діалог здійснюється за умови безпосереднього контакту

співрозмовників, кожен з яких почергово то слухає (сприймає), то говорить [17, с. 27]. Діалогічне навчання передбачає спільну комунікативну діяльність викладачів і курсантів, що допомагає досягти взаєморозуміння. Під час діалогічної взаємодії відбувається обмін думками, ідеями, судженнями, досягати узгодженості поглядів і дій. Діалогічні методи навчання допомагають розвивати організаторські, перцептивні, прогностичні лідерські вміння.

Наступна педагогічна умова стосується розкриття лідерського потенціалу курсантів засобами дослідницької діяльності. Важливість цієї умови зумовлена тим, що дослідницька робота дає великі можливості для прояву самостійності та ініціативи курсантів, для розвитку вміння приймати рішення та розв'язувати проблеми. На необхідності задіяння резервів дослідницької роботи свого часу вказували ще відомі педагоги минулого, зокрема Я.-А. Коменський [21], Дж. Дьюї [19], М. Монтессорі [22] та ін.

Дослідницька робота допомагає організовувати процес навчання не через пасивне засвоєння знання, а як активний пошук самих курсантів. Особливо важливе значення вона має з огляду на розвиток у курсантів ініціативності, самостійності та відповідальності. Специфіка використання дослідницького методу у вищій освіті, як вважають В. Галузяк, М. Сметанський, В. Шахов, передбачає таку організацію пошукової, творчої діяльності курсантів, що спрямована на розв'язання нових для них проблем [23, с. 160–161]. Важливими етапами такої роботи є з'ясування проблеми, обґрунтування гіпотези щодо її вирішення, їх перевірка, пошук рішення й аналіз результатів. Для організації дослідницької роботи курсантів важливе значення мають спеціально розробляти відповідні завдання. У системі завдань має бути багато таких, що передбачали б конструювання та вирішення самими курсантами окремих ситуацій з професійної діяльності. Для розв'язання таких проблемних ситуацій курсанти повинні обмінюватися своїми думками і спостереженнями, співвідносити свої погляди й оцінки відповідно до професійних вимог з точкою зору інших курсантів, удосконалювати організаторські здібності, вміння керувати підлеглими.

Окремо слід вказати на відповідне керівництво дослідницькою роботою курсантів. Завдання викладача – надати їм свободу дій та одночасно мотивувати їх і підтримувати самостійний дослідницький творчий пошук. Це має бути експліцитне навчання, що забезпечує структуроване навчальне середовище і дає стимули до активної роботи під керівництвом викладача. Викладач має бути не суворим наглядачем, а ситуативним наставником, що пропонує до розгляду важливі проблемні завдання.

Більш виразно визначити про специфіку формування лідерської компетентності майбутніх

фахівців кримінально-виконавчої служби допомагає метод моделювання. Моделювання як метод [24, с. 35] передбачає створення відповідної моделі – схематично представленої і матеріально вираженої системи, яка адекватно відображає предмет дослідження, тобто формування лідерської компетентності у майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби у процесі їхньої професійної підготовки. Ця модель дозволяє більш системно організовувати роботу щодо формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби у процесі їх професійної підготовки.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Для формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби необхідно впровадити такі педагогічні умови: 1) поглиблення уявлень про лідерську поведінку шляхом відбору змісту соціально-гуманітарних дисциплін та впровадження додаткового спеціального он-лайн курсу «Лідерство офіцера кримінально-виконавчої служби»; 2) використання навчальних ситуативних методів (ситуативний метод, метод конкретних ситуацій, метод кейсів) для набуття курсантами вмінь і навичок самостійно розв'язувати проблеми професійної діяльності; 3) застосування інтерактивних технологій для формування комунікативних лідерських умінь та навичок; 4) розкриття лідерського потенціалу курсантів засобами дослідницької діяльності. Для системної організації роботи щодо формування лідерської компетентності майбутніх фахівців кримінально-виконавчої служби важливе значення має використання структурно-функціональної моделі, що охоплює концептуальну, технологічну та оцінювальну частини.

Перспективами подальших наукових досліджень є характеристика результатів педагогічного експерименту щодо формування лідерської компетентності майбутніх офіцерів Державної кримінально-виконавчої служби України у процесі їх професійної підготовки.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Про Концепцію державної політики у сфері реформування Державної кримінально-виконавчої служби України. Указ Президента України від 8 листопада 2012 р. № 631/2012 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/631/2012#Text> (дата звернення: 19.09.2022).
2. Європейські пенітенціарні правила. (Рекомендація № R (2006)2 Комітету Міністрів держав-учасниць). URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_032#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_032#Text) (дата звернення 29.08.2022)
3. Tannenbaum R., Weschler I., Massarik F. Leadership and Organization. A Behavioural Science Approach. London: Routledge, 2015. 476 p.
4. Карамушка Л.М., Фелькель Т.Г. Лідерство в організації: аналіз основних підходів та важливість їх застосування в організаціях системи вищої освіти. *Проблеми сучасної психології*. 2013. № 2. С. 52–60.

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pspz\\_2013\\_2\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pspz_2013_2_12) (дата звернення: 17.11.2022).

5. Максименко С. Д. Лідерство як функція професійної психологічної компетентності особистості. *Проблеми сучасної психології*. 2014. Вип. 24. С. 7–16. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pspl\\_2014\\_24\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pspl_2014_24_3) (дата звернення: 17.11.2022).

6. Орбан-Лембрик Л. Психологія управління. Київ: Академія, 2010. 544 с.

7. Маковський О. К. Формування лідерських якостей майбутніх офіцерів: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 20.02.02/ Національна академія Прикордонних військ України ім. Богдана Хмельницького, 2002. 18 с.

8. Романовський О., Горбач І. Лідерський потенціал майбутніх фахівців державної кримінально-виконавчої служби України. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2019. № 2. С. 73–84. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss\\_2019\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2019_2_9) (дата звернення: 17.11.2022).

9. Платон. Аполонія Сократа. Діалоги / пер. з давньогрецьк. Й. Кобіва, Ю. Мушака. Харків: Фоліо, 2017. 409 с.

10. Чаморро-Премюзик Т. Чому так багато некомпетентних чоловіків стають лідерами (і як це змінити?) / пер. з англ. А. Цвіри. Харків: Віват, 2020. 224 с.

11. Заруба О. Г. Лідерство у вищих військових навчальних закладах: моделі та програми підготовки. *Інформаційна безпека людини, суспільства, держави*. 2019. № 3. С. 93–103. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/iblsd\\_2019\\_3\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/iblsd_2019_3_12) (дата звернення: 17.11.2022).

12. Доктрина військового лідерства у Збройних силах України. Київ: Головне управління доктрин та підготовки генерального штабу Збройних сил України спільно з Центром оперативних стандартів і методики підготовки Збройних сил України, 2020. 27 с. URL: [https://dovidnykmpz.info/wp-content/uploads/2020/12/Doktryna\\_rozvytku\\_vyskovoho\\_liderstva\\_v\\_Zbroynykh\\_sylakh\\_Ukrainy\\_compressed.pdf](https://dovidnykmpz.info/wp-content/uploads/2020/12/Doktryna_rozvytku_vyskovoho_liderstva_v_Zbroynykh_sylakh_Ukrainy_compressed.pdf) (дата звернення: 29.08.2022).

13. Мак-Клатчі С. Будь лідером: вирішуй, плануй, дій. Харків: Віват, 2020. 208 с.

14. Гандапас Р. Харизма лідера. Харків: Моноліт-Bizz, 2018. 296 с.

15. Внутрішні комунікації військового лідера. Порадник для офіцерів та сержантів. Київ: Центр морально-психологічного забезпечення Збройних сил України, 2020. 15 с.

16. Ситуаційна методика навчання: теорія і практика / упор. О. Сидоренко, В. Чуба. Київ: Центр інновацій та розвитку, 2001. 256 с.

17. Волкова Н. В. Інтерактивні технології навчання у вищій школі. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.

18. Друкер П. Ефективний керівник / пер з англ. Р. Машкової. Київ: вид. група КМ-БУКС, 2019. 288 с.

19. Дьюї Дж. Досвід і освіта: пер. с англ. Марія Василечко Львів: Кальварія, 2003. 84 с.

20. Внутрішні комунікації військового лідера. Порадник для офіцерів та сержантів. Київ: Центр морально-психологічного забезпечення Збройних сил України, 2020. 15 с.

21. Comenius John Amos. The Great Didactic. London: Forgotten Books, 2012. 478 p.

22. Montessori M. Education for a New World. London: Montessori-Pierson Publishing Company. Vol. 5. 69 p.

23. Педагогіка: навч. посіб. / В. М. Галузьяк, М. І. Сметанський, В. І. Шахов. 3-тє вид., випр. і доповн. Вінниця: Держ. картогр. ф-ка, 2006. 400 с.

24. Фіцула М. М. Педагогіка: навч. посіб. / 3-є вид., стер. Київ: Академвидав, 2009. 560 с.

## REFERENCES

1. Pro Kontseptsiiu derzhavnoi polityky u sferi reformuvannya Derzhavnoi kryminalno-vykonavchoi sluzhby Ukrainy. Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 8 lystopada 2012 r. № 631/2012.[ On the Concept of State Policy in the sphere of reforming the State Criminal and Executive Service of Ukraine. Presidential Decree of November 8, 2012 № 631/2012]

2. Ievropeiski penitentsiarni pravyla. (Rekomendatsiia № R (2006)2 Komitetu Ministriv derzhavuchasnyts). [European Penitentiary rules. (Recommendation No. R (2006)2 of the Committee of Ministers of the participating States)]

3. Tannenbaum, R., Weschler, I., Massarik, F. (2015) Leadership and Organization. A Behavioural Science Approach. London: Routledge. 476 p.

4. Karamushka, L.M., Felkel, T.H. (2013) Liderstvo v orhanizatsii: analiz osnovnykh pidkhodiv ta vazhlyvist yikh zastosuvannya v orhanizatsiakh systemy vyshchoi osvity. Problemy suchasnoi psykholohii [Leadership in the organization: Analysis of basic approaches and importance of their application in organizations of higher education system. Problems of modern psychology]. № 2. S. 52–60.

5. Maksymenko, S.D. (2014) Liderstvo yak funksiia profesiinoi psykholohichnoi kompetentnosti osobystosti. Problemy suchasnoi psykholohii. [Leadership as a function of professional psychological competence of the individual. Problems of modern psychology].

6. Orban-Lembryk, L. (2010) Psykholohiia upravlinnia [Psychology of management] Kyiv: Akademiia, 544 s.

7. Makovskyi, O.K. (2002) Formuvannya liderskykh yakosti maibutnikh ofitseriv[Formation of leadership qualities of future officers]: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 20.02.02/ Natsionalna akademiia Prykordonnnykh viisk Ukrainy im. Bohdana Khmelnytskoho.

8. Romanovskyi, O., Horbach, I. (2019) Liderskyi potentsial maibutnikh fakhivtsiv derzhavnoi kryminalno-vykonavchoi sluzhby Ukrainy. Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymi systemamy. [Leadership potential of future experts of the state criminal-executive service of Ukraine. Theory and practice of social systems management].

9. Platon (2017) Apolohiia Sokrata. Dialohy [Apologiya Socrates. Dialogs]. 409 s.

10. Chamorro-Premuzik, T. (2020) Chomu tak bahato nekompetentnykh cholovikiv staiut lideramy (i yak tse zminyty?) [ Why so many incompetent men become leaders (and how to change it?)] Kharkiv: Vivat.

11. Zaruba, O.H. (2019) Liderstvo u vyshchykh viiskovykh navchalnykh zakladakh: modeli ta prohramy pidhotovky. Informatsiina bezpeka liudyny, suspilstva, derzhavy. [Leadership in higher military educational institutions: Models and training programs. Information security of the person, society, state]. № 3. P. 93–103.

12. Doktryna viiskovoho liderstva u Zbroynykh sylakh Ukrainy. Kyiv: Holovne upravlinnia doktryn ta pidhotovky heneralnoho shtabu Zbroynykh syl Ukrainy spilno z Tsentrom operatyvnykh standartiv i metodyky pidhotovky Zbroynykh syl Ukrainy (2020 ) [Doctrine of military leadership in the Armed Forces of Ukraine. Kyiv:



The Main Department of doctrines and preparation of the general Staff of the Armed Forces of Ukraine together with the Center of Operational standards and Methodology of preparation of the Armed Forces of Ukraine].

13. Mak-Klatchi, S. (2020) Bud liderom: vyrishui, planui, dii. [Be a leader: Decide, plan, act] Kharkiv: Vivat. 208 p.

14. Handapas, R. (2018) Kharyzma lidera. [Charisma of the leader] Kharkiv: Monolit-Vizz, 296 p.

15. Vnutrishni komunikatsii viiskovoho lidera. Poradnyk dlia ofitseriv ta serzhantiv (2020) [Internal communications of the military leader. Advice for officers and sergeants] Kyiv. 15 p.

16. Sydorenko, O., Chuba, V. (2001) Sytuatsiina metodyka navchannia: teoriia i praktyka [Theoretical methodology of training: Theory and practice]. Kyiv: Tsentri innovatsii ta rozvytku, 256 p.

17. Volkova, N.V. (2018) Interaktyvni tekhnolohii navchannia u vyshchii shkoli. [Interactive technologies of education in higher school] Dnipro.

18. Druker, P. (2019) Efektyvnyi kerivnyk [Effective manager]

19. Diui, Dzh. (2003) Dosvid i osvita [Experience and education] Lviv: Kalvariia. 84 p.

20. Vnutrishni komunikatsii viiskovoho lidera. Poradnyk dlia ofitseriv ta serzhantiv (2020) [Internal communications of the military leader. Advice for officers and sergeants]. Kyiv. 15 p.

21. Comenius John Amos. (2012) The Great Didactic. London: Forgotten Books. 478 p.

22. Montessori, M. Education for a New World. London: Montessori-Pierson Publishing Company. Vol. 5. 69 p.

23. Haluziak, V.M., Smetanskyi, M. I., Shakhov, V.I. (2006) Pedahohika: navch. posib. [pedagogy. tutorial] Vinnytsia. 400 p.

24. Fitsula, M.M. (2009) Pedahohika: navch. posib. [pedagogy. tutorial] Kyiv: Akademydav. 560 p.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**КОСТЮЧЕНКО Максим Анатолійович** – старший викладач кафедри фізичної підготовки Академії Державної пенітенціарної Служби України, старший лейтенант внутрішньої служби

**Наукові інтереси:** теорія і методика навчання (фізичне виховання та спорт)

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KOSTIUCHENKO Maksym** - senior teacher of the Department of physical Training of the Academy of the State Penitentiary Service of Ukraine, senior lieutenant of internal service

**Scientific interests:** Theory and methodology of training (physical education and sport).

*Стаття надійшла до редакції 30.12.2022 р.*

УДК: 37.09

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-297-302

**МУКОСЄЄНКО Ольга Анатоліївна** – вчитель інформатики вищої кваліфікаційної категорії, вчитель - методист Комунального закладу «Маріупольська загальноосвітня школа №33 Маріупольської міської ради Донецької області» Помічник вчителя, Ranka Pamatskola, Latvija. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3200-1097> e-mail: o.a.mukoseenko@gmail.com

#### ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ТА РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ ШКОЛЯРАМИ

*В статті описаний експеримент по використанню електронних таблиць для моніторингу активності учнів та роботи з обдарованими школярами в Комунальному закладі «Маріупольська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №33 Маріупольської міської ради Донецької області», Україна і в Ranka Pamatskola, Latvija. Приведені результати участі учнів маріупольської школи в Міжнародних, Всеукраїнських, міських конкурсах та олімпіадах, приведені результати участі учнів-українців і учнів-латвійців латвійської школи у Всеукраїнських онлайн-конкурсах проєктів На Урок і Всеосвіта. Доведена доцільність подання звітів участі школярів в олімпіадах та конкурсах в електронних таблицях, приведені приклади заповнення електронних таблиць з використанням кольорів.*

**Ключові слова:** електронна таблиця, модель моніторингу, активність учня, конкурс, онлайн-конкурс, онлайн-олімпіада, На Урок, Всеосвіта.

**MUKOSIEIENKO 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: o.a.mukoseenko@gmail.com

## SPREADSHEETS AS A MEANS OF MONITORING PUPIL ACTIVITY AND WORKING WITH GIFTED PUPIL

*The article describes an experiment on the use of electronic spreadsheets to monitor the activity of pupils and work with gifted pupils in the Municipal institution "Mariupol secondary school of I-III levels №33 Mariupol city council of Donetsk oblast", Ukraine, and in the Ranka Pamatskola, Latvija.*

*The results of the participation of pupil of the Mariupol school in International, All-Ukrainian, city competitions and olympiads are given, the results of the participation of Ukrainian and Latvian pupil of the Latvian school in the All-Ukrainian online competitions of the Na Urok and Vseosvita projects are given. The expediency of submitting reports of schoolchildren's participation in olimpiads and competitions in electronic spreadsheets is proven, examples of filling out electronic spreadsheets using colors are given.*

**Keywords:** spreadsheet, monitoring model, pupil activity, competition, online competition, online olympiada, Na Urok, Vseosvita.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Системи освіти України і багатьох країн спрямовані на розвиток природних здібностей та інтересів учнів. Аналіз звітів роботи з обдарованими учнями на сайтах навчальних закладах України свідчить про те, що звіти з олімпіад, конкурсів та змагань представлені в таблицях, в фотозвітах та відеозвітах. Звіти, в яких фіксується активність кожного учня окремо існують у вигляді портфоліо окремих учнів і на загальношкільному рівні не використовуються. Тому якісний моніторинг участі кожного учня в численних олімпіадах та конкурсах, виявлення та розвинення нових талантів у школярів є актуальною проблемою.

**Мета написання статті:** 1) надання практичних рекомендацій застосування електронних таблиць для моніторингу активності школярів; 2) надання практичних рекомендацій до проведення Всеукраїнських онлайн конкурсів та онлайн олімпіад проектів На Урок та Всеосвіта за межами України.

**Методи дослідження:** теоретичний (аналіз психолого-педагогічної літератури), математичний (реєстрація), діагностичний (аналіз результатів діяльності учнів).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченням моніторингу активності учнів займалися: Г.В. Зварич, А.В. Кас'ян, Ж.О. Цимбалюк, О.І. Чорний, О.О. Шевцов та інші.

Аналіз публікацій свідчить, що проблема застосування електронних таблиць для моніторингу активності школярів не досліджувалася, проблема проведення Всеукраїнських онлайн конкурсів та онлайн олімпіад освітнього проекту На Урок та Національної освітньої платформи Всеосвіта за межами України не досліджувалася.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В Державному стандарті базової середньої освіти України зазначено, що «метою базової середньої освіти є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації». [1]

В Концепції Загальнодержавної цільової соціальної програми «Здорова нація» одним з факторів кризового стану здоров'я громадян України названа обмежена рухова активність. Лише 13 відсотків українців мають необхідний фізіологічно обумовлений рівень рухової активності, тоді як в країнах ЄС - 40-60, а в Японії - 70-80 відсотків. [2]

Тому розвиток всіх здібностей учнів однаково важливий. Але кожен школяр самостійно для себе повинен обрати, в якому саме напрямку він хоче розвиватися та вдосконалюватися. І завдання вчителів – показати, що всі напрямки однаково цінні і важливі для розвитку суспільства.

Кожного року в Комунальному закладі «Маріупольська загальноосвітня школа №33 Маріупольської міської ради Донецької області» відбувалося змагання між класами на виявлення найкращого класу школи в навчальному році. Багато учнів нашої школи взяли участь в Міжнародних, Всеукраїнських, обласних, міських олімпіадах, конкурсах, змаганнях з навчальних предметів, танців і спорту в Україні та в інших країнах. Також всі учні нашої школи активно брали участь в онлайн конкурсах Всеукраїнського проекту На Урок та Національної освітньої платформи Всеосвіта.

Звіт по участі учнів з предмету і по участі класу в конкурсах кожен вчитель школи складав в таблиці (Таблиця 1). В таблиці добре видно, в яких саме конкурсах брали участь учні, можна порахувати кількість переможців та учасників, але складно виявити учнів, які постійно брали участь в конкурсах, з якими результатами; учнів, які взагалі не брали участь в конкурсах. Які саме класи найчастіше брали участь в конкурсах і з яких предметів.

Таблиця 1. Звіт участі учнів в конкурсах та олімпіадах

| № | Клас | Прізвище, ім'я, по батькові учня | Назва конкурсу | Результат |
|---|------|----------------------------------|----------------|-----------|
|---|------|----------------------------------|----------------|-----------|

Автор запропонувала колегам записувати участь учнів в олімпіадах, конкурсах та змаганнях в загальну електронну таблицю. В таблиці добре видно активність кожного учня та класу (участь в конкурсах, заходах тощо) протягом навчального року.

Приклади заповнення таблиць – **Таблиця 2** (3 клас) і **Таблиця 3** (9 клас).

Назви конкурсів загального змісту (наприклад, «Всеукраїнська інтернет олімпіада предметів початкової школи») в таблиці зафарбовані сірим кольором, конкурси з української та англійської мов, української та зарубіжної літератури – синім кольором, природничого спрямування (математика, фізика, хімія) – зеленим кольором, інформатика та технології (трудове навчання) – бежевим, фізична культура – бузковим.

Також в таблицю поруч з назвами конкурсів можна записувати і прізвища вчителів, які проводили конкурс.

В учнів диплом за I місце залитий жовтим кольором, диплом за II місце – голубим, диплом за III місце – бежевим, сертифікат за участь у конкурсі – зеленим, результати конкурсу не оголошені – сірим, конкурс ще не завершено – бузковим.

Таблиця 2 Участь учнів 3 класу (ЗОШ №33 міста Маріуполя, Україна, вересень 2021- лютий 2022 н.р.)

|    | Всеукраїнська інтернет олімпіада з предметів початкової школи | Всеукраїнський інтернет конкурс "Мир - мова щастя" | Всеукраїнська інтернет олімпіада з української мови та літератури | Всеукраїнський конкурс з англійської мови "Мовознавець" | Міжнародний природничий інтерактивний конкурс «Колосок осінній» | Міжнародний конкурс з математики Кенгуру | Всеукраїнська інтернет олімпіада з математики | Всеукраїнська інтернет олімпіада з предмету "Я досліджую світ" | Всеукраїнська інтернет олімпіада з предмету "Я досліджую світ" | Міжнародний конкурс з математики Бобер | Всеукраїнська інтернет олімпіада з інформатики | Всеукраїнський інтернет конкурс з інформатики Ок. Google, з Днем народження! | Всеукраїнський інтернет конкурс з інформатики "Брендбук. як бренди стають впізнаваними" | Міський конкурс з трудового навчання і образотворчого мистецтва "Новорічні дива" | Всеукраїнська інтернет олімпіада з мистецтва | Всеукраїнська інтернет конкурс "Від бонанзу до чимолі" |
|----|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1  | Учень 1                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         | сертифікат                                                      |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 2  | Учень 2                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 3  | Учень 3                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         | сертифікат                                                      | сертифікат                               | рез не оголош                                 |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 4  | Учень 4                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          | сертифікат                                    |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 5  | Учень 5                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         | сертифікат                                                      |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 6  | Учень 6                                                       | д I ст                                             |                                                                   | I місце                                                 | серт учасника                                                   | рез не оголош                            |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 7  | Учень 7                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 8  | Учень 8                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         | серт учасника                                                   |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 9  | Учень 9                                                       |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  | сертифікат                                   |                                                        |
| 10 | Учень 10                                                      | сертифікат                                         | д II ст                                                           | д II ст                                                 | серт учасника                                                   |                                          | д II ст                                       | д III ст                                                       | д I ст                                                         | рез не оголош                          | д III ст                                       |                                                                              |                                                                                         |                                                                                  | сертифікат                                   | сертифікат                                             |
| 11 | Учень 11                                                      | д I ст                                             | д I ст                                                            |                                                         | срібний серт                                                    | рез не оголош                            | д II ст                                       | д II ст                                                        | д I ст                                                         |                                        | д I ст                                         | сертифікат                                                                   |                                                                                         |                                                                                  | сертифікат                                   | сертифікат                                             |
| 12 | Учень 12                                                      | д II ст                                            | д I ст                                                            | сертифікат                                              | сертифікат                                                      | рез не оголош                            | д II ст                                       | д II ст                                                        | д I ст                                                         |                                        | д I ст                                         | сертифікат                                                                   |                                                                                         |                                                                                  | сертифікат                                   | д II ст                                                |
| 13 | Учень 13                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         | срібний серт                                                    |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                | д I ст                                                                       |                                                                                         |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 14 | Учень 14                                                      | д III ст                                           | д I ст                                                            | сертифікат                                              |                                                                 |                                          | д III ст                                      | сертифікат                                                     | д I ст                                                         |                                        | д II ст                                        | сертифікат                                                                   |                                                                                         |                                                                                  | сертифікат                                   | сертифікат                                             |
| 15 | Учень 15                                                      | сертифікат                                         |                                                                   |                                                         | серт учасника                                                   | рез не оголош                            | сертифікат                                    | д III ст                                                       | д I ст                                                         |                                        | д II ст                                        | д II ст                                                                      | д II ст                                                                                 |                                                                                  | сертифікат                                   | д II ст                                                |
| 16 | Учень 16                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         | серт учасника                                                   |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        | д III ст                                       |                                                                              |                                                                                         | гран прі                                                                         |                                              |                                                        |
| 17 | Учень 17                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                                              |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 18 | Учень 18                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                                              |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 19 | Учень 19                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         | серт учасника                                                   |                                          |                                               |                                                                |                                                                |                                        |                                                | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                                              |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 20 | Учень 20                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         |                                                                 |                                          |                                               |                                                                |                                                                | рез не оголош                          |                                                | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                                              |                                                                                  |                                              |                                                        |
| 21 | Учень 21                                                      |                                                    | д I ст                                                            | д I ст                                                  | серт учасника                                                   |                                          | д II ст                                       | д I ст                                                         |                                                                |                                        | д II ст                                        | д I ст                                                                       |                                                                                         |                                                                                  | д II ст                                      | д II ст                                                |
| 22 | Учень 22                                                      | сертифікат                                         | д I ст                                                            | сертифікат                                              | д II ст                                                         | срібний серт                             | рез не оголош                                 | сертифікат                                                     | сертифікат                                                     | д I ст                                 | рез не оголош                                  | д II ст                                                                      | д I ст                                                                                  |                                                                                  | сертифікат                                   | д I ст                                                 |
| 23 | Учень 23                                                      |                                                    |                                                                   |                                                         | сертифікат                                                      | серт учасника                            | рез не оголош                                 |                                                                |                                                                |                                        |                                                | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                                              |                                                                                  |                                              |                                                        |

Таблиця 3 Участь учнів 9 класу (ЗОШ №33 міста Маріуполя, Україна, вересень 2021- лютий 2022 н.р.)

|    | Всеукраїнський національно-патріотичний конкурс "Я - козацького роду!" | Міжнародний STEM челенджер | II етап Всеукраїнської олімпіади з математики | II етап Всеукраїнської олімпіади з географії | Міжнародний конкурс з інформатики Бобер | Всеукраїнський інтернет конкурс з інформатики Ок. Google, з Днем народження! | Всеукраїнський інтернет конкурс з інформатики "Я - робототехнік!" | II етап Всеукраїнської олімпіади з інформатико-комунікаційних технологій | Всеукраїнський інтернет конкурс з інформатики "Брендбук. як бренди стають впізнаваними" | Чемпіонат світу з тайландського боксу | Волейбольна ліга міста |
|----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 1  | Учень 1                                                                |                            |                                               |                                              |                                         | диплом III ст                                                                |                                                                   |                                                                          | диплом I ст                                                                             |                                       |                        |
| 2  | Учень 2                                                                | сертифікат 3 м             |                                               |                                              |                                         | диплом II ст                                                                 | сертифікат                                                        |                                                                          | диплом III ст                                                                           |                                       |                        |
| 3  | Учень 3                                                                |                            |                                               |                                              |                                         | сертифікат                                                                   | сертифікат                                                        |                                                                          | диплом III ст                                                                           |                                       | учасник                |
| 4  | Учень 4                                                                |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          | сертифікат                                                                              |                                       |                        |
| 5  | Учень 5                                                                | сертифікат 1 м             | учасник                                       | учасник                                      | учасник                                 | рез не оголош                                                                |                                                                   | диплом III ст                                                            | диплом I ст                                                                             |                                       | учасник                |
| 6  | Учень 6                                                                |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         | медаль                                |                        |
| 7  | Учень 7                                                                |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 8  | Учень 8                                                                |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 9  | Учень 9                                                                |                            |                                               |                                              |                                         | рез не оголош                                                                | сертифікат                                                        |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 10 | Учень 10                                                               | сертифікат 2 м             |                                               |                                              |                                         | диплом I ст                                                                  |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 11 | Учень 11                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 12 | Учень 12                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 13 | Учень 13                                                               | сертифікат 3 м             |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 14 | Учень 14                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 15 | Учень 15                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 16 | Учень 16                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 17 | Учень 17                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 18 | Учень 18                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 19 | Учень 19                                                               |                            |                                               |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |
| 20 | Учень 20                                                               |                            | учасник                                       |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       | учасник                |
| 21 | Учень 21                                                               |                            | учасник                                       |                                              |                                         |                                                                              |                                                                   |                                                                          |                                                                                         |                                       |                        |

Якщо скористатися можливостями розрахунків в електронних таблицях (наприклад,

скористатися формулою **СУММЕСЛИ**), можна ввести кількісний розрахунок балів участі кожного

класу в різних заходах. Так само можна обирати і найкращого учня школи.

Через війну та окупацію міста Маріуполя автор поїхала до Латвії, де працює за сумісництвом помічником вчителя в Rankas Pamatskola з учнями-українцями 1-6 класів, які навчаються в цій школі.

Автор вважає, що навчання учнів-українців в школах країн, де вони зараз знаходяться, є найбільш доцільним: 1) школярі вивчають мову країни; 2) спілкуються з ровесниками, їх друзями та сім'ями; 3) знайомляться з традиціями нової для себе країни; 4) беруть участь в різноманітних заходах; 5) відвідують численні екскурсії.

Навчання в школах інших країн багато учнів-українців сприймають як захопливу пригоду і з задоволенням відвідують уроки та спільні заходи. В деяких країнах, зокрема і в Латвії, українським учням допомагають адаптуватися українські вчителі, які працюють в школах помічниками вчителів.

Метою реалізації змісту загальної середньої освіти в Латвії є компетентний учень, який усвідомлює свої особисті здібності та інтереси для цілеспрямованого формування особистісного та професійного майбутнього, який поважає себе та інших, поглиблює свої знання, уміння, відповідально, інноваційно та продуктивно працює над вдосконаленням себе, своєї родини, процвітаючої та сталої Латвійської Республіки та світу. [3]

Участь в цікавих конкурсах та предметних олімпіадах також є актуальною проблемою для латвійських шкіл. Латвійські вчителі залучають українських учнів, які навчаються в їх школах, до конкурсів, які проводяться в Латвії.

«Одним з ключових завдань підтримки українських учнів, які вимушені залишити Україну через військову агресію росії, є збереження зв'язку з українською системою освіти». [4]

Автор вважає, що участь у Всеукраїнських онлайн конкурсах та олімпіадах проекту На Урок і Національної освітньої платформи Всеосвіта, в яких можливо зареєструвати для участі в конкурсах та олімпіадах учнів закордонних шкіл, допомагає українським учням не втрачати зв'язок з українською системою освіти. Для учнів-українців та їх батьків дуже багато важать дипломи та сертифікати українських конкурсів, отримані на урочистих лінійках від адміністрації школи іншої країни.

На початку 2022-2023 навчального року автор зареєструвала учнів-українців 2-6 класів (10 учнів) латвійської школи на конкурс «Незвичайна школа» Всеукраїнського проекту На Урок. Латвійські колеги зацікавилися українським конкурсом. В якості експерименту, на конкурс зареєстрували учнів-латвійців 2-4 класів (20 учнів). Всі учні, українці і латвійці, з задоволенням взяли участь у конкурсі. Потім взяли участь у **Всеукраїнській олімпіаді з математики** проекту **На Урок**. Всі завдання для учнів-латвійців автор з

латвійськими вчителями переклали синхронно латвійською мовою (учні-українці читали та розв'язували завдання на українській мові). Учні-українці взяли участь в деяких Всеукраїнських олімпіадах проекту На Урок за власним бажанням.

Всі дипломи учнів-латвійців автор переклала латвійською мовою (Рисунок 1).



Рисунок 1. Диплом за I місце учня-латвійця в конкурсі «Незвичайна школа» Всеукраїнського проекту На Урок

До Дня української мови, 9 листопада 2022, року учні-українці взяли участь в конкурсі «Мова моєї країни» Всеукраїнського проекту На Урок та у Всеукраїнській олімпіаді з української мови Національної освітньої платформи Всеосвіта.

Участь учнів-українців і учнів-латвійців латвійської школи у Всеукраїнських олімпіадах і конкурсах Всеукраїнського проекту На урок і Національної освітньої платформи Всеосвіта представлені в Таблиці 4. Учні-українці позначені в таблиці як «Учень», учні-латвійці – як «Skolnieks». Конкурси «Незвичайна школа» і «Всеукраїнська олімпіада з предметів початкової школи» проекту На Урок зафарбовані сірим кольором, Всеукраїнська олімпіада з математики і Всеукраїнська олімпіада з основ здоров'я проекту На Урок – зеленим кольором; Всеукраїнська олімпіада з української мови Національної освітньої платформи Всеосвіта, Всеукраїнський конкурс «Мова моєї країни», Всеукраїнська олімпіада з англійської мови, Всеукраїнська олімпіада з зарубіжної літератури Всеукраїнського проекту На Урок – синім кольором; Всеукраїнська олімпіада з інформатики Всеукраїнського проекту На Урок – бежевим, Всеукраїнська олімпіада з

мистецтва Всеукраїнського проєкту На Урок – | рожевим.

Таблиця 4 Участь учнів 2-6 класів (Rankas Pamatskola, Latvija, вересень 2022 - листопад 2022 н.р.)

|               | Всеукраїнський конкурс проєкту На Урок "Незвичайна школа" | Всеукраїнська олімпіада з математики На Урок | Всеукраїнська олімпіада з основ здоров'я На Урок | Всеукраїнська олімпіада з української мови Національної освітньої платформи Всеосвіта | Всеукраїнський конкурс "Моя мрія країни" проєкту На Урок | Всеукраїнська олімпіада з англійської мови На Урок | Всеукраїнська олімпіада з зарубіжної літератури На Урок | Всеукраїнська олімпіада з інформатики На Урок | Всеукраїнська олімпіада з мистецтва На Урок | Всеукраїнська олімпіада з предметів початкової школи На Урок |
|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>2 клас</b> |                                                           |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 1       | дипл І ст                                                 | дипл І ст                                    |                                                  |                                                                                       | дипл І ст                                                |                                                    |                                                         |                                               |                                             | сертифікат                                                   |
| Учень 2       | дипл І ст                                                 | дипл І ст                                    |                                                  |                                                                                       | сертифікат                                               |                                                    |                                                         |                                               |                                             | сертифікат                                                   |
| Skolnieks 3   | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 4   | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 5   | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 6   | сертифікат                                                | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 7   |                                                           | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| <b>3 клас</b> |                                                           |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 8       | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  | сертифікат                                                                            | сертифікат                                               | сертифікат                                         |                                                         | сертифікат                                    |                                             | сертифікат                                                   |
| Учень 9       | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  | сертифікат                                                                            |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 10      |                                                           | сертифікат                                   |                                                  | сертифікат                                                                            | дипл І ст                                                |                                                    |                                                         | сертифікат                                    | сертифікат                                  | сертифікат                                                   |
| Учень 11      | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  | сертифікат                                                                            | сертифікат                                               |                                                    |                                                         | сертифікат                                    |                                             | сертифікат                                                   |
| Skolnieks 12  | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 13  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 14  | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 15  | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 16  | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 17  | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 18  |                                                           | дипл І ст                                    |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 19  | дипл І ст                                                 | дипл І ст                                    |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| <b>4 клас</b> |                                                           |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 20      | дипл І ст                                                 | сертифікат                                   |                                                  | сертифікат                                                                            | дипл І ст                                                |                                                    |                                                         | сертифікат                                    |                                             |                                                              |
| Skolnieks 21  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 22  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 23  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 24  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 25  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 26  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Skolnieks 27  | дипл І ст                                                 |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| <b>5 клас</b> |                                                           |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 28      | сертифікат                                                | дипл І ст                                    | дипл І ст                                        | сертифікат                                                                            | сертифікат                                               | сертифікат                                         | сертифікат                                              | дипл І ст                                     |                                             |                                                              |
| Учень 29      | дипл І ст                                                 | дипл І ст                                    |                                                  | сертифікат                                                                            | сертифікат                                               |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| <b>6 клас</b> |                                                           |                                              |                                                  |                                                                                       |                                                          |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |
| Учень 30      | сертифікат                                                | дипл І ст                                    |                                                  | сертифікат                                                                            | сертифікат                                               |                                                    |                                                         |                                               |                                             |                                                              |

## Висновки та перспективи подальших розвідок напруму.

В статті доведена доцільність використання електронних таблиць для фіксації активності та досягнень кожного учня та класу, виявлення найбільш активних учнів та найкращого класу школи. Показана доцільність проведення українських онлайн-конкурсів та олімпіад в латвійських школах. В подальшому, в Комунальному закладі «Маріупольська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №33 Маріупольської міської ради Донецької області» планується розроблення шкали оцінювання активності і досягнень в балах і автоматичний розрахунок в електронних таблицях.

## 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> (дата звернення 11.10.2022р.)
2. Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми «Здорова нація» на 2009–2013 роки, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 травня 2008 р. №731-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/731-2008-%D1%80#Text> (дата звернення 11.11.2022р.)
3. Мета, завдання та цінності, що входять до змісту загальної середньої освіти в Латвії. URL: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitiba-programmu-paraugiem> (дата звернення 11.11.2022р.)

4. Як організувати навчання для українських дітей за кордоном: поширені запитання-відповіді. URL: <https://cutt.ly/G8PXf95> (дата звернення 21.11.2022р.)

## 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 Resolution No. 898 of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 30, 2020.] [in Ukrainian].
2. Kontsentsiia Zahalnodержavnoi tsilovoi sotsialnoi prohramy «Zdorova natsiia» na 2009–2013 roky, skhvalena rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21 travnia 2008 r. №731-r. [The concept of the National Targeted Social Program "Healthy Nation" for 2009-2013, approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 21, 2008 No. 731.] [in Ukrainian].
3. Meta, zavdannia ta tsinnosti, shcho vkhodiat do zmistu zahalnoi serednoi osvity v Latvii. [The purpose, tasks and values included in the content of general secondary education in Latvia.]. URL: <https://likumi.lv/ta/id/309597-noteikumi-par-valsts-visparejas-videjas-izglitiba-standartu-un-visparejas-videjas-izglitiba-programmu-paraugiem> [in Ukrainian].
4. Yak orhanizuvaty navchannia dlia ukrainskykh ditei za kordonom: poshyreni zapytannia-vidpovidi. [How to organize education for Ukrainian children abroad: frequently asked questions and answers.] URL: <https://cutt.ly/G8PXf95> [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.



**Scientific interests:** моделі моніторингу якості освіти, проєктна 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.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**MUKOSIEIENKO 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:** models for monitoring the quality of education, project activities in mathematics and informatics classes, use of visualization models and «compression» of educational information in the educational process; use of computer mathematics systems in mathematics and informatics lessons.

Стаття надійшла до редакції 25.11.2022 р.

УДК 001:929

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-302-305

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович** –

завідувач лабораторії спеціального фізичного практикуму для магістрів,

Національний педагогічний університет

імені М.П. Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1236-1762>

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

**ГОРБАЧУК Іван Тихонович** –

кандидат фізико-математичних наук, професор,

професор кафедри методології та методики

навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи,

Національний педагогічний університет

імені М.П. Драгоманова

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-8398>

e-mail: [gorbachuk@npu.edu.ua](mailto:gorbachuk@npu.edu.ua)

#### НАУКОВА ШКОЛА ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК ПРОФЕСОРА ВІКТОРА ДУЩЕНКА

*У статті розглянуто та проаналізовано значення науково-педагогічної школи В.П. Дущенко для сучасного етапу розвитку технічної теплофізики, освіти та науки в цілому. Наукова школа професора В. П. Дущенко варта вивчення, як з токи зору пізнання набутого досвіду науковця–професіонала у галузі теорії теплофізики та практики проведення експериментальних досліджень явищ тепло- масо- і електропереносу в різноманітних дисперсних середовищах, зокрема і в полімерних системах, так і з точки зору оволодіння досвідом мудрого вихователя, вчителя і новатора у галузі психології та педагогіки. Професор В. П. Дущенко є автором понад чотирьохсот наукових праць, зокрема підручників і навчальних посібників для педінститутів і загальноосвітніх шкіл. В. П. Дущенкою була створена власна наукова школа в галузі тепломасопереносу. Дослідження, які він започаткував, продовжили його учні в Україні та за її межами.*

**Ключові слова:** В.П. Дущенко, теплофізика, технічна теплофізика, тепло- і масоперенос, промислова теплотехніка.

**PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovych** –

head of the laboratory of a special physical

workshop for masters of the

National Dragomanov Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1236-1762>

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

**HORBACHUK Ivan Tuhonovych** –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,

Professor, professor of the Department of

Methodology and Teaching Methods of Physical and

Mathematical Disciplines of the Higher School, of the

National Dragomanov Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-8398>

e-mail: [gorbachuk@npu.edu.ua](mailto:gorbachuk@npu.edu.ua)

#### SCIENTIFIC SCHOOL OF DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES OF PROFESSOR VICTOR DUSHCHENKO

*The article examines and analyzes the significance of the scientific and pedagogical school of V.P. Duschenko for the modern stage of development of technical thermal physics, education and science in general. The scientific school of Professor V.*

*P. Dushchenko is worth studying, both from the point of view of learning about the acquired experience of a scientist-professional in the field of the theory of thermophysics and the practice of conducting experimental studies of heat, mass, and electrical transfer phenomena in various dispersed media, in particular in polymer systems, and from the point of view of mastering the experience of a wise educator, teacher and innovator in the field of psychology and pedagogy. Professor V. P. Dushchenko is the author of more than four hundred scientific works, including textbooks and teaching aids for pedagogical institutes and secondary schools. All his life V.P. Dushchenko was engaged in scientific and pedagogical activities, he paid a lot of attention to pedagogy and solving organizational and practical tasks of educational activities. V. P. Dushchenko created his own scientific school in the field of heat and mass transfer. The research he started was continued by his students in Ukraine and abroad.*

**Keywords:** V.P. Dushchenko, thermophysics, engineering thermophysics, heat and mass transfer, industrial heat engineering.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Повномасштабне агресивне вторгнення російських військ до України виявило недоліки в оснащенні Збройних Сил сучасним озброєнням та військовою технікою, відсутність науково-технічної та виробничо-технологічної бази для створення і виробництва бойової авіації, систем протиповітряної оборони та повітряно-космічної оборони, боеприпасів різних калібрів та інших видів озброєння. Швидка розробка і налагодження виробництва необхідної зброї та забезпечення кадровими ресурсами можливе за наявності високо підготовлених фахівців технічного і природознавчого напрямку. Для цього потрібно підіймати виховний, освітній і науковий потенціал молодого покоління. На перший план в Україні виходять проблеми, що накопичилися за останні роки, у підготовці фахівців у галузі природничих дисциплін: фізики, математики, хімії, біології тощо. Перемога України значною мірою залежить від сучасних технологій, розроблених науковими установами та викладачами-науковцями закладів вищої освіти, з залученням студентів, - молодого покоління науковців-дослідників. Однак ситуація з науковими кадрами в Україні, на сьогодні, не є задовільною через відсутність мотиваційних стимулів щодо залучення перспективної молоді до наукової діяльності. Повчальним прикладом з цих питань може бути досвід ветерана Другої світової війни, видатного науковця і освітянина професора Віктора Павловича Душенка (1922-1985). Використання розроблених і впроваджуваних ним методик щодо залучення творчої молоді до наукової діяльності, які добре зарекомендували себе як прогресивні та інноваційні і залишаються не тільки актуальними в наш час, а й варті детального дослідження та практичного впровадження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасній науці і техніці характерна діяльність колективу однодумців з ієрархічною організацією, здатною концентрувати досвід кількох поколінь для вироблення наукових і технічних знань під ідейним і практичним керівництвом визнаного науковця й вчителя, лідера, що надихає колектив науковими ідеями, окреслює зміст і методи наукових досліджень. Так визначається термін «наукова школа» у працях учених П. Анохіна, Б. Кедрова, О. Баєва, Ю. Храмова, К. Левківського, Ю. Краснобокого (учня В.П. Душенка) та інших.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Віктор Павлович Душенко створив наукову школу в галузі теплофізики дисперсних і полімерних систем. 37 років свого життя він присвятив навчанню і вихованню студентської молоді, підготовці висококваліфікованих кадрів учених і викладачів. Під його керівництвом підготовлено 2 доктори і 37 кандидатів наук. Учні наукової школи Душенка В.П. стали відомими працівниками освіти: ректорами (професор Б.С. Колупаєв, професор І.М. Кучерук, професор Худай Берен, м. Чарджоу), проректорами педагогічних інститутів і університетів. Докторами наук стали О.Ф. Буляндра, М.І. Шут, Б.С. Колупаєв, П.П. Луцик. Із учнів наукової школи Віктора Павловича академіком Національної академії педагогічних наук України обрано М.І. Шута. Започатковані В.П. Душенком дослідження продовжили його учні в Україні та за її межами: професори – М.І. Шут, О.Ф. Буляндра, П.П. Луцик, І.М. Кучерук, Б.С. Колупаєв, А.В. Касперський, І.Т. Горбачук, В.М. Барановський, В.В. Левандовський, Т.Г. Січкач, І.А. Романовський, М.В. Клименко, Ю.М. Краснобокий, В.С. Титюченко, М.С. Панченко, В.М. Смола, Орландо Лопес та інші [1].

Науково-педагогічне зростання В.П. Душенка відбувалось на фізико-математичному факультеті Київського державного педагогічного інституту імені О. М. Горького (КДПІ), до якого він вступив у 1946 р. на 2 курс (4 семестр), де першим завідувачем кафедри фізики був видатний фізик, організатор вищої освіти і науки, перший в Україні дослідник дії рентгенівських променів і природної радіоактивності на живі організми професор Г.Г. Де Метц. Зусиллями Г.Г. Де Метца, на кафедрі фізики КДПІ, було створено музей фізичних приладів, який донині дбайливо зберігається. До 1941 р. на кафедрі фізики КДПІ вже працювали доценти О.К. Бабенко, М.Ф. Казанський, І.С. Кухтенко, С.Ф. Фещенко. Кафедру фізики після звільнення Києва від окупації очолював О.К. Бабенко, відомий український фізик-методист. Напрямок науково-дослідницької роботи з теми теплофізики на кафедрі фізики до і після окупації очолював М.Ф. Казанський, майбутній науковий керівник В.П. Душенка.

Після закінчення аспірантури Душенко В.П. з 1951 по 1955 роки працював на посаді завідувача кафедри фізики Станіславського педагогічного

інституту (нині Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ). В інституті він створив наукову школу в галузі теплофізики дисперсних систем, активно публікував науково-популярні статті в обласній газеті та започаткував в інституті журнал "Наукові записки" [3].

У 1952 р. Дущенко В.П. захистив кандидатську дисертацію на тему "Дослідження фізичного змісту критичних точок кривих швидкості сушіння колоїдних капілярно-пористих речовин". У 1954 р. В.П. Дущенко присвоєно вчене звання доцента по кафедрі фізика.

З 1955 року В.П. Дущенко працює на посаді доцента кафедри фізики Київського технологічного інституту харчової промисловості (КТХІП). Одним з перших учнів школи В.П. Дущенко у КТХІП був О.Ф. Буляндра. У 1967 р. О.Ф. Буляндра захистив кандидатську дисертацію на тему «Теплофизические основы расчета терморрадиационных сушильных установок пищевой промышленности», а 1978 р. під науковим керівництвом В.П. Дущенко захищає докторську дисертацію на тему «Научно-технические основы выбора рациональных режимов сушки и расчета сушильных установок пищевой промышленности» [2].

З вересня 1963 р. В.П. Дущенко працює в КДПІ спочатку на посаді доцента, а у 1968-1985 роках очолює кафедру фізики. Аспіранти КДПІ під керівництвом В.П. Дущенко захищають дисертаційні роботи з теплофізики і продовжують наукові дослідження теплофізики не тільки в Україні так і за кордоном. У 1967 р. І.М. Кучерук, під науковим В.П. Дущенко, захищає дисертацію кандидата фізико-математичних наук з теми «Комплексное исследование кинетики процесса сушки типичных дисперсных тел инфракрасным излучением». З 1982 по 1986 рік Кучерук І.М. працював ректором Івано-Франківського педагогічного інституту імені Василя Стефаника, з 1986 по 2002 рік ректором Житомирського педінституту імені Івана Франка. У співавторстві з В.П. Дущенко Кучеруком І.М. написано і підготовлено до друку ряд підручників і навчальних посібників для педінститутів і загальноосвітніх шкіл з курсу загальної фізики. У 1969 р. М.С. Панченко одразу після захисту ним кандидатської дисертації з теми «Комплексне використання сорбційних і калориметричних досліджень щодо розв'язання деяких задач внутрішнього масо переносу в дисперсних тілах» під науковим керівництвом В.П. Дущенко, повертається до Рівненського державного гуманітарного університету (РДГУ). В РДГУ не було жодного кандидата фізико-математичних наук до приїзду у 1969 р. М.С. Панченка. При кафедрі фізики РДГУ М.С. Панченко створює науко-дослідницьку лабораторію "Теплофізики дисперсних матеріалів", до складу якої увійшли молоді талановиті викладачі кафедри фізики:

Мосієвич О.С., Панасюк А.Л. та творчі на той час ще студенти фізико-математичного факультету, - Карпович І.М., Женецький М.С., Єремєєв Є.М., Панченко І.М., Поліщук Н.В. та інші. Протягом багатьох років Дущенко В.П. надавав наукову-технічну допомогу не тільки теплофізікам РДГУ, але й теплофізікам Рівненського інституту інженерів водного господарства та теплофізікам філії Інституту легкої промисловості м. Рівного – консультував молодих науковців, проводив спецсеминари з теплофізики дисперсних і полімерних матеріалів для членів лабораторії теплофізики та членів науково-дослідного студентського гуртка, читав лекції з загальної і теоретичної фізики студентам-старшокурсникам фізико-математичного факультету, залучаючи до науково-дослідної роботи в лабораторії теплофізики творчу молодь [1].

Докторську дисертацію з теми "Кинетика и динамика внутреннего тепло- и массопереноса в твердых дисперсных системах" В.П. Дущенко захистив у 1977 р. зі спеціальності "теплофізика". У 1978 р. йому було присвоєно вчене звання професора [2].

Наукову школу в НПУ імені М.П. Драгоманова продовжує учень В.П. Дущенко академік Національної академії педагогічних наук України, академік Академії наук Вищої освіти України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики факультету математики, інформатики та фізики НПУ імені М.П. Драгоманова Микола Іванович Шут.

Під спільним науковим керівництвом В.П. Дущенко, Г.М. Бартенєва та М.І. Шута були захищені кандидатські дисертації в галузі теплофізики та молекулярної фізики полімерів Т.Г. Січкарем, А.В. Касперським, М.В. Лазоренком, С.В. Баглюком, Г.Д. Даниленком, М.В. Клименком.

Наукова-педагогічна спадщина В.П. Дущенко є вагомим, за 37 років науково-педагогічної діяльності підготовлено 2 доктори і 37 кандидатів наук під його науковим керівництвом, написано більше 400 статей і ряд навчальних посібників, у міжнародних наукометричних виданнях Scopus опубліковано 38 статей, Web of science 14 статей, два авторських свідоцтва, створена власна наукова школа в галузі тепломасопереносу, дослідження, започатковані ним, продовжують його учні в Україні та за її межами [4].

Його теоретичні праці у галузі колоїдно-теплофізичних процесів сушіння вологих матеріалів отримали світове визнання, його експериментальні дослідження відрізняються оригінальністю і дотепністю, багаторічна співпраця з Інститутом тепло- і масообміну імені О.В. Ликова НАН Білорусії, з Інститутом технічної теплофізики НАН України, НДІ Хіммаш (м. Москва), НДІ Електрографії (м. Вільнюс),



Тираспольським хлібокомбінатом (Молдова), Оргеевським консервним заводом (Молдова), Коломийським заводоуправлінням будівельних матеріалів (Івано-Франківська область), Київський м'ясокомбінат та інші, призвели до зниження собівартості виготовлення продукції та покращення її якості.

#### **Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.**

Дущенко В.П. – видатний учений-лідер наукової школи, який згуртував колектив однодумців з ієрархічною організацією послідовників у багатьох навчальних закладах, науково-дослідницьких установах України та за кордоном. Він розробляв фундаментальні й загальні наукові питання досліджень, продукував нові ідеї та напрямки досліджень. Він був лідером-науковцем, чуйною людиною, талановитим дослідником, мудрим педагогом; ці якості стали об'єднавчими у створенні його наукової школи. Характерними рисами наукової школи Віктора Душенка є творча атмосфера наукового дослідження, вільного наукового спілкування, ентузіазму, відданості науці, вимогливості до професійного відбору учнів, велика особиста працездатність.

Наукова-педагогічна спадщина В.П. Душенка потребує подальшого розкриття і дослідження для формування молодого покоління українських науковців з-поміж старшокласників та студентів.

#### **СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Віктор Павлович Дущенко: біобібліографічний покажчик / наук. ред.: І. Т. Горбачук, упоряд.: С. А. Пудченко, бібліогр. ред. Н. І. Тарасова; відповідальна за випуск : Л. В. Савенкова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. 178 с.
2. Особова справа Дущенко Віктор Павлович, доктор технічних наук, професор. Держ. архів м. Києва, Київський державний педагогічний інститут імені М. Горького, Ф. № Р-346. Оп. № 5. Сп. № 516. 94 Арк.
3. Пудченко С.А. Деякі нотатки наукової і педагогічної діяльності професора В.П. Душенка. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова Сер. 3: Фізика і математика у вищій і середній школі: зб. Наук. Праць. К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2017. вип. 18. С. 81-87. Літ.: 7н.
4. Пудченко С.А. Садовий М.І. НАУКОВА СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ТЕХНІЧНИХ НАУК В.П. ДУЩЕНКА. Наукові записки. Серія:

Педагогічні науки. Випуск 198. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка. 2021. №198. С. 246–250.

#### **REFERENCES**

1. Pudchenko, S.A. (2018) Viktor Pavlovych Dushchenko: biobibliografichnyi pokazhchyk [Victor Pavlovich Dushchenko: biobibliographic index]. Kyiv. [in Ukrainian].
2. Osobova sprava Dushchenko Viktor Pavlovych, doktor tekhnichnykh nauk, profesor. Derzh. arkhiv m. Kyieva [Personal file Dushchenko Viktor Pavlovych, doctor of technical sciences, professor/ State. Archive of Kyiv]. [in Ukrainian].
3. Pudchenko, S.A. (2017) Deiaki notatky naukovoi i pedahohichnoi diialnosti profesora V. P. Dushchenka [Some notes of scientific and pedagogical activity of professor V.P.Dushchenko] Kyiv. [in Ukrainian].
4. Pudchenko, S.A., Sadovyi, M.I. (2021) NAUKOVA SPADSHCHYNA PROFESORA, DOKTORA TEKHNICHNYKH NAUK V.P. DUSHCHENKA [Scientific heritage of professor, doctor of technical sciences V.P. Dushchenka] Kropyvnytskyi. [in Ukrainian].

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ПУДЧЕНКО Сергій Анатолійович** – завідувач лабораторії спеціального фізичного практикуму для магістрів, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

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

**ГОРБАЧУК Іван Тихонович** – кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

**Наукові інтереси:** теплофізика, теорія та методика навчання (фізика та технології).

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**PUDCHENKO Sergiy Anatoliyovych** – head of the laboratory of a special physical workshop for masters of the National Dragomanov Pedagogical University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (physics and labor training).

**HORBACHUK Ivan Tuhonovych** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, professor of the Department of Methodology and Teaching Methods of Physical and Mathematical Disciplines of the Higher School, of the National Dragomanov Pedagogical University.

**Scientific interests:** thermal physics, theory and teaching methods (physics and technology).

*Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.*

УДК 53 (09)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-306-309

**СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович** –  
кандидат педагогічних наук,  
вчитель фізики та інформатики ліцею «Гармонія»  
Знам'янської міської ради Кіровоградської області  
ORCID ID 0000-0001-6958-8090  
e-mail: sportkr1@gmail.com

## ВИВЧЕННЯ ЗАКОНУ МАЛЮСА ЗА ДОПОМОГОЮ НОВІТНЬОГО ОБЛАДНАННЯ «PHYWE»

У даній статті розглянуто експериментальне вивчення закону Малюса за допомогою новітнього обладнання німецької фірми «PHYWE», 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 дослід, забезпечує сучасне і грамотне коригування життєвих уявлень, набуває безцінного життєвого досвіду.

**Ключові слова:** фізичний експеримент, новітнє обладнання, поляризація, аналізатор, кут Брюстера, закон Малюса.

**SLYUSARENKO Viktor Volodymyrovych** –  
Candidate of Pedagogical Sciences,  
teacher of physics and informatics of  
Lyceum "Harmoniya" Znamyanka City Council,  
Kirovohrad Region.

## STUDYING THE LAW OF MALUS WITH THE HELP OF THE NEWEST EQUIPMENT "PHYWE"

This article examines the experimental study of Malus's law using 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 modern new equipment in education is one of the most important and sustainable trends in the development of the educational process. The use of the considered studies is quite effective in the direction of the formation of experimental competence.

The system of demonstration, frontal and home experiments, experimental tasks, frontal laboratory work and physical practice contributes to a deeper and comprehensive assimilation of the program material, helps students to familiarize themselves with the principles of measuring physical quantities, to master the methods and techniques of measurements, as well as methods of error analysis.

**Keywords:** physical experiment, latest equipment, polarization, analyzer, Brewster's angle, Malus' law.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** В умовах стрімкого розвитку фізики важливого значення набуває навчальний фізичний експеримент, який має весь вдосконалюватися відповідно до вимог сучасності. Традиційні способи спостереження за фізичним явищем чи виконанням експерименту за інструкцією забезпечують лінійне накопичення знань. Постановка фізичного експерименту за нелінійного підходу відрізняється тим, що суб'єкт дослідження може активно втручатися у хід дослідження, виокремлювати ту чи іншу частину фізичного явища за допомогою експериментальних засобів; сам собі планує експериментальну роботу. Це відповідає меті однієї з актуальних проблем сучасної педагогічної науки - залучення здобувачів освіти до пізнавальної діяльності для вирішення основного завдання: формування творчої конкурентоздатної особистості здобувачів освіти у нинішніх умовах розвитку науки. Виконання цього завдання ускладнюється стрімким зростанням потоку інформації, яка зумовлена темпами розвитку науки та техніки. Впровадження ж новітнього обладнання у процес вивчення фізики допоможе краще засвоїти фізичні знання та вирішити певні педагогічні проблеми. В останні роки в освітній процес впроваджується обладнання німецького виробництва «PHYWE», яке дозволяє

вирішувати сучасні навчальні задачі вивчення фізики [1, с. 126].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Систему демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму розробляли і удосконалювали відомі дослідники П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, О.І. Бугайов, Ю.О. Жук, В.Є. Коршак, В.П. Сергієнко та інші. Вони довели, що фізичний навчальний експеримент сприяє глибшому й усебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає здобувачам освіти ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок тощо [3, с. 421]. Питання вдосконалення навчального фізичного експерименту розглядаються у наукових працях В.Ю. Бикова, В.П. Вовкотруба, М.В. Головка, В.Ф. Заболотного, О.І. Ляшенко, М.І. Садового, О.М. Трифонові, М.І. Шута [1, с. 125]. Аналіз праць цих вчених показав, що відбувається становлення і розвиток методики фізики як педагогічної науки. Фізичний експеримент є складовою частиною передачі вчителем навчального матеріалу здобувачам освіти і збільшується роль новітніх технологій, впровадження яких дозволяє краще подати

навчальний матеріал здобувачам освіти. За цих умов фізичний експеримент буде більш доступним та підвищиться рівень наочності.

**Мета статті:** розглянути експериментальний метод навчання здобувачів освіти на прикладі виконання лабораторної роботи «Вивчення закону Малюса» за допомогою новітнього обладнання німецької фірми «PHYWE» як один з прикладів вдосконалення фізичного експерименту.

**Методи дослідження:** для досягнення поставленої мети використовувались теоретичні методи: аналіз методичної, психолого-педагогічної літератури з досліджуваного питання, систематизація наявних баз знань, концепцій, теорій і методик; емпіричні методи: педагогічний експеримент.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При виконанні навчального фізичного експерименту досягаються наступні дидактичні цілі: постановка навчальної проблеми, яка потребує розв'язання; повідомлення нових знань; ілюстрація повідомлених здобувачем освіти фактів; формування практичних умінь і навичок; перевірка якості засвоєння знань, умінь і навичок; повторення, закріплення та узагальнення матеріалу; розвиток творчих здібностей здобувачів освіти. Переважна частина лабораторних робіт призначена для формування практичних вмінь і навичок, але обов'язково варто виконувати й такі роботи, які мають творчий характер або можуть бути джерелом творчих нових знань.

Навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. 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. В даний час у школі має місце сформована система навчального фізичного експерименту, заснована на ідеї поступового підвищення самостійності здобувачів освіти у процесі оволодіння знаннями [4, с. 124].

Нинішні суперечності між новітнім наповненням знаннями підручників і посібників та застарілою матеріальною експериментальною базою, яка не в змозі забезпечити успішне засвоєння цих знань, що нині в останні роки виникла, може вирішена методом оновлення та вдосконалення фізичного обладнання. В XXI столітті фізичні кабінети почали оновлювати, впроваджуючи обладнання німецького виробника «PHYWE», який вже чимало років є одним із головним постачальників новітнього фізичного обладнання. Одним з прикладів застосування новітнього обладнання «PHYWE» при викладенні фізики є виконання лабораторної роботи «Вивчення закону Малюса» [2, с. 13-15].

**Мета роботи:** Визначити площину поляризації лінійно поляризованого лазерного променя; визначити залежність сили світла, переданої поляризуючим фільтром, від кутового положення фільтру; перевірити закон Малюса.

**Обладнання:** лазер (He-Ne, 1,0 мВт, 230 В зм.), оптична лава довжиною 600 мм, ніжки для оптичної лави, бігунок для оптичної лави висотою штока 30 мм, поляризаційний фільтр в оправі, фотоелемент для опорної плити та цифровий мультиметр.

**Теоретичні відомості до виконання роботи:**

Поляризація хвиль - явище порушення симетрії розподілу збурень у поперечній хвилі відносно напрямку її поширення. Поляризатор - це оптичний фільтр, що пропускає певну поляризацію електромагнітних хвиль, в т.ч. - світла. За способом поляризації і будовою поляризаційної решітки розрізняють лінійні та циркулярні поляризатори. Аналізатор в оптиці - це поляризатор, що призначений для визначення стану поляризації світла (ступеня поляризації, ступеня еліптичності), або для реєстрації його зміни. В якості аналізатора використовують лінійні, кругові, чи еліптичні поляризатори.

Закон Брюстера - закон оптики, що виражає зв'язок показника заломлення з таким кутом, при якому світло, відбите від межі розділу середовищ, буде повністю поляризованим у площині, перпендикулярній площині падіння, а заломлений промінь частково поляризується в площині падіння, причому поляризація заломленого променя досягає найбільшого значення. Легко встановити, що у цьому випадку відбитий і заломлений промені взаємно перпендикулярні. Відповідний кут називається кутом Брюстера. Це явище оптики названо по імені шотландського фізика Девіда Брюстера, що відкрив його в 1815 році. Закон Брюстера:  $\operatorname{tg} \theta_{br} = n_{21}$ , де  $n_{21}$  - показник заломлення другого середовища відносно першого, а  $\theta_{br}$  - кут падіння (кут Брюстера).

Закон Малюса - це фізичний закон, що виражає залежність інтенсивності лінійно-поляризованого світла після його проходження через поляризатор від кута між площинами поляризації падаючого світла і поляризатора  $I = k_a I_0 \cos^2 \varphi$ , де  $k_a$  - коефіцієнт пропускання поляризатора,  $I_0$  - інтенсивність падаючого на поляризатор світла. Закон встановлений Е. Л. Малюсом у 1810 році [2, с. 14].

**Принцип роботи:** Лінійно поляризоване світло проходить через аналізатор. Визначається залежність сили світла, що пройшло через поляризатор від кутового положення аналізатора.

**Хід роботи:**

1. Зберіть установку як показано на рис. 1. Якщо експеримент виконується в незатемненій кімнаті, то варто визначити фоновий струм  $i_0$  при

виключеному лазері. Дану поправку | використовувати при подальших розрахунках.



Рис. 1. Експериментальна установка для перевірки закону Малюса: 1 - поляризаційний фільтр, 2 - лазер, 3 - фотоеlement, 4 - оптична лава, 5 - цифровий мультиметр.

2. Протягом 30 хвилин розігрійте лазер. Поверніть поляризаційний фільтр з кроком  $10^0$  між положеннями фільтра  $\pm 90^0$  й визначте відповідний струм фотоеlementу.

3. Результати виконання пункту 2 внесіть до таблиці:

| $\varphi, ^\circ$ | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 0 | -10 | -20 | -30 | -40 | -50 | -60 | -70 | -80 | -90 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $\cos \varphi$    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $\cos^2 \varphi$  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $i, A$            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

4. Побудуйте графік залежності сили струму фотоеlementa з врахуванням фонового струму від кутового положення ( $\cos^2 \varphi$ ) площини поляризації аналізатора.

5. Побудуйте графік залежності звичайного і вирівняного струмів фотоеlementa від кутового положення ( $\cos^2 \varphi$ ) аналізатора.

Після виконання лабораторної роботи доцільно здобувачам освіти запропонувати відповіді на наступні контрольні запитання:

- 1) Які хвилі є поляризаційними?
- 2) Яке призначення аналізатора в оптиці?
- 3) Сформулюйте закон Брюстера.
- 4) Яку залежність виражає закон Малюса?

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Новітнє обладнання німецького виробництва фірми «PHYWE» дає можливість безпосередньо вивчати натуральні об'єкти, розвивати практичні уміння і навички, а також 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. Обладнання може бути використане в освітньому процесі у наступних напрямках: під час поурочної діяльності: при виконанні практичної частини освітніх програм; при проведенні позаурочної діяльності по предмету в рамках позачасових декад; при організації проектної і науково-дослідної діяльності здобувачів освіти; поширення педагогічного досвіду за допомогою майстра-класів, круглих столів і семінарів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Слюсаренко В.В. Вивчення закону Кулона за допомогою новітнього обладнання «PHYWE» / Наукові записки. - Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2021. Вип. 201. С. 124-127.
2. Слюсаренко В.В. Методичні рекомендації до виконання вибраних лабораторних робіт із новітнім обладнанням «PHYWE». Кіровоград: Сабоніт, 2013. 28 с.
3. Слюсаренко В.В. Навчальний фізичний експеримент як засіб формування експериментальних

компетентностей / Scientific Collection «InterConf», (111). Boston, USA: Independently Published, 2022. С. 420-429.

4. Слюсаренко В.В. Фізичний експеримент в навчально-виховному процесі / Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. Вип. 121; Ч. 1. С. 122-126.

#### REFERENCES

1. Slyusarenko, V.V. (2021) *Study of Coulomb's law using the latest equipment "PHYWE"* [Series: Pedagogical sciences]. Kropyvnytskyi.

2. Slyusarenko, V.V. & Sadovyi, M.I. (2013) *Methodical recommendations for performing selected laboratory works with the latest PHYWE equipment*. Kirovohrad.

3. Slyusarenko, V.V. (2022) *Educational physical experiment as a means of forming experimental competences* [Scientific Collection "InterConf"]. Boston.

4. Slyusarenko, V.V. (2013) *Physical experiment in the educational process* [Series: Pedagogical sciences]. Kirovohrad.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**СЛЮСАРЕНКО Віктор Володимирович** - кандидат педагогічних наук, вчитель фізики та інформатики 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 informatics of Lyceum "Harmoniia" Znamyanka City Council, Kirovohrad Region.

*Circle of research interests:* improvement of the physical experiment with the help of the latest equipment.

*Стаття надійшла до редакції 20.12.2022 р.*

# **НАУКОВІ ЗАПИСКИ**

**Серія:  
Педагогічні науки  
Випуск 208**

**Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ № 15526-4098Р від 19.06.2009 р.  
Наукові записки. Серія: Педагогічні науки**

Підписано до друку 26.12.2022  
Формат 60х84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Друк різнограф.  
Ум. др. арк. 40,08. Тираж 200.

---

*ВІДДРУКОВАНО: ФОП Піскова М.А.  
м. Кропивницький, вул. Тараса Карпи, 17–11.*

*СВІДОЦТВО ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ  
№ 24440000000027816 від 18.08.2016.*