

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Серія:
Проблеми природничо-математичної,
технологічної та професійної освіти**

Випуск 2(6)



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти.
Випуск 2(6). Кропивницький: Видавничий дім «Гельветика», 2025. 116 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Сальник Ірина Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, *головний редактор*

Ботузова Юлія Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри математики та цифрових технологій, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, *заступник головного редактора*

Галета Ярослав Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, декан факультету педагогіки, психології та мистецтв, доцент кафедри педагогіки та менеджменту освіти, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Кузьменко Ольга Степанівна – доктор педагогічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу інформаційно-дидактичного моделювання, Донецький державний університет внутрішніх справ, Національний центр «Мала академія наук України»

Подопригора Наталія Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри безпілотних технологій та штучного інтелекту в авіаційних системах, Українська державна льотна академія

Ткачук Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики, програмування, штучного інтелекту та технологічної освіти, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Трифоновна Олена Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри математики та цифрових технологій, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Фурсикова Тетяна Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища, Комунальний заклад «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського»

Чистякова Людмила Олександрівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики, програмування, штучного інтелекту та технологічної освіти, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Давидовіч Ніца – доктор наук, професор, завідувач кафедри освіти, завідувач відділу оцінювання якості освіти та академічного навчання, керівник програми підготовки викладачів, Аріельський університет, Ізраїль

Оссовскі Тадеуш – професор, доктор габілітований з хімії, інженер, Гданський університет, Польща

Зажечанська Дорота – доктор філософії, науково-педагогічний працівник, викладач, Гданський університет, Польща

Ухвалено до друку Вченою радою Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 3 від 29 вересня 2025 року).

Видання «Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти» зареєстровано друкованим медіа: Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1396 від 25.04.2024 року (Ідентифікатор медіа R 30-03959).

Суб'єкт у сфері друкованих медіа: Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка (вул. Шевченка, буд. 1, м. Кропивницький, 25006, mails@cuspu.edu.ua, тел. (0522) 32-17-18)

Фахова реєстрація (категорія «Б»): Наказ МОН України № 1543 від 20 грудня 2023 року (додаток 4).
Галузь знань: А Освіта. Спеціальності: А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями), А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями).

Мови видання: українська, англійська, німецька, французька, італійська, польська, литовська.

Періодичність: 2 рази на рік.

Офіційний сайт видання: journals.cusu.in.ua/index.php/pmtp

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl

ISSN 2786-8702 (Online)

ISSN 2786-8699 (Print)

© Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, 2025
© Оформлення «Видавничий дім «Гельветика», 2025

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
VOLODYMYR VYNNYCHENKO CENTRAL UKRAINIAN
STATE UNIVERSITY**

RESEARCH BULLETIN

Series:

**Issues of natural sciences, mathematics,
technology and vocational education**

Issue 2(6)



Publishing house
“Helvetica”
2025

Research Bulletin. Series: Issues of natural sciences, mathematics, technology and vocational education.
Issue 2(6). Kropyvnytskyi: Publishing House "Helvetica", 2025. 116 p.

EDITORIAL BOARD:

Salnyk Iryna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Natural Sciences and Methods of Their Teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, *Editor-in-Chief*

Botuzova Yuliia – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Mathematics and Digital Technologies, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, *Deputy Editor-in-Chief*

Haleta Yaroslav – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Pedagogy, Psychology and Arts, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Management of Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

Kuzmenko Olha – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading researcher of the Department of Information and Didactic Modeling, Donetsk State University of Internal Affairs, National Center "Junior Academy of Sciences of Ukraine"

Podoprygora Nataliia – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of Unmanned Technologies and Artificial Intelligence in Aviation Systems, Ukrainian State Flight Academy

Tkachuk Andriy – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Computer Science, Programming, Artificial Intelligence and Technological Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

Tryfonova Olena – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematics and Digital Technologies, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

Fursykova Tetiana – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Information and Communication Technologies and Safe Educational Environment, Municipal Institution "Kirovohrad Regional In-Service Teacher Training Institute named after Vasyl Sukhomlynsky"

Chystiakova Liudmyla – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Computer Science, Programming, Artificial Intelligence and Technological Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

Nitza Davidovitch – Professor, Head of Education Department, Head of Quality Assessment and Academic Instruction, Ariel University; Head of the Israeli Forum of Centers for the Promotion of Teaching in Israel, Israel

Tadeusz Ossowski – Prof. dr hab. inż., Faculty of Chemistry, University of Gdańsk, Poland

Dorota Zarzeczanska – doctorate, research and teaching employee, University of Gdańsk, Poland

Recommended for printing by the Academic Council of the Volodymyr Vynnychenko Central
Ukrainian State University (Minutes № 3 dated September 29, 2025).

Research Bulletin. Series: Issues of natural sciences, mathematics, technology and vocational education
is registered as Print media entity: Decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine:
Decision No. 1396 as of 25.04.2024 (Media ID: R 30-03959).

Media entity: Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University (1 st. Shevchenka, Kropyvnytskyi, 25006,
mails@cuspu.edu.ua, tel. (0522) 32-17-18)

Professional registration (category «B»): Decree of MES No. 1543 (Annex 4) dated December 20, 2023.

Subject area: A Education. Specialty: A4 – Secondary education (with subject specializations);

A5 – Vocational education (with specialization).

Languages: Ukrainian, English, German, French, Italian, Polish, and Lithuanian.

Periodicity: 2 times a year.

Official web-site: journals.cusu.in.ua/index.php/pmtp

Articles are checked for plagiarism using the software StrikePlagiarism.com developed
by the Polish company Plagiat.pl

ISSN 2786-8702 (Online)

ISSN 2786-8699 (Print)

© Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, 2025
© Design "Publishing House "Helvetica", 2025

ЗМІСТ

БРОСЛАВСЬКА Г. М., БОСІН М. Є. МОРАЛЬНЕ ВИХОВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ	7
ГРИЦАЙ Н. Б. ЗМІСТ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФРАНЦІЇ, ІСПАНІЇ ТА ПОРТУГАЛІЇ.....	15
ГУЛЬКО Т. Ю. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ТА ЗДОРОВ'ЯРОЗВИВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ.....	23
ДЕМБИЦЬКА С. В., КУЗЬМЕНКО О. С. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МОТИВАЦІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ: КОГНІТИВНИЙ, ЕМОЦІЙНИЙ ТА ПОВЕДІНКОВИЙ ВИМІРИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ТЕНДЕНЦІЙ.....	35
ДРОБІН А. А. ПРО КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЬНОГО ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК.....	47
ІЛИН М. М. ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК РЕСУРС МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	55
МАЗУРОК Т. Л., КОРАБЛЬОВ В. А., КОРАБЛЬОВ В. В. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОБОТОТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ В НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЯ В БАЗОВОМУ ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ	65
НАГОРНА Н. О., СРІБНА Ю. А. МЕТОДОЛОГІЯ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРАКТИКУМУ ЗІ ШВЕЙНОЇ СПРАВИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ.....	77
НАРОВЛЯНСЬКА М. Д. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	83
РЯБЕЦЬ С. І., АНДРІЯЩЕНКО К. А. РОЛЬ ІСТОРИЧНИХ ЗНАНЬ ПРО ТЕХНІКУ І ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ.....	92
САДОВИЙ М. І., ТРИФОНОВА О. М. МЕТОДИКА ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	99
САЛЬНИК І. В., ФОМЕНКО О. В., ГОРЮНОВА К. В. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	106

CONTENTS

BROSLAVSKA H., BOSIN M. MORAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS AND MATHEMATICS.....	7
HRYTSAI N. THE INTEGRATED COURSES CONTENT OF NATURAL SCIENCES IN FRANCE, SPAIN AND PORTUGAL.....	15
HULKO T. PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF HEALTH-PROTECTING AND HEALTH-DEVELOPING COMPETENCES IN FUTURE PHYSICAL CULTURE AND SPORTS SPECIALISTS.....	23
DEMBITSKA S., KUZMENKO O. THEORETICAL BASES OF STAKEHOLDER MOTIVATION IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT: COGNITIVE, EMOTIONAL, AND BEHAVIORAL DIMENSIONS IN THE CONTEXT OF GLOBAL TRENDS.....	35
DROBIN A. ON THE CONCEPT OF FORMING A MODEL INTEGRATED NATURAL COURSE OF ACADEMIC DIRECTION.....	47
ILYN M. ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS AS A RESOURCE FOR MODERNIZING THE METHODOLOGY OF TEACHING PHYSICS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS.....	55
MAZUROK T., KORABLYOV V., KORABLYOV V. METHODOLOGICAL FEATURES OF ROBOTIC DESIGN IN TEACHING PROGRAMMING IN THE BASIC SCHOOL COURSE OF INFORMATICS.....	65
NAHORNA N., SRIBNA YU. METHODOLOGY OF STEM-ORIENTED TECHNOLOGICAL PRACTICUM IN SEWING IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS.....	77
NAROVLIANSKA M. THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL FOR THE FORMATION OF EDUCATORS' READINESS IN AFTER-SCHOOL EDUCATION INSTITUTIONS TO IMPLEMENT INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES.....	83
RYABETS S., ANDRIYASHCHENKO K. THE ROLE OF HISTORICAL KNOWLEDGE ABOUT TECHNIQUE AND TECHNOLOGY IN THE FORMATION OF A STUDENT'S CREATIVE PERSONALITY	92
SADOVYI M., TRYFONOVA O. METHODOLOGY FOR THE RESPONSIBLE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS.....	99
SALNYK I., FOMENKO O., GORYUNOVA K. THEORETICAL ASPECTS OF THE IMPLEMENTATION OF GAME TECHNOLOGIES IN SCIENCE TEACHING.....	106

УДК 378.02

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-1>

МОРАЛЬНЕ ВИХОВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

Брославська Галина Михайлівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри математики та фізики

Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради

ORCID ID: 0000-0002-9839-4604

Босін Марк Євгенович,

доктор фізико-математичних наук, професор,

професор кафедри математики та фізики,

Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради

ORCID ID: 0000-0003-3840-6439

У статті обґрунтовано виховний потенціал математики та фізики у формуванні моральних якостей здобувачів освіти, розглянуто основні форми та методи морального виховання у процесі викладання цих навчальних дисциплін. Під моральним вихованням автор розуміє цілеспрямовану діяльність щодо формування та розвитку в здобувачів освіти стійких моральних якостей, свідомості, потреб, переконань, цінностей та ідеалів, а також відповідних моделей поведінки та професійної діяльності з урахуванням загальноприйнятих морально-етичних норм. У моральному вихованні найактуальнішим є аксіологічний підхід, який передбачає формування в майбутніх фахівців системи морально-етичних цінностей як основи їхнього світогляду та поведінки. Здійснюючи моральне виховання, викладачам обов'язково варто враховувати вікові особливості юнацького віку, специфіку освітнього процесу в закладі освіти, а також брати до уваги потенційні можливості конкретних навчальних дисциплін у цьому процесі. Вивчення математики та фізики розвиває аналітичні здібності й логіку особистості, сприяє її естетичному вдосконаленню, розвиває творчий підхід до виконання професійних завдань, а також є потужною базою для багатьох інших наук і технологій. Окрім цього, у процесі вивчення математики та фізики можна розвинути низку важливих для майбутніх фахівців морально-етичних якостей, а саме: чесність, принциповість, академічну та професійну доброчесність, об'єктивність та неупередженість, відповідальність, дисциплінованість, точність, акуратність, сумлінність, критичність та самокритичність, незалежність мислення, наполегливість, сміливість, допитливість, повагу, цілеспрямованість, стійкість, терплячість, самоорганізованість, прагнення до пошуку нових знань та розвитку власних здібностей, умінь і навичок, рефлексивність, соціальну свідомість, гуманність та ін. Ефективному моральному вихованню здобувачів освіти у процесі викладання математики та фізики сприятимуть активне використання історичних фактів життя та діяльності видатних учених і винахідників, педагогічних технологій (проблемного навчання, кейс-методу, проєктної технології), а також живе спілкування й особистий приклад морально-етичної поведінки викладача, позааудиторна робота.

Ключові слова: викладання, моральне виховання, математика, професійна освіта, фізика.

Broslavska Halyna, Bosin Mark. Moral education of students in the process of teaching physics and mathematics

This article substantiates the educational potential of physics and mathematics in fostering moral qualities among higher education students, and examines the main forms and methods of moral education in the process of teaching these academic disciplines. By moral education, the author understands a purposeful activity aimed at forming and developing in students stable moral qualities, consciousness, needs, beliefs, values, and ideals, as well as corresponding models of behavior and professional activity, taking into account generally accepted moral

and ethical norms. In moral education, the axiological approach is particularly relevant, as it presupposes the formation of a system of moral and ethical values in future specialists, serving as the foundation of their worldview and behavior. When implementing moral education, educators must consider the age-specific characteristics of youth, the specifics of the educational process in higher education institutions, and the potential opportunities of specific academic disciplines in this process. The study of physics and mathematics develops students' analytical abilities and logical thinking, contributes to their aesthetic improvement, fosters a creative approach to solving professional problems, and provides a powerful basis for numerous other sciences and technologies. Moreover, the process of studying physics and mathematics can cultivate a range of moral and ethical qualities crucial for future professionals, including: honesty, integrity, academic and professional conscientiousness, objectivity and impartiality, responsibility, discipline, precision, accuracy, diligence, critical and self-critical thinking, independence of thought, perseverance, courage, curiosity, respect, goal-orientation, resilience, patience, self-organization, the pursuit of new knowledge and development of one's own abilities, skills, and competencies, reflectiveness, social consciousness, and humaneness. Effective moral education of higher education students in the context of teaching physics and mathematics will be facilitated by the active use of historical facts from the lives and work of prominent scientists and inventors, pedagogical technologies (problem-based learning, case study method, project-based learning), as well as live communication, the personal example of the educator's moral and ethical behavior, and extracurricular activities.

Key words: teaching, moral education, mathematics, professional education, physics.

Вступ. Сьогодні, у зв'язку з вимогами сучасного ринку праці, успішність фахівця залежить не тільки від його професійних знань, умінь і навичок. Велику роль відіграють сформовані особистісні якості (розвинута ціннісна сфера, емпатія, старанність, відповідальність, адаптивність і вмотивованість, здатність дотримуватися етичних норм і правил та самостійно ухвалювати важливі рішення), а також так звані м'які навички (soft skills), які забезпечують належну комунікацію, взаєморозуміння та взаємодію в колективі. Не менш важливими є розвинуті академічна та професійна доброчесності фахівців, що сприятиме формуванню в них наукового світогляду, об'єктивності, точності й неупередженості в наукових дослідженнях, чесності в представленні отриманих результатів, поваги до колег та до інтелектуальної власності, професійної етики. Тому морально-етичне виховання майбутніх фахівців педагогічного (технічного) профілю є надзвичайно актуальним.

Під моральним вихованням ми розуміємо цілеспрямовану діяльність щодо формування та розвитку в здобувачів освіти стійких моральних якостей, свідомості, потреб, переконань, цінностей та ідеалів, а також відповідних моделей поведінки і професійної діяльності з урахуванням загальноприйнятих морально-етичних норм. Структурними елементами морального виховання є знання про мораль та моральні цінності, формування та розвиток моральних почуттів, переконань і цінностей, зміна та вдосконалення поведінки й діяльності відповідно до моральних норм суспільства.

Є різні підходи до визначення сутності морально виховання особистості: аксіологічний, діяльнісний, когнітивний, особистісно орієнтований, системний та культурологічний. У контексті нашого дослідження найактуальнішим вважаємо аксіологічний підхід, який передбачає формування в майбутніх фахівців системи морально-етичних цінностей як основи їхнього світогляду та поведінки.

Важливим складником морального виховання є формування моральної свідомості особистості як «усвідомлення себе, своїх моральних цінностей, ставлень, якостей, потенційних можливостей, вчинків, їх мотивів і наслідків, регулювання власної поведінки та моральне самовдосконалення» [3, с. 10]. Учений Д. Чернілевський наголошує на необхідності моральної освіти майбутніх фахівців в умовах глобалізаційних викликів, яка передбачає «засвоєння основних норм і правил поведінки в цьому суспільстві, їх теоретичне і практичне обґрунтування» [10, с. 188].

Здійснюючи моральне виховання, педагогам обов'язково варто враховувати вікові особливості юнацького віку (пошук власного місця в соціумі, визначення цілей і формування цінностей,

особистісне і професійне самовизначення, розвиток пізнавальної, емоційно-вольової, морально-етичної та соціальної сфер), специфіку навчального процесу в закладі освіти, зокрема його автономність, професійну спрямованість, значну вагу самостійної роботи здобувача, а також брати до уваги потенційні можливості конкретних навчальних дисциплін у цьому процесі.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання виховання особистості вивчали І. Бех, Л. Маценко, К. Чорна, К. Журба, В. Киричок, І. Шкільна, С. Коновець. Проблеми морального виховання досліджували Т. Алексєєнко, І. Сіданіч, Л. Довгань та В. Галузьяк, Д. Чернілевський та ін. Духовність особистості була предметом дослідження В. Кременя, В. Помиткіна, М. Боришевського, О. Шевченко, Н. Володарської, Л. Пилипенко, В. Антоненка.

У суспільстві досі панують стереотипи про те, що математика та фізика як точні науки досить відокремлені від реального життя людини й ніяк не стосуються емоційної сфери та моральних цінностей. Взаємозв'язок морального виховання і викладання фізико-математичних дисциплін досить скромно представлений в українській науково-педагогічній літературі.

Розглядаючи теоретичні основи підготовки фахівців фізико-математичного спрямування, В. Миколайко, С. Рудницький, О. Кучай, Т. Кучай наголошують на значущості не лише їхніх інтелектуальних та професійно-педагогічних знань, а й моральних, вольових, емоційних рис характеру [7, с. 977]. Цю думку також підтримує О. Співаковський [9, с. 7, 21, 28]. Д. Васильєва досліджує можливості патріотичного виховання, необхідним складником якого є моральне виховання, на уроках математики [1]. В. Зелінський аналізує аксіологічний потенціал вивчення математики та наголошує, що вона «є не тільки засобом інтелектуального розвитку, а й потужним інструментом формування світогляду, ціннісних орієнтацій, соціально відповідальної особистості» [4, с. 9].

Науковиця І. Потапова, дослідила, виділила, обґрунтувала й експериментально перевірила можливості та педагогічні умови, що сприяють підвищенню ефективності морального виховання старшокласників у процесі вивчення предметів природничо-математичного циклу: «застосування інтерактивних методів навчання засобами комп'ютерних технологій; сприяння формуванню позитивної «Я-концепції» шляхом створення спеціальних ситуацій та аналізу моральних дилем; застосування методів непрямого управління у процесі вивчення предметів природничо-математичного циклу» [8, с. 13].

Матеріали та методи. Із виконаного авторами дослідження бачимо, що наше суспільство потребує фахівців, які є насамперед цілісними особистостями, відповідальними та свідомими громадянами з високими морально-етичними якостями. Визначальна роль у цьому контексті відводиться освіті, яка покликана не лише передавати здобувачам необхідні для виконання професійних обов'язків знання, вміння та навички, а й забезпечити їхнє моральне виховання, створити умови для формування загальнолюдських цінностей, які допоможуть нашим випускникам у майбутньому легко адаптуватися до будь-яких змін, позитивно взаємодіяти з іншими людьми та самореалізовуватися.

Проаналізувавши наукові доробки педагогів та психологів, які досліджували моральне виховання здобувачів освіти під час навчального процесу, бачимо, що вони більшість можливостей для такого виховання надають літературі, історії та іноземним мовам. Проблемою є те, що науковці не вважають, що у процесі викладання здобувачам освіти фундаментальних дисциплін можна ефективно здійснювати моральне виховання.

На своїх заняттях із математики автори на прикладах пояснюють та доводять учасникам освітнього процесу, що будь-який фахівець повинен усвідомлювати екологічні, соціальні та гуманітарні наслідки власної діяльності чи бездіяльності, навчитися критично мислити, щоб протистояти дезінформації та маніпуляціям, активно співпрацювати з іншими, розуміти свою роль у суспільстві, розвивати в собі такі якості, як чесність, справедливість, об'єктивність, відповідальність, повага, толерантність та ін.

Мета статті – обґрунтувати виховний потенціал математики та фізики у формуванні моральних якостей здобувачів освіти, запропонувати основні форми та методи морального виховання у процесі викладання цих навчальних дисциплін.

Розглянемо можливості математики та фізики в моральному вихованні майбутніх фахівців. Ці освітні компоненти, які ми часто характеризуємо як точні, беземоційні, сухі, абстрактні, надто складні та відірвані від реального життя, мають значний виховний потенціал, незважаючи на те, що він неочевидний і зазвичай дуже недооцінений.

Вивчення математики та фізики:

– розвиває: аналітичні здібності та логіку особистості, сприяє її естетичному вдосконаленню [2]; наполегливість і сміливість у пошуках необхідних рішень; критичне, самокритичне та незалежне мислення, адже в процесі вивчення фундаментальних дисциплін здобувачам освіти потрібно постійно ставити все під сумнів, перевіряти гіпотези, об'єктивно аналізувати інформацію, формулювати запитання та шукати на них відповіді, знаходити й опрацьовувати помилки (як чужі, так і власні), вибудовувати логічні міркування, знаходити і розв'язувати суперечності, здійснювати творчий підхід до виконання професійних завдань тощо.

– передбачає ознайомлення з об'єктивними законами та принципами. Здобувачі освіти, опановуючи їх, отримують безцінні навички доведення, обґрунтування та перевірки будь-якої інформації, пізнання та перетворення реальності, що дає змогу сформувати такі моральні якості, як чесність, принциповість у відстоюванні власних позицій та ідей, академічну та професійну доброчесність, об'єктивність та неупередженість у проведенні досліджень, оцінюванні результатів професійної діяльності, а також у взаєминах з іншими людьми.

Оскільки проведення будь-яких фізичних експериментів (рис. 1) та математичних обчислень (рис. 2) вимагає максимальної точності й уважності до деталей, правильності вимірювань та логічності висновків, майбутні фахівці, окрім опанування професійних навичок, формують у собі такі особистісні якості, як відповідальність (наприклад, за власну діяльність, достовірність проведеного експерименту чи правильність обчислень), дисциплінованість, точність, акуратність і сумлінність у виконанні різноманітних навчальних завдань, що, безумовно, сприятиме в майбутньому їхній успішній професійній діяльності.

Наприклад, для вивчення тем «Законо з'єднання провідників», «Закон Ома для ділянки кола» та «Закон Ома для повного кола» ми застосовуємо симулятор РНЕТ «Лабораторія електрики: постійний струм – віртуальна лабораторія» (рис. 1), який дає можливість здобувачам освіти самостійно створювати електричне коло зі споживачами, досліджувати напрям електричного струму, його залежність від опору та напруги, знаходити його значення тощо. Вони можуть змінювати параметри джерела струму, резисторів, лампочок, обчислювати значення струму, опору та напруги за допомогою законів Ома та інше. Під час виконання здобувачами освіти таких завдань формуються вищезазначені складники морального виховання.

Завдання з математики та фізики зазвичай порівняно складніші, ніж з інших навчальних дисциплін, часто вимагають більше зусиль, уваги та концентрації, терплячості й наполегливості, інколи здобувачам освіти потрібно робити кілька спроб, аналізувати й виправляти власні помилки, щоб отримати потрібний результат. Так, формується здатність успішно долати труднощі, сприймати помилки й невдачі як необхідний досвід, постійно розвиватися та самовдосконалюватися, розвиваються такі моральні якості, як цілеспрямованість і наполегливість, стійкість та терплячість, дисциплінованість і здатність до самоорганізації, прагнення до пошуку нових знань та розвитку власних здібностей, умінь і навичок. Наприклад, під час вивчення теми «Тригонометричні функції, їх графіки та властивості» ми на своїх заняттях ефективно застосовуємо симулятор РНЕТ «Тригонометричний тур» (рис. 2).

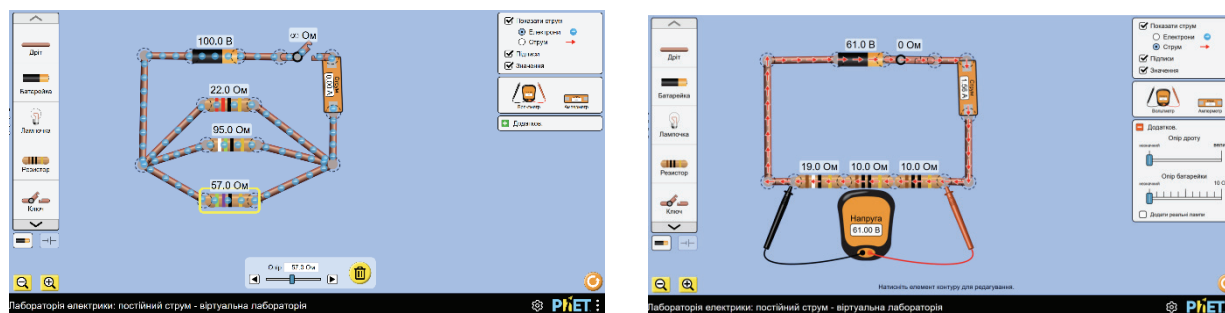


Рис. 1. Використання симулятора «Лабораторія електрики: постійний струм» на заняттях із фізики

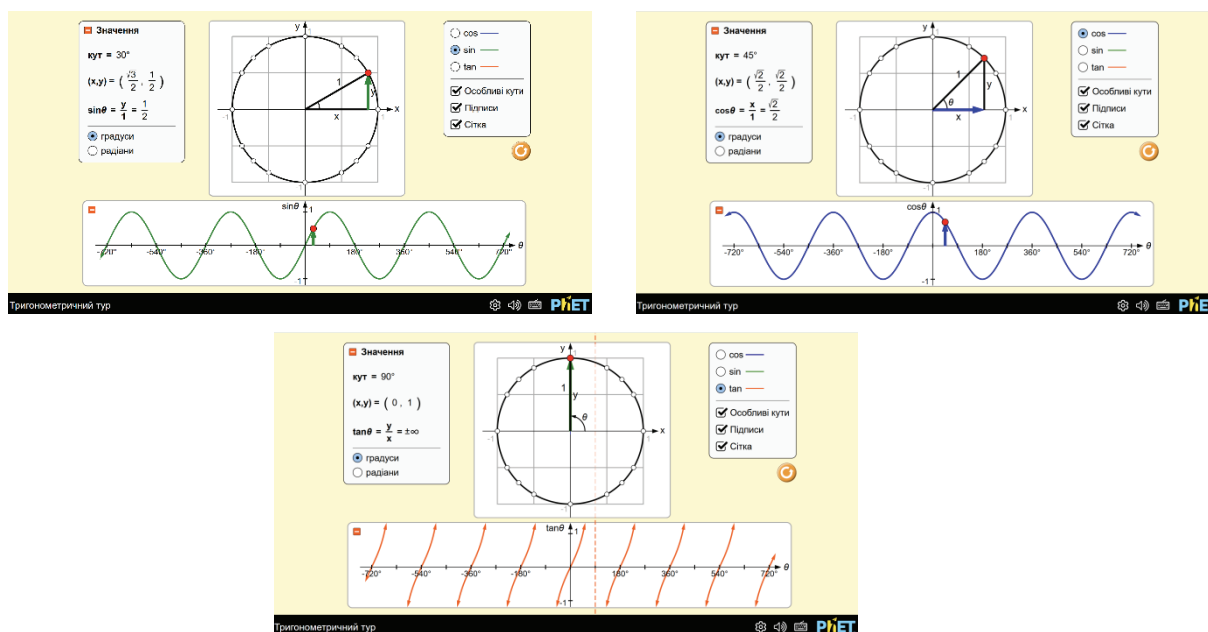


Рис. 2. Використання симулятора РНЕТ «Тригонометричний тур» на заняттях із математики

Оскільки, за нашими спостереженнями, тригонометрія є незрозумілою багатьом здобувачам освіти, то саме такого типу симулятори дають можливість учасникам освітнього процесу краще розуміти матеріал, розв'язувати завдання різної складності. При цьому здобувачі освіти самостійно проводять дослідження тригонометричних функцій, експериментують, досягають потрібних результатів, формують у собі моральні якості.

До речі, симулятор РНЕТ «Тригонометричний тур» ми також використовуємо на фізиці під час вивчення тем «Коливання. Види коливань. Фізичні величини, які характеризують коливання», «Змінний струм. Генератори змінного струму» тощо.

У процесі вивчення фізико-математичних дисциплін можуть виникати важливі етичні питання, які стосуються використання досягнень науки, їх впливу на розвиток та існування людства. Тут актуальними є проблеми розробки й використання зброї масового ураження, ядерних програм у різних країнах світу (про це згадуємо, коли вивчаємо ядерну фізику, розв'язуємо задачі, пов'язані з радіоактивністю, Чорнобильською катастрофою), впливу на екологію планети, тотального контролю та втручання інформаційних систем у приватне життя людини, доброчесного використання можливостей штучного інтелекту та ін. Як зазначає Є. Лебідь, «наука, що відмовилася від морально-етичних регулятивів, орієнтувалася на два головні русла –

мілітаризацію суспільства і виробництво предметів, форм, інститутів спокуси. Унаслідок цього до початку третього тисячоліття ми маємо людство, що балансує на межі самознищення: чи то в результаті ядерного конфлікту, чи то внаслідок екологічної катастрофи» [6, с. 7]. Морально-етичне виховання як невід’ємний складник професійної освіти, зокрема під час вивчення математики та фізики, сприятиме формуванню в майбутніх фахівців рефлексивності, що дає змогу аналізувати, усвідомлювати й переосмислювати власний досвід, думки, почуття та переконання, знання та результати власної діяльності, робити висновки з метою подальшого самовдосконалення таких морально-етичних якостей, як соціальна свідомість, відповідальність за результати власної професійної діяльності, гуманність, яка є найвищою цінністю людини, її життя і добробут, а також сміливість і мужність у захисті своїх етичних принципів та переконань.

Викладаючи зміст фундаментальних освітніх компонентів, педагогам слід активно використовувати історичні факти про життя та діяльність видатних українських (В. Вернадського, І. Пулюя, О. Смакули, О. Антонова, І. Сікорського, С. Корольова, М. Остроградського, Г. Вороного, М. Кравчука, С. В’язовської, О. Тимохи та ін.) та зарубіжних (Архімеда, Піфагора, І. Ньютона, Г. Галілея, М. Фарадея, А. Ейнштейна, М. Кюрі-Склодовської, Е. Резерфорда, Н. Тесли, Г. Лейбніца, Р. Декарта, Б. Паскаля, Р. Оппенгеймера та ін.) учених і винахідників, акцентуючи увагу на їхніх моральних переконаннях, поглядах і цінностях, етичних проблемах, які пов’язані з відкриттями та використанням знань із математики та фізики, а також на соціально значущих питаннях, що стосуються безпеки, екології, медицини.

Наприклад: вивчаючи тему «Шкала електромагнітних хвиль», а саме – рентгенівські промені, ми згадуємо українського фізика Івана Пулюя, який першим відкрив і дослідив їх дію. А потім розповідаємо учасникам освітнього процесу про німецького фізика Вільгельма Рентгена, якому було віддано це відкриття і який за це першим отримав Нобелівську премію в галузі фізики. Даємо завдання здобувачам освіти провести дослідження щодо цього факту, знайти цікаву інформацію, зробити повідомлення тощо.

Значні можливості морального виховання здобувачів освіти у процесі викладання математики та фізики надають різноманітні педагогічні технології. Наприклад, застосовуючи технологію проблемного навчання, можна створювати різноманітні ситуації, які вимагають не лише наукового чи технічного, а й морально-етичного вибору; використовуючи кейс-метод – розбирати конкретні морально-етичні дилеми, що виникають у середовищі науковців; залучати до проєктної діяльності, пов’язаної з актуальними соціальним чи екологічними проблемами суспільства, навчаючи так майбутніх фахівців самостійно та з повною відповідальністю ухвалювати рішення в реальних умовах життя та професійної діяльності.

Неабияку роль у моральному вихованні відіграє живе спілкування та особистий приклад морально-етичної поведінки викладача. Адже без підкріплення позитивними діями, без демонстрації високих моральних якостей, справедливості й об’єктивності будь-які повчальні настанови викладача залишаться лише порожнім звуком для студентів. «... роль викладача навчального закладу полягає в тому, щоб створити умови для включення студента в активну розумову діяльність, здатність відбирати кращі моральні надбання минулого і сучасного, опановувати новітні технології роботи з учнями з метою їх морального становлення» [5, с. 2–3].

Ефективною формою морально-етичного виховання є позааудиторна робота, пов’язана з вивченням математики та фізики, зокрема організація та проведення тематичних вечорів, зустрічі з відомими науковцями, діяльність наукових товариств і факультативів, залучення здобувачів освіти до участі в науково-практичних конференціях, семінарах, наукових фестивалях та пікніках (наприклад, OL Science & Tech Fest 2025, STEM-весна – 2025), перегляд кінофільмів про видатних фізиків і математиків та їхні відкриття, екскурсії на підприємства та до наукових центрів, музеїв науки, де можна ознайомитися з прикладами відповідального застосування наукових технологій, тощо.

Результати. «Фізика і математика тісно пов'язані з естетикою та мають великі можливості естетичного розвитку студентів у процесі викладання фізико-математичних дисциплін. Естетично привабливі фізичні явища є об'єктами дослідження у фізиці та математиці та водночас ваблять митців. Багато відомих фізиків і математиків не лише вбачають прекрасне у своїх науках, у власній професійній діяльності, а й водночас успішно реалізують себе у сфері мистецтва, а митці активно застосовують знання з фізики та математики, створюючи свої шедеври» [2, с. 72]. Завдяки цьому в здобувачів освіти формуються естетичне сприйняття світу, естетичний смак, естетичні почуття, розвиваються творчі здібності, допитливість, любов і повага до пізнання нового й інтелектуальних здобутків людства.

Результат використання під час викладання фізики та математики історичних фактів життя та діяльності видатних учених і винахідників, педагогічних технологій (проблемного навчання, кейс-методу, проєктної технології, симуляторів), а також живе спілкування й особистий приклад морально-етичної поведінки викладача, позааудиторна робота, пов'язана з фундаментальними дисциплінами, – ефективне моральне виховання здобувачів освіти.

Під час вивчення математики та фізики учасники освітнього процесу здобувають необхідні для їхньої професії знання, вміння і навички, а також розвивають власні морально-етичні якості, формуються як морально зрілі та відповідальні особистості.

Висновки. Так, моральне виховання – це цілеспрямована діяльність щодо формування та розвитку в здобувачів освіти стійких моральних якостей, свідомості, потреб, переконань, цінностей та ідеалів, а також відповідних моделей поведінки і професійної діяльності з урахуванням загальноприйнятих морально-етичних норм. Вивчення математики та фізики розвиває аналітичні здібності й логіку особистості, сприяє її естетичному вдосконаленню, розвиває творчий підхід до виконання професійних завдань, є базою для багатьох інших наук і технологій та сприяє розвитку важливих для майбутніх фахівців морально-етичних якостей: чесності, принциповості, академічної та професійної доброчесності, об'єктивності та неупередженості, відповідальності, дисциплінованості, точності, акуратності, сумлінності, критичності й самокритичності, незалежності мислення, наполегливості, сміливості, допитливості, поваги, цілеспрямованості, стійкості, терплячості, самоорганізованості, прагнення до пошуку нових знань і розвитку власних здібностей, умінь і навичок, рефлексивності, соціальної свідомості, гуманності.

Література:

1. Васильєва Д. В. Патріотичне виховання учнів на уроках математики в основній школі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2015. № 15. С. 21–27. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_3_2015_15_5
2. Вдович С. М., Брославська Г. М. Естетичний розвиток здобувачів вищої освіти у процесі викладання фізики та математики. *Суспільство та національні інтереси*. 2025. № 3 (11). С. 63–75. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sni/article/view/21020>.
3. Виховання моральної самосвідомості зростаючої особистості в позакласній діяльності загальноосвітніх навчальних закладів: монографія / І. Д. Бех, К. І. Чорна, К. О. Журба, В. А. Киричок, І. М. Шкільна, С. В. Коновець. Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. 176 с.
4. Зелінський В. Ю. Аксіологічний потенціал вивчення математики у закладах загальної середньої освіти. *Академічні візії*. 2025. Вип. 43. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1939>.
5. Кулібабчук В.В. Моральне виховання молоді як проблема української освіти. URL: <http://conf.vntu.edu.ua/hummed/2006/txt/06kvvpuo.pdf>.
6. Лебідь Є. О. Етичні проблеми науки і техніки : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2016. 185 с.
7. Миколайко В. В., Рудницький С. О., Кучай О. В., Кучай Т. П. Теоретичні основи підготовки фахівців фізико-математичного спрямування. *Вісник науки та освіти*. 2024. № 2 (20). С. 972–979. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-2\(20\)-972-979](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-2(20)-972-979).

8. Потапова І. Ю. Моральне виховання старшокласників у процесі вивчення предметів природничо-математичного циклу : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07 – теорія і методика виховання. Київ, 2008. 18 с.

9. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія. Херсон : Айлант, 2003. 249 с.

10. Чернілевський Д. В. Проблеми освіти та духовно-морального виховання майбутніх фахівців в умовах глобалізаційних викликів. Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во Рута, 2016. С. 181–191.

References:

1. Vasyliieva, D. V. (2015). Patriotychne vykhovannia uchniv na urokakh matematyky v osnovnii shkoli [Patriotic education of students in mathematics lessons in primary school]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 3: Fizyka i matematika u vyshchii i serednii shkoli – Scientific Journal of M. P. Drahomanov National Pedagogical University. Series 3: Physics and Mathematics in Higher and Secondary School*, 15, 21–27. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_3_2015_15_5 [in Ukrainian].

2. Vdovych, S. M., & Broslavska, H. M. (2025). Estetychnyi rozvytok здобувачів вищої освіти у процесі викладання фізики та математики [Aesthetic development of higher education students in the process of teaching physics and mathematics]. *Suspilshche ta natsionalni interesy – Society and National Interests*, 3(11), 63–75. Retrieved from: <http://perspectives.pp.ua/index.php/sni/article/view/21020> [in Ukrainian].

3. Bekh, I. D., Chorna, K. I., Zhurba, K. O., Kyrychok, V. A., Shkilna, I. M., & Konovets, S. V. (2016). *Vykhovannia moralnoi samosvidomosti zrostaiuchoi osobystosti v pozaklasnii diialnosti zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: monohrafiia* [Cultivating moral self-awareness in a developing personality through extracurricular activities in general education institutions: monograph]. Kharkiv: Drukar`nia Madryd. [in Ukrainian].

4. Zelinskyi, V. Yu. (2025). Aksiologichnyi potentsial vyvchennia matematyky u zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Axiological potential of studying mathematics in general secondary education institutions]. *Akademichni vizii – Academic Visions*, 43. Retrieved from: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1939> [in Ukrainian].

5. Kulibabchuk V.V. (2006) Moralne vykhovannia molodi yak problema ukraïnskoi osvity. [Moral education of youth as a problem of Ukrainian education]. Vinnytsia. Retrieved from: <http://conf.vntu.edu.ua/humed/2006/txt/06kvvpuo.pdf> [in Ukrainian].

6. Lebid, Ye. O. (2016). *Etychni problemy nauky i tekhniky: navch. posib. [Ethical problems of science and technology: textbook]*. Sumy: Sumskyi derzhavnyi universytet. [in Ukrainian].

7. Mykolaiko, V. V., Rudnytskyi, S. O., Kuchai, O. V., & Kuchai, T. P. (2024). Teoretychni osnovy pidhotovky fakhivtsiv fizyko-matematychnoho spriamuvannia [Theoretical foundations of training specialists in physics and mathematics]. *Visnyk nauky ta osvity – Bulletin of Science and Education*, 2(20), 972–979. [in Ukrainian].

8. Potapova, I. Yu. (2008). *Moralne vykhovannia starshoklasnykiv u protsesi vyvchennia predmetiv pryrodnycho-matematychnoho tsykladu* [Moral education of high school students in the process of studying natural and mathematical subjects]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Kyiv. [in Ukrainian].

9. Spivakovskiy, O. V. (2003). *Teoriia i praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei: monohrafiia* [Theory and practice of using information technologies in the process of training students of mathematical specialties: monograph]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian].

10. Chernilevskiy, D. V. (2016). Problemy osvity ta dukhovno-moralnoho vykhovannia maibutnikh fakhivtsiv v umovakh hlobalizatsiinykh vyklykiv [Problems of education and spiritual and moral upbringing of future specialists in the context of globalization challenges]. In O. A. Dubaseniuk (Ed.), *Teoriia i praktyka profesiinoi maisternosti v umovakh tsylezhyttevoho navchannia: monohrafiia* [Theory and practice of professional mastery in the context of lifelong learning: monograph] (pp. 181–191). Zhytomyr: Vyd-vo Ruta. [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 17.07.2025

Дата прийняття статті: 20.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 372.85

DOI https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-2

ЗМІСТ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФРАНЦІЇ, ІСПАНІЇ ТА ПОРТУГАЛІЇ

Грицай Наталія Богданівна,

доктор педагогічних наук, професор,

завідувач кафедри природничих наук

Рівненського державного гуманітарного університету

ORCID ID: 0000-0002-6800-1160

Scopus Author ID: 57203817184

ResearcherID: AAC-1067-2019

Впровадження в 5–6 класах Нової української школи інтегрованих курсів природничої освітньої галузі викликало багато непорозумінь. Зокрема, в Україні мало вчителів, які були б компетентними до викладання цих курсів. Новим для педагогів є інтегрований зміст курсу, який поєднує біологічний, хімічний, астрономічний, фізичний та географічний складники. Тому виникла потреба у вивченні міжнародного досвіду викладання аналогічних курсів, зокрема в європейських країнах. Мета статті – проаналізувати зміст інтегрованих курсів з природничих наук у країнах Європейського Союзу: Франції, Іспанії та Португалії. Оскільки в Україні обов'язковими є інтегровані курси «Природничі науки», «Довкілля» та «Пізнаємо природу» в 5–6 класах, то основний акцент у статті зроблено на етапі, що відповідає нашій базовій середній освіті (5–9 класи). Установлено, що в закладах освіти Франції в колексах вивчають такі інтегровані курси: Sciences et technologie («Природничі науки та технології») – 3-й цикл освіти, Physique-Chimie («Фізика-Хімія»), Sciences de la vie et de la Terre (SVT) («Науки про життя та Землю») та Histoire et géographie («Історія та географія») – 4-й цикл освіти. В Іспанії Educación Secundaria Obligatoria (обов'язкова середня освіта) передбачає викладання подібних інтегрованих курсів: Biología y geología («Біологія і геологія»), Física y Química («Фізика і хімія»), Geografía e Historia («Географія та історія»). У Португалії вивчають інтегрований курс Ciências Naturais («Природничі науки») у 5–9 класах, у якому поєднано навчальний матеріал з біології, геології, екології та окремо інтегрований курс Físico-Química («Фізика-Хімія») у 7–9 класах. Geografia («Географія») вивчається як окремий предмет у 7–9 класах. Варто виокремити інтегрований курс História e Geografia de Portugal («Історія і географія Португалії») у 5–6 класах португальських закладах освіти.

Викладання інтегрованих курсів у європейських країнах ґрунтується на використанні дослідницького підходу, проведенні експериментів та спостережень, виготовленні моделей, вимірюванні, виконанні проєктів та ін.

Ключові слова: інтегровані курси, природничі науки, природничо-освітня галузь, освіта Франції, освіта Іспанії, освіта Португалії.

Hrytsai Nataliia. The integrated courses content of natural sciences in France, Spain and Portugal

The introduction of integrated natural science and educational courses for the fifth and sixth grades of the New Ukrainian School has caused many misunderstandings. In particular, there are few teachers in Ukraine who are competent to teach these courses. The integrated course content, which combines biological, chemical, astronomical, physical and geographical components, is new for the teachers. Therefore, the need arose in studying the international experience of teaching similar courses, in particular in European countries. The purpose of the article is to analyze the content of integrated courses of natural sciences in the countries of the European Union: France, Spain and Portugal. Since the integrated courses “Natural Sciences”, “Environment” and “Learning about Nature” are mandatory in Ukraine for the grades 5 and 6, the main emphasis in the article is made on the stage that corresponds to our basic secondary education (grades 5–9). It has been established that in French educational institutions, such integrated courses as “Sciences et technologie” (“Sciences and Technology”) on the third cycle of education, “Physique-Chimie” (“Physics-Chemistry”), “Sciences de la vie et de la Terre (SVT)” (“Life and Earth Sciences”) and “Histoire et géographie” (“History and Geography”) on the fourth cycle of education, are studied

in colleges. In Spain, compulsory secondary education provides for the teaching of similar integrated courses: "Biología y geología" ("Biology and Geology"), "Física y Química" ("Physics and Chemistry"), "Geografía e Historia" ("Geography and History"). In Portugal, the integrated course "Ciências Naturais" ("Natural Sciences") is studied in grades 5–9, which combines educational material on biology, geology, ecology and a separate integrated course "Físico-Química", "Physics-Chemistry" in grades 7–9. "Geografia" ("Geography") is studied as a separate subject in grades 7–9. It is worth highlighting the integrated course of "História e Geografia de Portugal" ("History and Geography of Portugal") in grades 5–6 in Portuguese educational institutions. The teaching of integrated courses in European countries is based on the research approach usage, conducting experiments and observations, making models, measuring, implementing projects, etc.

Key words: integrated courses, natural sciences, natural science educational aspect, French education, Spanish education, Portuguese education.

Вступ. У різних країнах світу поширені інтегровані курси, які поєднують навчальний матеріал двох і більше галузей знань. Це безпосередньо стосується природничої освіти, яка охоплює біологічний, хімічний, фізичний, астрономічний, географічний компоненти. Впровадження інтегрованих курсів з природничих наук є відповіддю на актуальні виклики сьогодення, зумовлені потребою оновлення змісту природничої освіти, зокрема щодо реалізації стратегії сталого розвитку, цифровізації та STEM-технологій.

Відповідно до реформи НУШ у закладах загальної середньої освіти України впроваджують різноманітні інтегровані курси. Природнича освітня галузь передбачає вивчення інтегрованих курсів «Пізнаємо природу», «Природничі науки», «Довкілля» (5–6 класи), «Природничі науки» (10–11 класи), а також можливе вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» в 7–9 класах. Інтеграція знань з природничих наук є надзвичайно важливою для формування у здобувачів освіти цілісної наукової картини світу. Проте поява інтегрованих курсів, їх зміст та особливості вивчення в гімназіях та ліцеях викликають в українському суспільстві неоднозначні відгуки.

Справді, досить складно поєднати в одному курсі навчальний матеріал із кількох природничих наук, реалізувати міжпредметні зв'язки, навчити здобувачів освіти проводити дослідження з різних природничих наук. Крім того, недостатньо розроблено навчально-методичне забезпечення інтегрованих курсів, а в закладах вищої освіти підготовлено досить мало вчителів, які могли б компетентно викладати кожен зі складників інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. З огляду на це особливо актуальним є вивчення міжнародного досвіду впровадження інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема інтеграції змісту природничої освіти висвітлена в публікаціях О. Барановської, К. Гуза, Т. Засекиної, В. Ільченко, М. Мартинюка, О. Підгорного, Н. Подопрігори, А. Степанюк [6; 9; 10] та ін. Окремі аспекти інтегрованих курсів природничої освітньої галузі вивчали Т. Бондар, О. Гринюк, О. Мондич, М. Москаленко, О. Пинзеник. Зокрема, Т. Бондар та О. Пинзеник проаналізували природничу освіту в Данії та Норвегії [1; 2], а Т. Дороніна схарактеризувала сучасні виклики у природничій освіті на основі європейського досвіду [5].

Найбільш ґрунтовно досліджувала інтегровані курси з природничих наук у різних країнах Т. Засекина. У монографії «Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика» авторка схарактеризувала особливості вивчення природничих наук (інтегровані курси або окремі предмети) у закладах освіти європейських країн, а також США, Канади, Сингапуру, Тайваню, Гонконгу, Японії, Південної Кореї та ін. [6].

У наших попередніх публікаціях теж проаналізовано окремі аспекти цієї проблеми [3; 4]. Проте потребує більш детального вивчення міжнародний досвід викладання інтегрованих курсів з природничих наук, зокрема в країнах Європейського Союзу.

Мета статті – проаналізувати зміст інтегрованих курсів з природничих наук у країнах Європейського Союзу – Франції, Іспанії та Португалії, а також визначити особливості порівняно з Україною.

Матеріали та методи. Для досягнення вказаної мети в дослідженні застосовано методи узагальнення та систематизації наукових джерел, порівняльного аналізу освітніх систем у різних країнах, змісту навчальних програм інтегрованих курсів у європейських країнах.

Результати. Інтегровані курси природничої освітньої галузі вивчають у закладах освіти багатьох європейських країн, проте їхні назви, зміст та методи навчання відрізняються залежно від освітньої політики держави. Оскільки інтегровані курси «Природничі науки», «Довкілля» та «Пізнаємо природу» [7] обов'язковими в Україні є в 5–6 класах, то основний акцент зробимо на етапі, що відповідає нашій базовій середній освіті.

Система загальної середньої освіти Франції містить такі ланки: початкова школа (l'école élémentaire) – 5 років; коледж (le collège) – 4 роки: 6-й, 5-й, 4-й і 3-й класи; ліцей (le lycée) – 3 роки: 2-й, 1-й та випускний класи [14].

На 3-му консолідованому циклі освіти, який поєднує останні два роки початкової школи та перший рік коледжу, узагальнюються та закріплюються здобуті знання, формується спільне ядро знань та вмінь, які визначають подальше навчання та забезпечують кращий перехід між початковою школою та коледжем [15]. Так, інтегрований курс *Sciences et technologie* («Природничі науки та технології»), вивчення якого передбачено на цьому циклі, сприяє формуванню комплексного, раціонального та цілісного уявлення про навколишній світ. Навчальна програма курсу сприяє цьому, інтегруючи основні наукові питання та сучасні суспільні проблеми (зміна клімату, біорізноманіття, сталий розвиток).

Навчальний матеріал цього інтегрованого курсу охоплює чотири основні теми: 1) матерія, рух, енергія, інформація; 2) живі організми, їх різноманітність та функції, які їх характеризують; 3) матеріали та технічні об'єкти; 4) планета Земля. Живі істоти в середовищі існування [15].

Кожна із цих тем дає можливість сформулювати основні природничі поняття, які знаходять застосування в освіті для сталого розвитку. Поняття «енергія» вивчають послідовно на уроках з кожної теми.

Викладання інтегрованого курсу ґрунтується на дослідницькому підході, який передбачає спостереження, експерименти, вимірювання, формулювання гіпотез та їх перевірку, конструювання простих моделей, пояснення й прогнозування різноманітних явищ.

Наприклад, учням пропонують такі завдання [15]:

1. Використовуйте лупу та мікроскоп для спостереження за структурами природних кристалів, організацією живих організмів у різних масштабах, як-от провідні судини (рослини), різні тканини (фрукти, насіння тощо), або спостерігайте за клітинами тварин чи рослин.

2. Класифікуйте живі організми та використовуйте родинні зв'язки для розуміння та пояснення еволюції організмів.

3. Визначте роль і взаємозалежність різних живих організмів у харчовому ланцюзі.

4. Установіть зв'язок між зовнішнім виглядом тварини чи рослини та її середовищем існування.

5. З'ясуйте роль мікроорганізмів у виробництві та консервуванні харчових продуктів. Поясніть зв'язок між фізико-хімічними параметрами під час консервування харчових продуктів та обмеженням розмноження патогенних мікроорганізмів.

6. Опишіть, як живі організми розвиваються та стають здатними до розмноження. Визначте та схарактеризуйте зміни, яких зазнає живий організм упродовж свого життя.

Під час вивчення інтегрованого курсу *Sciences et technologie* учні відвідують місця виробництва продуктів тваринництва та сільськогосподарських культур, а також компанії, що виробляють продукти харчування для людей (пекарні, кондитерські, рибні магазини, молочні магазини). Крім того, вони самостійно ведуть діяльність з переробки харчових продуктів у лабораторії (йогурти, дріжджове тісто).

Опановуючи тему «Планета Земля. Живі істоти в середовищі існування», здобувачі освіти проводять, якщо це можливо, деякі прямі астрономічні спостереження (сузір'я, затемнення, спостереження Венери та Юпітера), визначають біологічні та геологічні компоненти ландшафту, пов'язують певні природні явища (шторми, повені, землетруси) з ризиками для населення, вимірюють стан атмосфери за допомогою метеорологічних приладів (термометрів, гігрометрів, барометрів, анемометрів), коментують сейсмограму та ін. [15].

Крім того, французькі школярі паралельно вивчають ще один інтегрований курс – *Histoire et géographie* («Історія і географія»).

На 4-му циклі освіти програмою передбачено вивчення таких інтегрованих курсів: *Physique-Chimie* («Фізика-Хімія»), *Sciences de la vie et de la Terre (SVT)* («Науки про життя та Землю») та *Histoire et géographie* («Історія та географія») [16].

Інтегрований курс *Physique-Chimie* передбачає об'єднання навчального матеріалу в такі чотири теми: 1) організація та перетворення матерії; 2) рух та взаємодія; 3) енергія, її передача та перетворення; 4) сигнали для спостереження та комунікації.

Зокрема, під час вивчення першої теми учні описують будову та агрегатний стан речовин, пояснюють хімічні перетворення, описують організацію матерії у Всесвіті, визначають густину рідини або твердої речовини, проводять прості експерименти, що демонструють збереження маси (але не об'єму) речовини під час зміни агрегатного стану, вчать розрізняти фізичні та хімічні явища, ознайомлюються з різними методами очищення води (знезараження, опріснення), визначають кислотну чи лужну природу розчину, вимірявши його рН, інтерпретують хімічні формули, проводять різні типи хімічних реакцій, використовують періодичну таблицю для знаходження символу елемента та атомного номера за його назвою (і навпаки).

Інтегрований курс *Sciences de la vie et de la Terre (SVT)* передбачає опанування учнями таких тем і підтем: «Планета Земля, довкілля та діяльність людини», «Живі організми та їх еволюція», «Людське тіло та здоров'я» [16; 18]. Крім біологічного, геологічного, астрономічного та екологічного складників, цей курс також містить інформацію з фізики та хімії. Освіта для сталого розвитку, зміни клімату та біорізноманіття є наскрізними лініями у вивченні цього курсу здобувачами освіти.

В Іспанії *Primaria* (початкова освіта) та *Educación Secundaria Obligatoria – ESO* (обов'язкова середня освіта) разом із циклами професійної підготовки базового рівня становлять базову (обов'язкову) середню освіту. Цей етап налічує чотири курси й організований за предметами та галузями. Саме під час етапу ESO передбачено викладання подібних до французьких інтегрованих курсів: *Biología y geología* («Біологія і геологія»), *Física y Química* («Фізика і хімія»), *Geografía e Historia* («Географія та історія») [17].

Методичними особливостями викладання за навчальною програмою *Biología y geología* є проведення досліджень шляхом польових спостережень, експериментів та пошуку різних джерел (зокрема, інтернет-джерел, де вони співіснують з упередженою, неповною або неправдивою інформацією) для вирішення питань або перевірки гіпотез, як індивідуально, так і спільно. Тому під час вивчення цього інтегрованого курсу вчитель має стимулювати відповідальне та критичне використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальний матеріал курсу структуровано в три спільні блоки: «Науковий проєкт», «Геологія» та «Клітина». У наступних класах поступово додаються блоки «Живі істоти», «Екологія та сталий розвиток», «Людське тіло», «Здорові звички», а згодом – «Генетика та еволюція» та «Земля у Всесвіті» [12; 17].

Блок «Науковий проєкт» ознайомлює учнів з науковим мисленням та методами (постановка питань та гіпотез, спостереження, планування та проведення експериментів, а також аналіз та повідомлення результатів).

Блок «Геологія» охоплює знання та навички, пов'язані з ідентифікацією гірських порід та мінералів у довіклілі та вивченням внутрішньої структури Землі, а також питання, пов'язані з тектонікою плит та взаємозв'язком між внутрішніми та зовнішніми геологічними процесами та природними лихами, принципи вивчення історії Землі (актуалізм, горизонтальність, суперпозиція).

Вивчення клітини, її частин та біологічної функції мітозу та мейозу є частиною блоку «Клітина». Цей блок охоплює методи роботи з мікроскопом та розпізнавання клітин у реальних препаратах.

Блок «Живі істоти» передбачає знання, необхідні для вивчення найважливіших характеристик і таксономічних груп живих істот, а також для ідентифікації екземплярів у довіклілі.

У блоці «Екологія та сталий розвиток» вивчають концепцію екосистеми, взаємозв'язок між її складовими елементами, важливість її збереження шляхом упровадження моделі сталого розвитку та аналіз екологічних проблем (наприклад, глобальне потепління).

Блок «Людське тіло» передбачає дослідження організму людини з аналітичного та цілісного боку через функціонування та анатомію органів і систем, що беруть участь у харчуванні, взаємозв'язках та розмноженні.

Блок «Здорові звички» містить базові знання про здоров'язбережувальну поведінку, харчування та шкідливий вплив ліків, охоплює знання про захисні механізми організму проти патогенів, функціонування вакцин та антибіотиків, трансплантацію і важливість донорства органів.

Блок «Генетика та еволюція» охоплює закони та механізми генетичного успадкування, експресію генів, структуру ДНК, найважливіші еволюційні теорії та вирішення проблем, де ці знання застосовують.

Блок «Земля у Всесвіті» об'єднує знання, пов'язані з вивченням найважливіших теорій про походження Всесвіту, гіпотез про походження життя на Землі та основних досліджень у галузі астробіології.

Базові знання інтегрованого курсу *Física y Química* охоплюють знання, навички та ставлення, структуровані в межах традиційних блоків знань фізики та хімії: «Матерія», «Енергія», «Взаємодія» та «Зміна».

Перший блок «Базові наукові навички» допомагає встановити зв'язок між експериментальними науками та одним із їхніх найпотужніших інструментів – математикою, яка пропонує мову формального спілкування. Під час вивчення цього блоку підкреслюється визначна роль жінок протягом усієї історії науки як спосіб підвищення її цінності та сприяння новим жіночим професіям у галузі експериментальних наук і технологій.

Блок «Матерія» охоплює базові знання про внутрішній склад речовин, включно з описом будови елементів та хімічних сполук, а також макро- й мікроскопічних властивостей речовини.

Завдяки блоку «Енергетика» учні поглиблюють свої знання та навички, здобуті в початковій освіті, зокрема про джерела енергії та їх практичне використання. Знання пов'язані з реальним соціально-економічним розвитком та його екологічними наслідками.

Блок «Взаємодія» інтегрує знання про основні ефекти фундаментальних взаємодій у природі та фундаментальне вивчення основних сил природного світу, а також їх практичне застосування в таких галузях, як астрономія, спорт, інженерія, архітектура та дизайн.

У блоці «Зміни» вивчають основні фізичні та хімічні перетворення матеріальних та природних систем, а також найпоширеніші приклади змін у довіклілі [12; 17].

Досліджуючи базову (основну) освіту (*Ensino Básico*) в Португалії, з'ясовано, що вона становить 9 років і налічує три цикли: перший (1–4 класи), другий (5–6 класи) та третій (7–9 класи) [13].

У 5–9 класах учні вивчають інтегрований курс *Ciências Naturais* («Природничі науки»), у 5–6 класах – інтегрований курс *História e Geografia de Portugal* («Історія та географія Порту-

галії)), а в 7–9 класах – інтегрований курс *Físico-Química* («Фізика-Хімія») й окремий предмет *Geografía* «Географія» [11].

Інтегрований курс *Ciències Naturals* («Природничі науки») розрахований на п'ять років і передбачає опанування таких тем: 5 клас – «Вода, Земля, повітря, гірські породи та ґрунт – наземні матеріали», «Різноманіття живих істот та їхня взаємодія з довкіллям», «Єдність у різноманітті живих істот» (клітинна будова); 6 клас – «Життєво важливі процеси, спільні для живих істот», «Вплив довкілля на цілісність організму»; 7 клас – «Трансформація Землі» (зовнішня динаміка Землі; структура Землі та її внутрішня динаміка; наслідки внутрішньої динаміки Землі; історія Землі; геологічна наука та сталий розвиток життя на Землі); 8 клас – «Земля – планета з життям», «Сталий розвиток на Землі»; 9 клас – «Жити краще на Землі» (здоров'я, якість життя, захворювання, зміцнення здоров'я та ін.) [11].

Отже, можна зробити висновок, що цей курс близький за змістом до інтегрованих курсів «Науки про життя та Землю» у Франції та «Біологія і геологія» в Іспанії.

Другий інтегрований курс «Фізика-Хімія» передбачає такі теми: у 7 класі – «Простір» (Всесвіт і відстані у Всесвіті; Сонячна система; Земля, Місяць та сили тяжіння), «Матеріали» (будова матеріального світу, речовини та суміші, фізичні та хімічні перетворення, фізичні та хімічні властивості матеріалів, розділення сумішей), «Енергія» (джерела та передача енергії); 8 клас – «Хімічні реакції» (уявлення про хімічні реакції, типи хімічних реакцій, швидкість хімічних реакцій), «Звук», «Світлові хвилі та їх поширення», «Оптичні явища»; 9 клас – «Рух та сила» (рухи на Землі; сили, рухи та енергія; сили та рідини), «Електрика», «Класифікація матеріалів» [11].

Цей курс також подібний до аналогічних курсів в інших країнах.

Висновки. Інтегровані курси з природничих наук сьогодні вивчають у різних країнах світу. Установлено, що в Іспанії, Франції та Португалії передбачено інтегрований курс «Фізика-Хімія» та курси, що поєднують знання біології, геології, астрономії та інших природничих наук (у Франції – «Науки про життя та Землю», в Іспанії – «Біологія і геологія», у Португалії – «Природничі науки»). Зміст цих курсів переважно подібний, проте кожен із них має свою специфіку. Такі ключові поняття, як «біорізноманіття», «сталий розвиток», «енергія», «клімат» є наскрізними і формуються в курсах усіх країн. Викладання інтегрованих курсів у європейських країнах ґрунтується на використанні дослідницького підходу, проведенні експериментів та спостережень, виготовленні моделей, вимірюванні, виконанні проєктів та ін.

У Новій українській школі природничі науки вивчають у єдиному інтегрованому курсі природничої освітньої галузі («Пізнаємо природу», «Природничі науки» або «Довкілля») у 5–6-х класах, а із 7-го класу – окремими предметами. Порівняно з інтегрованими курсами інших країн в Україні менше уваги звертають на геологічний складник, який варто було б розширити у відповідних модельних навчальних програмах. Крім того, українським педагогам доцільно запозичити приклади міжпредметних зв'язків фізики і хімії, які реалізуються в інтегрованих курсах «Фізика-Хімія» у Франції, Іспанії, Португалії та ін.

Потребують перегляду інтегровані завдання для здобувачів освіти, спрямовані на розвиток їхньої природничо-наукової компетентності, а також зміст навчального матеріалу інтегрованих курсів з урахуванням стратегії сталого розвитку.

Цінними для українських учителів є дидактичні матеріали, розроблені європейськими педагогами, які можна адаптувати для використання на уроках і в позакласній роботі з природничих предметів.

Інтегровані курси природничої освітньої галузі вивчають у багатьох країнах Європейського Союзу. Тому завданням наших подальших досліджень буде аналіз природничої освіти інших європейських країн.

Література:

1. Бондар Т. І., Пинзеник О. М. Розвиток природничої освіти в Данії. *Актуальні питання гуманітарних наук. Педагогіка*. 2023. № 59. 1. С. 208–214. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/59-1-32>.
2. Бондар Т. І., Пинзеник О. М. Особливості природничої освіти в Норвегії. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 209. С. 17–22. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-209-17-22>.
3. Грицай Н. Б. Вивчення інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в закладах загальної середньої освіти України та Франції. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXXI Кариштинські читання): матеріали Міжн. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 30–31 травня 2024 р.) / за заг. ред. М. В. Гриньової*. Полтава : ПНПУ, 2024. С. 17–19.
4. Грицай Н. Б. Методичні аспекти підготовки майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. *Природнича освіта та наука*. 2025. № 2. С. 13–19. DOI:10.32782/NSER/2025-2.02.
5. Дороніна Т. О., Ахматова Н. О. Природнича освіта у сучасному світі: європейський досвід та українські реалії. *Перспективи та інновації науки*. Київ, 2024. Вип. № 8 (42). С. 185–194.
6. Засекіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика: монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 400 с.
7. Модельні навчальні програми для 5–9 класів. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku> (дата звернення: 15.06.2025)
8. Мондич О. В. Інтегрований курс «Природничі науки» в освітній галузі –вивчення зарубіжного досвіду та труднощі реалізації. *Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту: матер. XIV Міжн. наук.-практ. конф. Ізмаїл, 8–9.12.2023 р. Запоріжжя: ТанDEM, 2023. С. 298–303.*
9. Подопригора Н. В., Клоц Є. О. Інтеграційні процеси природничої освіти. *Наукові записки [ЦДПУ імені Володимира Винниченка]. Серія: Педагогічні науки*, 2018. № 168. С. 182–185.
10. Степанюк А. В. Інтегрований підхід як концептуальна основа формування змісту природничо-наукової освіти. *Педагогічний альманах*. 2018. № 40. С. 39–45.
11. Aprendizagens Essenciais – Ensino Básico. Direção-Geral da Educação (DGE). República de Portuguesa. URL: <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico> (дата звернення: 15.06.2025)
12. Biologia-Geologia.com. URL: <https://biologia-geologia.com/> (дата звернення: 15.06.2025)
13. Currículo Nacional. Direção-Geral da Educação (DGE). República de Portuguesa. URL: <https://www.dge.mec.pt/curriculo-nacional> (дата звернення: 15.06.2025)
14. Présentation du système éducatif français (2022). URL: <https://www.education.gouv.fr/media/113177/download> (дата звернення: 15.06.2025)
15. Programme d'enseignement du cycle de consolidation (cycle 3). Bulletin officiel de l'éducation nationale. Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. URL: https://cache.media.education.gouv.fr/file/31/88/7/ensel714_annexe2_1312887.pdf (дата звернення: 15.06.2025)
16. Programme d'enseignement du cycle des approfondissements (cycle 4). Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. URL: https://cache.media.education.gouv.fr/file/31/89/1/ensel714_annexe3_1312891.pdf (дата звернення: 15.06.2025)
17. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. URL: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-4975 (дата звернення: 15.06.2025)
18. Vive les SVT. Les Sciences de la Vie et de la Terre au collège et au lycée. Découverte, actualité, cours, aide et soutien en ligne. URL: <https://www.vivelessvt.com/> (дата звернення: 15.06.2025)

References:

1. Bondar, T. I., Pynzenyk, O. M. (2023). Rozvytok pryrodnychoi osvity v Danii [Development of science education in Denmark]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk, Pedahohika*, 59(1), 208–214. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/59-1-32> [in Ukrainian]
2. Bondar, T. I., Pynzenyk, O. M. (2023). Osoblyvosti pryrodnychoi osvity v Norvehii [Features of science education in Norway]. *Naukovi zapysky. Seria: Pedahohichni nauky*, 209, 17–22. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-209-17-22> [in Ukrainian]
3. Hrytsai, N. B. (2024). Vyvchennia intehrovanykh kursiv pryrodnychoi osvitnoi haluzi v zakladakh zahalnoi serednoi osvity Ukrainy ta Frantsii [Studying integrated courses in the natural sciences in secondary education institutions in Ukraine and France]. *Metodyka navchannia pryrodnychyykh dystsyplin u serednii ta vyshchii shkoli (XXXI Karyshynski chytannia): materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Poltava, 30–31 travnia 2024 r.) / za zah. red. M. V. Hrynovoi*. Poltava: PNPU imeni V.H.Korolenka, 17–19. [in Ukrainian]

4. Hrytsai, N. B. (2025). Metodichni aspekty pidhotovky maibutnikh uchyteliv pryrodnychkh nauk do vykladannia intehrovanykh kursiv pryrodnychoi osvitoi haluzi [Methodological aspects of training future science teachers to teach integrated courses in the science educational sphere]. *Pryrodnycha osvita ta nauka*, 2, 13–19. DOI:10.32782/NSER/2025-2.02 [in Ukrainian]
5. Doronina, T. O., Akhmatova, N. O. (2024). Pryrodnycha osvita u suchasnomu sviti: yevropeyskyi dosvid ta ukraïnski realii [Natural Science Education in the Modern World: European Experience and Ukrainian Realities]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*. Kyiv, 8 (42), 185–194. [in Ukrainian]
6. Zasiakina, T. M. (2020). *Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka [Integration in school science education: theory and practice]: monohrafiia*. Kyiv: Pedahohichna dumka. 400 s. [in Ukrainian]
7. Modelni navchalni prohramy dlia 5–9 klasiv [Model curricula for grades 5–9]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukraïnskoi-shkoli-zaprovadzhuysya-poetapno-z-2022-roku> (data zvernennia: 15.06.2025) [in Ukrainian]
8. Mondych, O. V. (2023). Intehrovanyi kurs «Pryrodnychi nauky» v osvitnii haluzi – vyvchennia zarubizhnoho dosvidu ta trudnoshchi realizatsii [Integrated course «Natural Sciences» in the educational sector – study of foreign experience and difficulties of implementation]. *Suchasni pidkhody do vysokoefektyvnoho vykorystannia zasobiv transportu: materialy XIV Mizhn. nauk.-prakt. konf. Izmail, 8-9.12 2023 r. Zaporizhzhia: Tandem*, 298–303. [in Ukrainian]
9. Podopryhora, N. V., Klots, Ye. O. (2018). Intehratsiini protsesy pryrodnychoi osvity [Integration processes of science education]. *Naukovi zapysky [Tsentrlnoukraïnskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Serii: Pedahohichni nauky*, 168, 182–185. [in Ukrainian]
10. Stepaniuk, A. V. (2018). Intehrovanyi pidkhid yak kontseptualna osnova formuvannia zmistu pryrodnycho-naukovoï osvity [Integrated approach as a conceptual basis for forming the content of natural science education]. *Pedahohichniy almanakh*, 40, 39–45. [in Ukrainian]
11. Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico. Direção-Geral da Educação (DGE) [Essential Learning – Basic Education. Directorate-General for Education (DGE)]. República de Portuguesa. Retrieved from: <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico> (data zvernennia: 15.06.2025) [in Portuguese].
12. Biologia-Geologia.com. Retrieved from: <https://biologia-geologia.com/> (data zvernennia: 15.06.2025) [in English].
13. Currículo Nacional. Direção-Geral da Educação (DGE) [National Curriculum. Directorate-General for Education (DGE)]. República de Portuguesa. Retrieved from: <https://www.dge.mec.pt/curriculo-nacional> (data zvernennia: 15.06.2025) [in Portuguese].
14. Présentation du système éducatif français [Presentation of the French education system] (2022). Retrieved from: <https://www.education.gouv.fr/media/113177/download> (data zvernennia: 15.06.2025) [in French].
15. Programme d'enseignement du cycle de consolidation (cycle 3). Bulletin officiel de l'éducation nationale. Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports [Consolidation cycle teaching program (cycle 3). Official Bulletin of National Education. Ministry of National Education, Youth and Sports]. Retrieved from: https://cache.media.education.gouv.fr/file/31/88/7/ensel714_annexe2_1312887.pdf (data zvernennia: 15.06.2025) [in French].
16. Programme d'enseignement du cycle des approfondissements (cycle 4). Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports [Teaching program for the advanced cycle (cycle 4). Ministry of National Education, Youth and Sports]. Retrieved from: https://cache.media.education.gouv.fr/file/31/89/1/ensel714_annexe3_1312891.pdf (data zvernennia: 15.06.2025) [in French].
17. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria [Royal Decree 217/2022, of March 29, establishing the organization and minimum teachings of Compulsory Secondary Education]. Retrieved from: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-4975 (data zvernennia: 15.06.2025) [in Spanish]
18. Vive les SVT. Les Sciences de la Vie et de la Terre au collège et au lycée. Découverte, actualité, cours, aide et soutien en ligne [Long live SVT. Life and Earth Sciences in middle and high school. Discovery, news, courses, help and support online]. Retrieved from: <https://www.vivelessvt.com/> (data zvernennia: 15.06.2025) [in French].

Дата надходження статті: 31.07.2025

Дата прийняття статті: 02.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.037:796:613.9(045)

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-3>

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ТА ЗДОРОВ'ЯРОЗВИВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

Гулько Тетяна Юріївна,

старший викладач кафедри фізичної культури та спорту

Національного університету «Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка»

ORCID ID: 0009-0009-5108-6362

У статті здійснено теоретико-методологічний аналіз і наукове обґрунтування комплексу педагогічних умов, що сприяють ефективному формуванню здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту. Актуальність дослідження зумовлена потребою у фахівцях, здатних не лише зберігати та зміцнювати власне здоров'я, а й бути провідниками ідей здорового способу життя серед дітей, молоді та широкої громадськості. У межах компетентнісного підходу автором виокремлено й науково обґрунтовано низку педагогічних умов: оновлення змісту освітніх програм через інтеграцію здоров'язбережувального контексту; реалізація принципів особистісної орієнтації та наступності з урахуванням індивідуального рівня здоров'я та мотивації здобувачів освіти; використання інтерактивних, діалогових і проблемно орієнтованих методів навчання, які формують рефлексію і відповідальне ставлення до здоров'я; залучення студентів до практичної діяльності у сфері рухової активності, волонтерських та оздоровчо-спортивних заходів; створення здоров'язбережувального освітнього середовища на основі ергономічних принципів; використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що підтримують моніторинг стану здоров'я і мотивацію до ЗСЖ; упровадження системи оцінювання рівня сформованості здоров'язбережувальної компетентності як інтегрального результату освітньої підготовки (через портфоліо, діагностичні методики, кейсові завдання). Підкреслюється, що комплексна реалізація зазначених умов сприяє інтеграції знань, цінностей і практичного досвіду студентів, забезпечує особистісно-професійне зростання й готовність до впровадження здоров'язбережувальної парадигми в майбутній професійній діяльності.

Ключові слова: здоров'язбережувальна компетентність, здоров'ярозвивальна компетентність, здоров'я, майбутні фахівці, підготовка фахівців фізичної культури та спорту.

Hulko Tetiana. Pedagogical conditions for the formation of health-protecting and health-developing competences in future physical culture and sports specialists

The article provides a theoretical and methodological analysis and scientific substantiation of a set of pedagogical conditions that contribute to the effective formation of health-preserving and health-developing competencies in the process of professional training of future specialists in physical culture and sports. The relevance of the study is due to the need for specialists who are able not only to preserve and strengthen their own health, but also to act as leaders of ideas of a healthy lifestyle among children, youth and the general public. Within the framework of the competency approach, the author has identified and scientifically substantiated a number of pedagogical conditions: updating the content of educational programs through the integration of a health-preserving context; implementing the principles of personal orientation and continuity, taking into account the individual level of health and motivation of education seekers; using interactive, dialogic and problem-oriented teaching methods that form reflection and a responsible attitude to health; involving students in practical activities in the field of physical activity, volunteer and health-improving and sports activities; creation of a health-preserving educational environment based on ergonomic principles; use of modern information and communication technologies that support health monitoring and motivation for a healthy lifestyle; introduction of a system for assessing the level of formation of health-preserving competence as an integral result of educational training (through portfolios, diagnostic methods, case

tasks). It is emphasized that the comprehensive implementation of these conditions contributes to the integration of knowledge, values, and practical experience of students, ensures personal and professional growth and readiness to implement a health-preserving paradigm in future professional activities.

Key words: health-preserving competence, health-developmental competence, health, future specialists, training of physical culture and sports specialists.

Вступ. У сучасних умовах соціальних трансформацій, інтенсифікації освітнього процесу та зростання рівня психоемоційного навантаження особливої актуальності набуває проблема формування в майбутніх фахівців фізичної культури та спорту компетентностей, що спрямовані на формування, збереження й зміцнення здоров'я. Саме здобувачі вищої освіти, які навчаються за спеціальністю А7 «Фізична культура і спорт», покликані не лише володіти високим рівнем фізичної підготовленості, а й бути носіями здоров'язбережувальної культури, спроможними передавати її молодому поколінню, популяризуючи здоровий спосіб життя.

Здоров'язбережувальна та здоров'ярозвивальна компетентності є складниками професійної підготовки майбутнього фахівця фізичної культури, оскільки без належного рівня сформованості цих компетентностей неможливе якісне виконання професійних функцій. Вони містять не лише знання та навички щодо збереження власного здоров'я, а й здатність забезпечувати здоров'язбережувальне освітнє й соціальне середовища для інших – учнів, спортсменів, вихованців.

У цьому контексті важливим науково-практичним завданням є визначення та наукове обґрунтування педагогічних умов, які сприяють ефективному формуванню зазначених компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту в процесі професійної підготовки.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей набуває дедалі більшого значення в сучасній педагогіці, особливо в контексті підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту. Наукова спільнота активно досліджує питання здоров'язбереження в освітньому середовищі, компетентнісного підходу в освіті та професійної підготовки фахівців у галузі фізичної культури.

Актуальність здоров'язбережувальної компетентності висвітлено в роботах таких дослідників, як О. Безручко, І. Зязюн, Л. Михайлова, які розкривають сутність здоров'язбереження як педагогічного явища та обґрунтовують необхідність упровадження здоров'язбережувальних технологій у навчальний процес.

Питання компетентнісного підходу до формування особистості майбутнього педагога досліджували Н. Біляєва [3, с. 20], Л. Пуховська [15, с. 45], Н. Ничкало [12, с. 6], які зазначають, що розвиток професійних компетентностей студентів повинен відбуватися в умовах цілеспрямованого педагогічного впливу, зокрема й на засадах здоров'язбереження та формування здорового способу життя.

Особливості професійної підготовки фахівців фізичної культури та спорту розкриваються у працях С. Єрмакова [6, с. 89], О. Кузнєцової [9, с. 93], В. Пономарьова [14, с. 25], які наголошують на важливості розвитку не лише фахових умінь, а й компетентностей, пов'язаних зі збереженням і примноженням здоров'я – як власного, так і майбутніх вихованців.

Однак, незважаючи на наявність значної кількості досліджень, питання педагогічних умов формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту потребує подальшого теоретичного обґрунтування й практичного впровадження. Саме це визначає актуальність та доцільність нашого дослідження.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося впродовж 2023–2025 років на базі ЗВО України, які здійснюють підготовку фахівців фізичної культури та спорту (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Національний університет фізичного виховання і спорту України, Сумський національний педагогічний університет,

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Харківська державна академія фізичної культури). У дослідженні брали участь: 320 студентів 3–4 курсів спеціальності А7 «Фізична культура і спорт»), 7 викладачів.

Для досягнення поставленої мети та виконання дослідницьких завдань застосовувалися комплексні наукові методи: теоретичні методи (аналіз наукової та методичної літератури з питань педагогіки, фізичної культури, формування компетентностей, здоров'язбереження; узагальнення передового педагогічного досвіду; систематизація і класифікація наукових підходів); емпіричні методи (анкетування та опитування студентів і викладачів з метою виявлення рівня сформованості здоров'язбережувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей; педагогічне спостереження за освітнім процесом; експертне оцінювання ефективності педагогічних умов, упроваджених у навчальний процес; формувальний педагогічний експеримент із контролем й експериментальними групами); статистичні методи (кількісна обробка результатів за допомогою методів математичної статистики – використано критерій Стюдента, рангову кореляцію Спірмена тощо).

Результати. Умова є загальнонауковим поняттям, що визначає здебільшого впорядкований комплекс заходів. Проаналізувавши філософське та загальнонаукове трактування дефініції «умова», дійшли висновку, що умови – це необхідна обставина, що уможливорює здійснення, створення, утворення чого-небудь [4, с. 1432]; стабільні чинники, які оточують об'єкт і визначають природу впливу на нього, імплікаційний зв'язок, за якого важливою характеристикою є відношення одного компонента умов до іншого [16, с. 48].

Педагогічні умови С. У Гончаренко пояснює як «вимоги цілеспрямованого відбору, конструювання і застосування елементів змісту, методів (прийомів), а також організаційних форм навчання для досягнення освітніх цілей [5, с. 398]. Тоді як О. Я. Савченко поняття «педагогічні умови» трактує як «сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів, які забезпечують ефективність освітнього процесу і створюються відповідно до педагогічної мети» [21, с. 87].

Під педагогічними умовами формування здоров'язбережувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту ми розуміємо комплекс вимог до організації освітнього процесу, дотримання яких забезпечує їх ефективне формування. Ці умови охоплюють усі складники освітнього процесу: цілі, зміст, принципи, методи, форми, засоби та результати навчання.

На основі аналізу педагогічної літератури в аспекті досліджуваної проблеми, результатів констатувального експерименту, аналізу змісту освітньо-професійних програм «Фізична культура і спорт» і робочих програм навчальних дисциплін спеціальності А7 «Фізична культура і спорт» визначені педагогічні умови формування здоров'язбережувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту:

1) оновлення освітніх програм і змістове наповнення фахових навчальних дисциплін підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності А7 «Фізична культура і спорт» здоров'язбережувальним змістом;

2) реалізація принципів особистісної орієнтації та наступності з урахуванням індивідуального рівня здоров'я, фізичної підготовленості та цілісної мотиваційно-ціннісної установки на здоровий спосіб життя як професійно значущої;

3) застосування діалогових та інтерактивних методів проблемно орієнтованого навчання, які сприяють формуванню відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших і стимулюють рефлексію щодо здоров'язбереження (тренінги, кейси, проекти);

4) залучення студентів до практичних форм навчання та рухової активності (спортивні секції, фізкультурно-оздоровчі та спортивні заходи, волонтерство);

5) використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у здоров'язбережувальному навчанні (наприклад, фітнес-застосунки, платформи для моніторингу здоров'я);

6) створення здоров'язбережувального освітнього середовища засобами ергопедагогіки;
7) оцінювання рівня сформованості здоров'язбережувальної компетентності як інтегрального показника програмного результату навчання (через діагностичні методики, портфоліо, практичні кейси тощо).

Ці педагогічні умови відповідають трьом ключовим блокам:

- організаційно-структурному (зміст, цілі та освітнє середовище);
- методико-процесуальному (принципи, методи, форми, засоби навчання);
- оцінювально-результативному (моніторинг, самооцінка, фахові компетентності та програмні результати навчання).

Науково обґрунтуємо вищевказані педагогічні умови.

Формування здоров'язбережувальної та здоров'язрозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту є ключовою умовою забезпечення сталого розвитку особистості, суспільства та освіти. На сучасному етапі вищої освіти компетентнісний підхід вимагає не лише засвоєння знань, умінь і навичок, а й активного формування ціннісних орієнтацій і готовності до реалізації професійної діяльності в умовах збереження та покращення здоров'я.

Однією з педагогічних умов формування таких компетентностей є цілеспрямоване оновлення освітніх програм і змістове наповнення фахових навчальних дисциплін компонентами, що сприяють здоров'язбереженню. Такий підхід відповідає сучасним теоретико-методологічним засадам гуманізації освіти (І. Зязюн, В. Андрущенко, С. Гончаренко), інтеграції здоров'язбережувального компонента в професійну підготовку (О. Безручко, Л. Михайлова, С. Єрмаков), а також принципам компетентнісно орієнтованого навчання (Н. Ничкало, Н. Біляєва, Т. Левченко).

Згідно з рекомендаціями Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (далі – НАЗЯВО) та концепції Нової української школи, освітні програми мають передбачати формування ключових і професійних компетентностей, серед яких особливо виокремлюється здоров'язбережувальна як інтегрована характеристика особистості фахівця.

Оновлення освітніх програм «Фізична культура і спорт» для здобувачів вищої освіти спеціальності А7 «Фізична культура і спорт» передбачає:

- включення до змісту навчальних дисциплін модулів про здоров'я фізичне та ментальне, здоров'язбережувальні технології, здоровий спосіб життя, ергономіку, техніку саморегуляції та стрес-менеджменту;
- акценти на розвиток навичок здорового способу життя, збереження працездатності, профілактики професійного вигорання;
- формування у здобувачів здатності транслювати здоров'язбережувальні практики у свою майбутню професійну діяльність з учнями, спортсменами, аматорами.

Результати аналізу низки досліджень підтверджують, що саме впровадження здоров'язбережувального змісту в освітній процес значно підвищує ефективність формування відповідних компетентностей у студентів, знижує рівень стресу, покращує академічну мотивацію та фізичну саморегуляцію.

Саме тому оновлення освітніх програм і змістове наповнення фахових навчальних дисциплін підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності А7 «Фізична культура і спорт» здоров'язбережувальним змістом є науково обґрунтованою, соціально значущою і педагогічно доцільною умовою, що створює сприятливі передумови для формування у здобувачів освіти спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» здатності до збереження, зміцнення власного здоров'я та здоров'я тих, з ким вони працюватимуть у професійному житті.

У контексті компетентнісної парадигми сучасної освіти важливим напрямом підготовки фахівців фізичної культури та спорту є формування стійкої мотиваційно-ціннісної установки

на здоровий спосіб життя (далі – ЗСЖ), що має не лише особистісне, а й професійне значення. Фахівець, який володіє здоров'язбережувальною компетентністю, повинен уміти ефективно інтегрувати знання, навички, ставлення до здоров'я у власну діяльність і передавати їх іншим – спортсменам, учням, клієнтам.

Науковими дослідженнями (І. Бех, О. Савченко, Н. Ничкало, С. Єрмаков) доведено, що особистісна орієнтація освітнього процесу забезпечує ефективне формування ключових та професійних компетентностей завдяки врахуванню індивідуальних потреб, можливостей і ціннісних орієнтацій здобувачів освіти.

Принцип особистісної орієнтації передбачає адаптацію навчального змісту, форм і методів до індивідуальних особливостей студентів, зокрема: рівня фізичної підготовленості; стану соматичного та психічного здоров'я; попереднього життєвого досвіду; професійної мотивації; особистих цілей і установок щодо формування, збереження і зміцнення здоров'я. Реалізація цього принципу дає змогу уникнути уніфікованого підходу, який є неефективним у фізичному вихованні, натомість забезпечує розвиток внутрішньої мотивації до дотримання ЗСЖ як власної цінності й професійного стандарту поведінки.

Принцип наступності полягає в поетапному, логічно узгодженому формуванні компетентностей, що починається з базової валеологічної, фізкультурної та емоційно-ціннісної підготовки в шкільні роки, продовжується у ЗВО і має стати підґрунтям для подальшого професійного саморозвитку. Наступність передбачає: збереження логіки змісту та методів на кожному етапі навчання; постійне посилення індивідуальної відповідальності студента за власне здоров'я; поступовий перехід від зовнішнього контролю до самоконтролю, саморефлексії та саморегуляції.

Цілісна мотиваційно-ціннісна установка на ЗСЖ як результат реалізації цієї педагогічної умови має проявлятися в таких компонентах:

- пізнавальному (знання про здоров'я, методи його збереження);
- емоційно-ціннісному (ставлення до ЗСЖ як до життєвої потреби й професійного обов'язку);
- поведінковому (наявність навичок саморегуляції, самодисципліни, фізичної активності).

Дослідження показують, що особистісно зорієнтований підхід, доповнений мотиваційною підтримкою та принципом наступності, є ефективним у формуванні компетентностей, пов'язаних зі здоров'ям [2; 11; 16].

Отже, реалізація педагогічної умови – *реалізація принципів особистісної орієнтації та наступності з урахуванням індивідуального рівня здоров'я, фізичної підготовленості та цілісної мотиваційно-ціннісної установки на здоровий спосіб життя як професійно значущої* – забезпечує стійку професіоналізацію ЗСЖ, його інтеграцію в професійний стиль життя майбутнього фахівця фізичної культури та спорту, що є необхідною передумовою для подальшої ефективної педагогічної діяльності, орієнтованої на здоров'я інших.

Сучасна парадигма вищої освіти, зокрема підготовки фахівців фізичної культури та спорту, акцентує увагу не лише на опануванні знань, а й на розвитку критичного мислення, відповідальності, ціннісних орієнтацій та здатності до рефлексії. Це особливо важливо у процесі формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей, які вимагають від студентів не лише знань про здоров'я, а й свідомої поведінкової моделі, орієнтованої на ЗСЖ.

В основі третьої педагогічної умови – застосування діалогових та інтерактивних методів проблемно-орієнтованого навчання, які сприяють формуванню відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших та стимулюють рефлексію щодо здоров'язбереження (тренінги, кейси, проєкти) – лежать положення проблемно-орієнтованого навчання (Problem-Based Learning – PBL), яке має на меті активізацію когнітивної, мотиваційної та емоційно-ціннісної сфер особистості шляхом занурення в реальні або змодельовані ситуації, що потребують

пошуку рішень. У контексті формування здоров'язбережувальної компетентності такі ситуації моделюють: загрози для здоров'я (стрес, нераціональний режим, перевтома); етичні дилеми щодо здоров'я інших; конфлікт між особистим комфортом і здоровим вибором.

Застосування PBL сприяє глибокому персональному усвідомленню цінності здоров'я, а також формуванню відповідального ставлення до власного здоров'я як професійного ресурсу.

Методи активного та інтерактивного навчання – як-от тренінги, кейс-методи, освітні проекти, ділові ігри, дебати, фасилітовані дискусії – забезпечують: рефлексію студентів щодо власного досвіду збереження / втрати здоров'я; розвиток особистої відповідальності за наслідки дій і рішень, пов'язаних зі здоров'ям; емпатійне мислення в оцінці здоров'я інших (спортсменів, вихованців, колег); формування навичок командної роботи у вирішенні реальних проблем, пов'язаних із ЗСЖ.

За О. Пометун, інтерактивне навчання забезпечує не лише засвоєння матеріалу, а й трансформацію знань у практичні дії, що є ознакою сформованої компетентності [13, с. 67]. Так, тренінги: розвивають навички саморегуляції, керування стресом, аналізу психофізіологічного стану, формують усвідомлення впливу стилю життя на професійну ефективність. Кейси: моделюють реальні або гіпотетичні професійні ситуації (наприклад, робота з перевтомленим спортсменом, побудова здорового графіка тренувань), що вимагають як аналітичного мислення, так й емпатії. Освітні проекти: сприяють активному залученню студентів у розробку програм, заходів й інформаційних кампаній, спрямованих на здоров'я колективу, молоді, спортсменів. Це формує почуття причетності до збереження соціального здоров'я.

Педагогічні дослідження останніх років підтверджують, що системне застосування інтерактивних методів у курсах «Теорія і методика фізичного виховання», «Загальна теорія здоров'я», «Психологія здоров'я» тощо сприяє: розвитку рефлексії щодо власного здоров'я; зростанню відповідального ставлення до себе й оточення; упровадження здоров'язбережувальних установок у професійну практику.

Так, застосування діалогових й інтерактивних методів проблемно орієнтованого навчання є науково обґрунтованою педагогічною умовою, що відповідає завданням сучасної освіти, сприяє внутрішньому прийняттю цінності здоров'я та активному включенню здобувача освіти у процес формування компетентностей, які мають не лише навчальне, а й життєво-практичне значення.

Формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури та спорту вимагає не лише теоретичної обізнаності, а й активного включення студентів у практичну діяльність, що передбачає особисту участь, досвід, самоперевірку та набуття звичок здорового способу життя.

Відповідно до положень діяльнісного, практико орієнтованого та аксіологічного підходів до навчання (Л. Рибалко, Т. Круцевич, І. Бех), безпосередня участь у діяльності, пов'язаній зі збереженням і зміцненням здоров'я, є ключовим механізмом засвоєння знань, формування стійкої здоров'язбережувальної мотивації, розвитку відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших.

В основі четвертої педагогічної умови – *залучення студентів до практичних форм навчання та рухової активності (спортивні секції, фізкультурно-оздоровчі та спортивні заходи, волонтерство)* – лежить принцип «навчання через діяльність» (learning by doing), який підтверджує, що компетентність формується тоді, коли студент: застосовує знання на практиці; стикається з реальними ситуаціями; рефлексує результати дій; оцінює їхні наслідки для себе та інших.

Спортивні секції в основі діяльності спортивних клубів сприяють розвитку фізичної культури особистості, підвищенню рівня функціонального стану, а також формують культуру спілкування, змагальність, самодисципліну та командну відповідальність. Участь у спортивних секціях сприяє закріпленню моделей здорового способу життя, які згодом проєктуються на професійну діяльність.

Фізкультурно-оздоровчі заходи (фестивалі, квести, марафони) мають соціально-психологічний ефект: формують позитивний емоційний фон, розвивають навички організації здорового дозвілля, сприяють усвідомленню значущості рухової активності для якості життя.

Волонтерство у сфері фізичного виховання та спорту дає студентам реальну можливість впливати на здоров'я інших, включатись у соціально-педагогічні ініціативи (наприклад, «Олімпійський тиждень», «Рух заради здоров'я», супровід інклюзивних змагань), що розвиває емпатію, соціальну відповідальність, лідерство та практичну професійну готовність.

Залучення студентів до практичних форм навчання та рухової активності сприяє розвитку всіх компонентів здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей: когнітивного (через застосування знань у практиці); мотиваційного (через особисту зацікавленість і досягнення); діяльнісного (через формування звичок, умінь, навичок); рефлексивного (через усвідомлення впливу рухової активності на здоров'я та професійне становлення).

За результатами досліджень (Левченко, 2020; Єрмаков, 2021; Кондратюк, 2023), залучення студентів до рухової активності в позааудиторному середовищі: знижує рівень психоемоційної напруги; покращує успішність; формує сталу установку на ЗСЖ; сприяє включенню у здоров'язбережувальні спільноти та ініціативи. Так, залучення студентів до практичних форм навчання та рухової активності є ефективною педагогічною умовою, що реалізує принципи діяльнісного підходу, сприяє формуванню здоров'язбережувального мислення, інтеграції знань і дій, та забезпечує перенесення здоров'язбережувальних стратегій у професійне життя майбутнього фахівця з фізичної культури та спорту.

Так, залучення студентів до практичних форм навчання та рухової активності є ефективною педагогічною умовою, що реалізує принципи діяльнісного підходу, сприяє формуванню здоров'язбережувального мислення, інтеграції знань і дій, та забезпечує перенесення здоров'язбережувальних стратегій у професійне життя майбутнього фахівця з фізичної культури та спорту.

П'яту педагогічну умову «Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у здоров'язбережувальному навчанні (наприклад, фітнес-додатки, платформи для моніторингу здоров'я)» пояснюємо тим, що в контексті цифровізації вищої освіти використання інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) є не лише технічним інструментом підтримки освітнього процесу, а й потужним фактором впливу на формування здоров'язбережувальних та здоров'ярозвивальних компетентностей майбутніх фахівців фізичної культури і спорту. Адже сучасне покоління студентів належить до цифрової генерації, що постійно взаємодіє з технологіями. Це створює сприятливі умови для: впровадження персоналізованих форм навчання з урахуванням фізичного стану і стилю життя; оперативного моніторингу показників здоров'я та фізичної активності; мотиваційної підтримки через зворотний зв'язок, гейміфікацію, соціальну взаємодію в цифровому середовищі.

ІКТ також дають змогу реалізовувати принципи індивідуалізації, мобільності, інтерактивності та безперервного самонавчання, що є особливо важливими для формування компетентностей, пов'язаних зі здоров'ям.

Цільовими ІКТ-інструментами для здоров'язбереження є:

- фітнес-застосунки (MyFitnessPal, Nike Training Club, Samsung Health, Strava), що дають змогу відстежувати рівень фізичної активності, частоту серцевих скорочень, якість сну, харчування; формують самоусвідомлення і контроль над фізичним станом; сприяють формуванню звички до рухової активності [11, с. 7];

- цифрові платформи для моніторингу здоров'я (Google Fit, Apple Health, Welltory), що інтегрують фізіологічні, біохімічні та поведінкові дані в єдину картину стану здоров'я; стимулюють рефлексивну поведінку, оскільки студенти бачать результати власного стилю життя;

– онлайн-курси, віртуальні тренажери, VR/AR-технології, що сприяють візуалізації навчального матеріалу про анатомію, фізіологію, техніку безпеки; дають змогу проводити тренування або навчальні ситуації в інтерактивному середовищі.

Платформи для командної взаємодії (Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams) використовують для проєктної, кейс- або тренінгової роботи з питань ЗСЖ. Вони дають змогу організовувати дистанційні челенджі, марафони, щоденники здоров'я тощо.

Інтеграція ІКТ в освітній процес підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту сприяє: мотивації до здорового способу життя через візуалізацію прогресу та соціальне підкріплення; розвитку самостійності, відповідальності та цифрової компетентності, яка дедалі більше інтегрується в професійну діяльність викладачів, тренерів, фітнес-консультантів; індивідуалізації освітнього маршруту: студент самостійно визначає цілі, темп і стратегію поліпшення здоров'я [23, с. 18].

Дослідження О. Пометун доводять, що цифрові сервіси сприяють ефективнішому формуванню здоров'язбережувальної компетентності в студентів, особливо якщо поєднуються з практичними завданнями, командною роботою та рефлексією [13, с. 67].

Так, використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у здоров'язбережувальному навчанні є науково обґрунтованою педагогічною умовою, яка сприяє: підвищенню особистої відповідальності за стан здоров'я; формуванню цифрової культури здоров'я; інтеграції ІКТ у професійну діяльність майбутніх фахівців фізичної культури і спорту.

Один із провідних чинників формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей у майбутніх фахівців фізичної культури і спорту – це забезпечення безпечного, комфортного, функціонального освітнього середовища, що сприяє збереженню здоров'я здобувачів освіти. У цьому контексті ергономіка виступає як наукова і практична основа проєктування такого середовища.

Ергономіка (від грец. *ergon* – праця, *nomos* – закон) – це наука про адаптацію умов праці й навчання до психофізіологічних можливостей людини. Вона орієнтована на оптимізацію взаємодії «людина – середовище – діяльність», з метою підвищення ефективності навчального процесу без шкоди для здоров'я.

Ідеї ергономіки інтегруються в освітній процес через принципи: раціональної організації простору та часу навчання; мінімізації негативних впливів середовища (неправильна поза, надмірне навантаження, шум, освітлення тощо); створення комфортних, адаптивних умов для діяльності з урахуванням віку, фізіології, типу нервової системи; інтеграції рухової активності в навчальне середовище.

У працях вітчизняних і зарубіжних учених підкреслюється, що ергономічні параметри середовища прямо впливають на психофізіологічний стан студента, рівень втоми, увагу, мотивацію до навчання й збереження здоров'я.

Ергономічні складники здоров'язбережувального освітнього середовища:

1. Фізичний (просторово-матеріальний) компонент: ергономічні меблі (висота парти, регульоване сидіння); освітлення згідно з гігієнічними нормами (600–1000 лк для читання / письма); якісна вентиляція, температура повітря (18–22 °C); акустичний комфорт; кольорове оформлення, що не перенавантажує зорову систему.

2. Організаційно-методичний компонент: оптимізація розкладу (розумне чергування теоретичних і практичних занять); включення фізкультурних пауз у навчання; чергування статичних і динамічних форм активності; раціональне дозування навчального навантаження [1, с. 70].

3. Психолого-педагогічний компонент: створення емоційно безпечного середовища; дотримання принципів партнерства і поваги в навчанні; підтримка мотивації до здоров'я через особистісно орієнтовану педагогіку; профілактика перевтоми та перевантаження.

Використання ергономіки для формування здоров'язбережувального середовища: підвищує ефективність навчання завдяки зниженню втомлюваності; сприяє формуванню навичок само-спостереження і саморегуляції; формує в студентів свідому модель професійної поведінки, орієнтовану на безпечне середовище в майбутній педагогічній або тренерській діяльності; сприяє інтеграції культури здоров'я в освітній простір.

Дослідження О. Копилової [8], О. Балицької [1] засвідчують, що створення ергономічного освітнього середовища в ЗВО дає змогу знизити рівень психофізіологічного навантаження, покращити самопочуття та стимулювати формування сталого інтересу до ЗСЖ.

Отже, створення *здоров'язбережувального освітнього середовища засобами ергономіки* є актуальною та науково обґрунтованою педагогічною умовою, що забезпечує: оптимізацію навчального процесу з урахуванням фізіології студентів; розвиток культури здорового освітнього простору; підвищення мотивації до збереження здоров'я як професійно значущої цінності. Ця умова дає змогу реалізувати превентивний, виховний і прикладний потенціал здоров'язбережувальної освіти в підготовці майбутніх фахівців галузі фізичної культури та спорту.

Сьома педагогічна умова – *оцінювання рівня сформованості здоров'язбережувальної компетентності як інтегрального показника програмного результату навчання (через діагностичні методики, портфоліо, практичні кейси тощо)* – обґрунтовується науково в межах реалізації компетентнісного підходу вищої освіти, за якого визначального значення набуває не лише формування, а й об'єктивне вимірювання та оцінювання рівня сформованості ключових компетентностей, зокрема здоров'язбережувальної. Вона є невід'ємним складником професійної підготовки майбутніх фахівців галузі фізичної культури і спорту та водночас — інтегральним показником освітньої ефективності.

Оцінювання цієї компетентності дає змогу: визначити результативність реалізації освітньої програми; виявити сильні та слабкі сторони професійної підготовки; здійснити корекцію освітнього процесу з урахуванням індивідуального прогресу; стимулювати особисту рефлексію студента щодо власної поведінки, мотивації та навичок збереження здоров'я.

Здоров'язбережувальна компетентність розглядається як інтегрована характеристика особистості, що містить: когнітивний компонент (знання основ здоров'я, безпеки, профілактики); мотиваційно-ціннісний (усвідомлення здоров'я як особистої та професійної цінності); операційно-діяльнісний (навички організації ЗСЖ, самоконтролю, адаптивності); рефлексивно-оцінний (здатність до самоспостереження та корекції поведінки).

Відповідно до наукових підходів (І. Зязюн, С. Гончаренко, Н. Побірченко, Т. Левченко), ефективно оцінювання компетентності має бути: комплексним (ураховувати кілька методів і показників); критеріальним (спиратись на заздалегідь визначені рівні сформованості); формувальним (спрямованим на розвиток, а не лише констатацію); індивідуалізованим (враховувати динаміку особистісного розвитку студента).

Для цього потрібні відповідні форми та інструменти оцінювання: діагностичні методики (тести на знання з безпеки життєдіяльності, фізіології, гігієни; анкети щодо способу життя, харчування, стресостійкості, самооцінки здоров'я; шкали мотивації до ЗСЖ (наприклад, методика Дембо – Рубінштейна); портфоліо студента (фіксація динаміки участі в заходах ЗСЖ, спортивних подіях, волонтерстві; відображення індивідуальних досягнень: SMART-цілі, тренувальні плани, щоденники фізичної активності; сертифікати онлайн-курсів зі здоров'я, доказові звіти про проекти); практичні кейси й проекти (розробка власної програми здоров'я для себе або для спортсменів; симуляційні ситуації: «Як діяти при стресі?», «Організуй день здоров'я»; виконання проблемних завдань: «Оціни ризики здоров'я у студента Х і запропонуй корекцію стилю життя»); спостереження й самооцінювання (рефлексивні щоденники, інтерв'ю або анкетування викладачів / наставників, групова рефлексія після занять із тематики здоров'я).

Оцінювання передбачає градацію за рівнями (високий, достатній, середній, початковий) відповідно до критеріїв.

Запровадження системного оцінювання здоров'язбережувальної компетентності дає змогу інтегрувати ціннісний компонент у структуру професійної підготовки, сприяє усвідомленому ставленню студента до власного здоров'я як до професійного ресурсу, забезпечує якісний зворотний зв'язок для викладача щодо ефективності форм, методів і засобів навчання, підвищує відповідальність здобувача освіти за особистий прогрес.

Так, оцінювання рівня сформованості здоров'язбережувальної компетентності як інтегрального показника програмного результату навчання є педагогічною умовою, що: забезпечує об'єктивність і прозорість освітнього процесу; підтримує мотивацію студента до самовдосконалення; сприяє підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців у галузі фізичної культури і спорту.

Висновки. Комплекс педагогічних умов, спрямованих на формування здоров'язбережувальної та здоров'ярозвивальної компетентностей, є науково обґрунтованою основою модернізації фахової підготовки здобувачів освіти спеціальності 017 «Фізична культура і спорт». Взаємозв'язок і цілеспрямована реалізація зазначених умов забезпечують цілісний підхід до формування компетентного, відповідального та свідомого фахівця, здатного зберігати й примножувати здоров'я – як власне, так і своїх майбутніх вихованців.

Література:

1. Балицька Н. І. Ергономіка в системі професійної підготовки майбутніх педагогів. *Педагогіка і психологія*. 2022. № 4. С. 69–73.
2. Бех І. Д. Особистісно орієнтоване виховання: теоретико-технологічні засади. Київ, 2003. 264 с.
3. Біляєва Н. М. Компетентнісний підхід у професійній підготовці педагогів. *Педагогіка і психологія*, 2017. № 1. С. 23–27.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Київ – Ірпінь : «Перун», 2009. 1736 с.
5. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник, 2-ге вид., допов. і випр. Рівне : Волинські обереги, 2011. 552 с.
6. Єрмаков С. С. Професійна підготовка фахівців фізичної культури: сучасні підходи. Харків : ХДАФК, 2020. 210 с.
7. Козлов С. В. Ергономіка як основа проектування здоров'язбережувального середовища. Київ : Ліра-К, 2021. 128 с.
8. Копилова О. В. Ергономічні умови навчального середовища як фактор збереження здоров'я студентів. *Педагогічні науки*. 2020. № 2. С. 103–107.
9. Кузнецова О. В. Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізичної культури. *Науковий вісник ХДАФК*. 2021. № 3. С. 92–96.
10. Левченко Т. І. Застосування фітнес-додатків у формуванні здоров'язбережувальної компетентності студентів. *Фізична культура, спорт і здоров'я нації*. 2022. Вип. 13. С. 75–80.
11. Левченко Т. І. Розвиток здоров'язбережувальної компетентності студентів засобами фізичної культури. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2019. № 1. С. 44–49.
12. Ничкало Н. Г. Професійна освіта: виклики ХХІ століття. *Професійна освіта*. 2019. № 4. С. 5–11.
13. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. Київ : А.С.К., 2014. 220 с.
14. Пономарьов В. І. Компетентнісний підхід у підготовці тренерів з виду спорту. Львів : ЛДУФК, 2015. 188 с.
15. Пуховська Л. П. Теоретико-методологічні засади професійної підготовки майбутнього педагога. Київ : Педагогічна думка, 2013. 320 с.
16. Рибалко Л. М. Здоров'язбережувальний аспект фізичного виховання студентської молоді. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2020. № 1. С. 48–54.
17. Рибалко Л. М., Гулько Т. Ю., Романенко Б. В. Якісна освіта студентів – запорука професіоналізму викладача. *Теорія і методика професійної освіти* : колективна монографія. Чернігів : Десна Поліграф, 2024. С. 6–19.

18. Рибалко Л. М., Замахіна С. П., Гулько Т. Ю. Професійна підготовка майбутніх фахівців у ЗВО в умовах євроінтеграції освітнього простору. *Contemporary problems of pedagogy amidst the European integration of educational environment: theory and practice* : Scientific monograph. Riga, Latvia : «Baltija Publishing», 2023. С. 336–350

19. Рибалко Л. М., Йопа Т. В. Проєктування освітнього здоров'язбережувального середовища на засадах педагогічної ергономіки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2020. Вип. 3 К (123) 20. С. 361–365.

20. Рибалко Л. М. Світовий досвід фізкультурно-оздоровчої діяльності у закладах вищої освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. 2019. Вип. 3К(110)19. С. 487–491.

21. Савченко О. Я. Діагностика і дидактичні умови формування у молодших школярів мотивації уміння вчитися. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 85–98.

22. Формування здоров'язбережувальної компетентності студентів у ВНЗ : монографія. Суми, 2014. 156 с

23. Чопак К. М. Цифрові технології в освіті: стан, проблеми, перспективи. *Освітній дискурс*. 2020. № 4. С. 18–24.

24. Dul & Weerdmeester Dul J., Weerdmeester B. *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. CRC Press, 2008. 312 p.

References:

1. Balytska, N. I. (2022). Ergonomika v systemi profesiinoy pidhotovky maibutnikh pedahohiv [Ergonomics in the system of future teachers' professional training]. *Pedahohika i psykholohiia – Pedagogy and Psychology*, (4), 69–73 [in Ukrainian].

2. Bekh, I.D. (2003). *Osobystisno oriientovane vykhovannia: Teoretyko-tekhnologichni zasady* [Personality-oriented education: Theoretical and technological principles]. Kyiv [in Ukrainian].

3. Biliaieva, N.M. (2017). Kompetentnisnyi pidkhid u profesiinii pidhotovtsi pedahohiv [Competence-based approach in teachers' professional training]. *Pedahohika i psykholohiia – Pedagogy and Psychology*, 1, 23–27 [in Ukrainian].

4. Busel, V.T. (Ed.). (2009). *Velykyi tlumachnyi slovnyk suchasnoi ukrainskoi movy* [Comprehensive explanatory dictionary of modern Ukrainian language]. Kyiv-Irpin: Perun [in Ukrainian].

5. Honcharenko, S.U. (2011). *Ukrainskyi pedahohichnyi entsyklopedychnyi slovnyk* [Ukrainian pedagogical encyclopedic dictionary] (2nd ed., revised and expanded). Rivne: Volynski oberehy [in Ukrainian].

6. Yermakov, S. S. (2020). *Profesiina pidhotovka fakhivtsiv fizychnoi kultury: Suchasni pidkhody* [Professional training of physical education specialists: Modern approaches]. Kharkiv: KhDAFK [in Ukrainian].

7. Kozlov, S. V. (2021). *Ergonomika yak osnova proiektuvannia zdorov'iazberezhuvalnogo seredovyschcha* [Ergonomics as the basis for designing a health-preserving environment]. Kyiv: Lira-K [in Ukrainian].

8. Kopylova, O. V. (2020). Ergonomichni umovy navchalnogo seredovyschcha yak faktor zberezhenntia zdorovia studentiv [Ergonomic conditions of the educational environment as a factor of student health preservation]. *Pedahohichni nauky – Pedagogical Sciences*, 2, 103–107 [in Ukrainian].

9. Kuznietsova, O. V. (2021). Formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnikh uchyteliv fizychnoi kultury [Formation of professional competencies of future physical education teachers]. *Naukovyi visnyk KhDAFK – Scientific Bulletin of KhDAFK*, 3, 92–96 [in Ukrainian].

10. Levchenko, T. I. (2022). Zastosuvannia fitnes-dodatktiv u formuvanni zdorov'iazberezhuvalnoi kompetentnosti studentiv [Use of fitness apps in forming students' health-preserving competence]. *Fizychna kultura, sport i zdorovia natsii – Physical Culture, Sports and the Nation's Health*, 13, 75–80 [in Ukrainian].

11. Levchenko, T. I. (2019). Rozvytok zdorov'iazberezhuvalnoi kompetentnosti studentiv zasobamy fizychnoi kultury [Development of students' health-preserving competence through physical education]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology and Medical-Biological Problems of Physical Education and Sport*, 1, 44–49 [in Ukrainian].

12. Nychkalo, N. H. (2019). Profesiina osvita: Vykylyky XXI stolittia [Vocational education: Challenges of the 21st century]. *Profesiina osvita – Vocational Education*, 4, 5–11 [in Ukrainian].

13. Pometun, O. I. (2014). *Interaktyvni tekhnologii navchannia: Teoriia, praktyka, dosvid* [Interactive learning technologies: Theory, practice, experience]. Kyiv: A.S.K [in Ukrainian].

14. Ponomarov, V. I. (2015). *Kompetentnisnyi pidkhid u pidhotovtsi treneriv z vydu sportu* [Competence-based approach in training sports coaches]. Lviv: LDUFK [in Ukrainian].

15. Pukhovska, L. P. (2013). *Teoretyko-metodolohichni zasady profesiinoy pidhotovky maibutnoho pedahoha* [Theoretical and methodological principles of future teachers' professional training]. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].

16. Rybalko, L. M. (2020). Zdorov'iazberezhuvnyi aspekt fizychnoho vykhovannia studentskoi molodi [Health-preserving aspect of students' physical education]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychnye vykhovannia ta sport – Bulletin of Zaporizhzhia National University. Physical Education and Sport*, 1, 48–54 [in Ukrainian].
17. Rybalko, L. M., Hulko, T. Yu., & Romanenko, B. V. (2024). Yakisna osvita studentiv – zaporuka profesiionalizmu vykladacha [Quality education of students as a key to teacher professionalism]. In *Teoriia i metodyka profesiinoi osvity: Kolektyvna monohrafiia [Theory and methodology of vocational education: A collective monograph]* (pp. 6–19). Chernihiv: Desna Polihraf [in Ukrainian].
18. Rybalko, L. M., Zamakhina, S. P., & Hulko, T. Yu. (2023). Profesiina pidhotovka maibutnikh fakhivtsiv u ZVO v umovakh yevrointehratsii osvitnoho prostoru [Professional training of future specialists in HEIs under the conditions of educational space European integration]. In *Contemporary Problems of Pedagogy Amidst the European Integration of Educational Environment: Theory and Practice* (pp. 336–350). Riga, Latvia: Baltija Publishing [in Ukrainian].
19. Rybalko, L. M., & Yopa, T. V. (2020). Proiektuvannia osvitnoho zdorov'iazberezhuvnogo sere-dovyscha na zasadakh pedahohichnoi erghonomiky [Design of an educational health-preserving environment based on pedagogical ergonomics]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova – Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov*, (3K(123)20), 361–365 [in Ukrainian].
20. Rybalko, L. M. (2019). Svitovi dosvid fizkulturno-ozdorovchoi diialnosti u zakladakh vysshchoi osvity [World experience of physical education and health-improving activity in higher education institutions]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova – Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov*, (3K(110)19), 487–491 [in Ukrainian].
21. Savchenko, O. Ya. (2015). Diahnostyka i dydaktychni umovy formuvannia u molodshykh shkoliariv motyvatsii uminnia vchytysia [Diagnostics and didactic conditions for the formation of motivation to learn in primary school pupils]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal – Ukrainian Pedagogical Journal*, 1, 85–98 [in Ukrainian].
22. *Formuvannia zdorov'iazberezhuvnoi kompetentnosti studentiv u VNZ: Monohrafiia [Formation of health-preserving competence of university students: A monograph]*. (2014). Sumy [in Ukrainian].
23. Chopak, K. M. (2020). Tsyfrovi tekhnolohii v osviti: Stan, problemy, perspektyvy [Digital technologies in education: State, problems, prospects]. *Osvitnii dyskurs – Educational Discourse*, 4, 18–24 [in Ukrainian].
24. Dul & Weerdmeester Dul J., Weerdmeester B. (2008). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. CRC Press, 312 p.

Дата надходження статті: 31.07.2025

Дата прийняття статті: 04.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.015.31:37.014.2 + 37.018.82

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-4>

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МОТИВАЦІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ: КОГНІТИВНИЙ, ЕМОЦІЙНИЙ ТА ПОВЕДІНКОВИЙ ВИМІРИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ТЕНДЕНЦІЙ

Дембіцька Софія Віталіївна,

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки
Вінницького національного технічного університету
ORCID ID: 0000-0002-2005-6744
Scopus-AuthorID: 57195674979

Кузьменко Ольга Степанівна,

доктор педагогічних наук, професор,
учений секретар секретаріату Вченої ради
Донецького державного університету внутрішніх справ;
провідний науковий співробітник відділу інформаційно-дидактичного моделювання
Національного центру «Мала академія наук України»
ORCID ID: 0000-0003-4514-3032
Scopus-Author ID: 57223918345

Статтю присвячено теоретичному обґрунтуванню мотиваційних механізмів залучення стейкхолдерів у процеси розвитку та реформування вищої освіти в умовах глобальних трансформацій. У межах дослідження проаналізовано сучасні наукові підходи до інтерпретації мотивації в когнітивному, емоційному та поведінковому вимірах, що дало змогу інтегрувати їх у єдину концептуальну рамку. Особливу увагу приділено специфіці взаємодії ключових груп стейкхолдерів (адміністративний корпус, науково-педагогічні працівники, здобувачі освіти, представники бізнесу та громадських організацій) у контексті освітніх реформ та міжнародних тенденцій.

Емпіричний етап дослідження спрямовано на виявлення типових мотиваційних моделей і бар'єрів, характерних для різних категорій стейкхолдерів, з урахуванням соціокультурних, інституційних і професійних чинників. Отримані результати свідчать, що ефективність залучення до трансформаційних процесів зумовлюється комплексом внутрішніх та зовнішніх детермінант – від наявності чітких комунікаційних стратегій і високого рівня інституційної довіри до можливостей особистісно-професійного зростання та відчуття суб'єктності в ухваленні рішень.

Результати дослідження мають теоретичну та прикладну значущість для розроблення інституційних стратегій, спрямованих на підвищення ефективності освітніх реформ шляхом гармонізації інтересів і потреб усіх суб'єктів освітнього середовища. Запропоновано створити комплексну систему підтримки, яка містить цільові комунікаційні стратегії, розвиток мотиваційного лідерства та залучення стейкхолдерів до спільного ухвалення рішень.

Подальші дослідження доцільно зосередити на вивченні міжкультурних та інституційних особливостей мотиваційних моделей стейкхолдерів, а також на аналізі впливу глобальних освітніх трансформацій на когнітивний, емоційний і поведінковий компоненти їх мотивації.

Ключові слова: стейкхолдери, мотивація, когнітивний вимір, емоційний вимір, психологічний супровід, заклади вищої освіти.

Dembitska Sofia, Kuzmenko Olha. Theoretical bases of stakeholder motivation in the educational environment: cognitive, emotional, and behavioral dimensions in the context of global trends

The article is devoted to the theoretical justification of motivational mechanisms for involving stakeholders in the processes of development and reform of higher education in the context of global transformations. The study analyzes contemporary scientific approaches to interpreting motivation in cognitive, emotional, and behavioral dimensions, which made it possible to integrate them into a single conceptual framework. Particular attention is paid to the specifics of the interaction of key stakeholder groups (administrative staff, scientific and pedagogical workers, students, representatives of business and public organizations) in the context of educational reforms and international trends.

The empirical stage of the study is aimed at identifying typical motivational models and barriers characteristic of different categories of stakeholders, taking into account sociocultural, institutional, and professional factors. The results obtained indicate that the effectiveness of involvement in transformation processes is determined by a complex of internal and external determinants – from the presence of clear communication strategies and a high level of institutional trust to opportunities for personal and professional growth and a sense of agency in decision-making.

The results of the research are of theoretical and practical importance for the development of institutional strategies aimed at improving the effectiveness of educational reforms by harmonizing the interests and needs of all actors in the educational environment. Further research should focus on studying the intercultural and institutional characteristics of stakeholders' motivational models, as well as analyzing the impact of global educational transformations on the cognitive, emotional, and behavioral components of their motivation.

Key words: stakeholders, motivation, cognitive dimension, emotional dimension, psychological support, higher education institutions.

Вступ. В умовах інтенсивних трансформацій вищої освіти України особливого значення набуває комплексне розуміння психологічних чинників, що зумовлюють ефективність упровадження освітніх реформ. Перехід до стандартів Європейського простору вищої освіти, розширення інституційної автономії закладів, запровадження компетентісно орієнтованої моделі навчання, цифровізація освітнього процесу та активна інтеграція в міжнародний академічний простір потребують узгодженої участі широкого кола стейкхолдерів – від викладачів, здобувачів вищої освіти до адміністрацій ЗВО, науковців, роботодавців, державних структур та громадських інституцій.

Ефективність реформ визначається не лише нормативно-правовими та фінансово-економічними чинниками, а й внутрішньою мотивацією, психологічною готовністю та рівнем адаптивності учасників освітнього процесу до нових умов. Як свідчать сучасні дослідження [1–2], ігнорування психологічних особливостей суб'єктів освітньої взаємодії може призвести до прихованого чи відкритого опору нововведенням, формального виконання вимог реформ або навіть зниження якості освітніх послуг.

Психологічні механізми залучення стейкхолдерів до реформування вищої освіти охоплюють не лише індивідуальний рівень мотивації, а й колективні настанови, групові очікування, ступінь довіри до освітніх інституцій, а також суб'єктивну інтерпретацію змін як загрози або, навпаки, перспективи. Значний вплив на готовність до реформ мають емоційні чинники: відчуття невизначеності, втоми від постійних змін або підвищеної тривожності можуть знижувати активність учасників, тоді як позитивне емоційне тло, підтримувальне середовище та визнання внеску кожної зацікавленої сторони сприяють формуванню внутрішньої мотивації та зміцненню довіри.

З огляду на це, актуальним є комплексне дослідження мотиваційних процесів різних груп стейкхолдерів в умовах сучасних реформ. Такий аналіз дає змогу не лише глибше зрозуміти структуру та динаміку мотивації, а й розробити науково обґрунтовані, практикоорієнтовані стратегії підвищення залученості та підтримки реформаторських ініціатив з урахуванням психологічного контексту освітнього середовища.

Попри наявність значної кількості наукових праць, присвячених проблематиці мотивації (В. Ковальчук [3], В. Ковальський, О. Пушкар, Н. Кравченко [4], О. Присвітла [5], А. Колот

[6]), питання мотиваційних механізмів саме в контексті залучення стейкхолдерів до реалізації реформ у закладах вищої освіти України, з урахуванням специфіки сучасних трансформаційних викликів, залишаються недостатньо дослідженими. Це зумовлює потребу в поглибленому вивченні психологічних факторів, що стимулюють активну участь усіх зацікавлених сторін у процесі впровадження освітніх змін.

Аналіз досліджень і публікацій. У сучасному освітньому середовищі ефективне функціонування ЗВО значно залежить від взаємодії із численними стейкхолдерами – здобувачами, викладачами, адміністрацією, роботодавцями, державними органами та громадськістю. Мотивація цих груп є ключовим чинником для забезпечення якості освітнього процесу, впровадження інновацій та досягнення стратегічних цілей ЗВО. Так, розуміння психологічних механізмів, що лежать в основі мотивації стейкхолдерів, набуває особливої актуальності.

Проблема мотивації персоналу не є новою та залишається актуальною. Їй присвячено значну кількість публікацій як у вітчизняному науковому просторі, так і за кордоном. Різноманітні теорії та підходи розглядають чинники, що спонукають працівників до ефективної діяльності та досягнення поставлених цілей. Пошук дієвих інструментів мотивації є постійним завданням для керівників і дослідників у сфері управління персоналом. Так, науковці Анджу Рані та Рохташ Сінгх [7] підкреслили визначальну роль психологічного капіталу в будь-яких трудових відносинах. Вони описали психологічний капітал як позитивний психологічний стан, що характеризується впевненістю, оптимізмом, надією та стійкістю і розглядається як розумовий інструмент для подолання труднощів. На їхню думку, це багатогранна конструкція, що охоплює позитивне переживання та оцінку життя, а також задоволення базових потреб для психологічного розвитку та розкриття потенціалу. Емпірично науковці встановили зв'язок між позитивними психологічними ресурсами, об'єднаними в концепцію психологічного капіталу, та відчуттям благополуччя серед працівників поліції.

Дослідження Ю. Грей [8] присвячене теоретичному переосмисленню проблем мотивації людської діяльності в контексті розвитку та управління підприємствами в умовах трансформаційної економіки. Цінність цього дослідження полягає в обґрунтуванні необхідності розробки науково-методичних підходів до формування мотиваційного механізму як ключового інструменту досягнення цілей управління розвитком підприємств в умовах змін. В. Маргасова [9] присвятила публікацію дослідженню особливостей реалізації мотиваційного механізму у сфері управління людськими ресурсами на державній службі в Україні, особливо в умовах воєнного стану, та обґрунтуванню шляхів його вдосконалення. Особливо цікавими є висновки про оновлення системи нефінансових стимулів управління персоналом в умовах воєнного стану. С. Малазонія, А. Лукіянчук та Р. Скидан [10] розглянули психологічні механізми формування та розвитку мотиваційної сфери здобувачів вищої освіти в умовах глобальних криз, зокрема пандемії COVID-19 та повномасштабної війни в Україні.

У посібнику [11] висвітлено психологічні аспекти впровадження в освітню систему України концепції «Нова українська школа». Зокрема, авторами розглядаються не лише практичні аспекти реалізації нової освітньої моделі, а й технології, що сприяють формуванню довірливих відносин та залученості учасників освітнього процесу. Також підкреслюється важливість розвитку здатності до самоаналізу та налагодження діалогу між усіма зацікавленими сторонами реформи освіти. Теоретичне дослідження [12] спрямоване на глибоке розуміння феномену стресостійкості в освіті, виявлення його ключових компонентів, факторів впливу та шляхів її розвитку. На основі проведеного аналізу пропонуються та обґрунтовуються методи й стратегії, спрямовані на підвищення рівня стресостійкості стейкхолдерів ЗВО.

Аналіз вищезазначених наукових публікацій дає підстави констатувати, що психологічні механізми мотивації стейкхолдерів охоплюють три взаємопов'язані аспекти: когнітивний, емоційний та поведінковий. Кожен з них відіграє важливу роль у формуванні та підтримці мотивації.

Когнітивний аспект мотивації пов'язаний з розумінням, сприйняттям та обробкою інформації. До психологічних механізмів цього аспекту належать:

- очікування та ціннісні орієнтації, які формують уявлення про значущість освіти та освітніх реформ;
- раціональні переконання, що впливають на вибір та підтримку освітніх стратегій;
- атрибуція успіху / невдачі, яка визначає причини досягнень у навчанні або професійній діяльності [13].

Емоційний аспект мотивації стосується почуттів, емоцій та внутрішнього стану стейкхолдерів і відповідає за внутрішні переживання та емоційне ставлення до освітнього середовища. Основні механізми містять:

- емоційну залученість, що стимулює бажання брати участь у житті ЗВО;
- мотиваційну емпатію, яка сприяє побудові довіри між викладачами, здобувачами вищої освіти та іншими учасниками;
- позитивне підкріплення, що посилює відчуття значущості та задоволення.

Поведінковий аспект мотивації пов'язаний з діями та поведінкою стейкхолдерів і відображає зовнішні дії, спричинені внутрішніми мотиваційними станами [14]. До основних механізмів поведінкового механізму належать:

- цілеспрямована активність, яка виражається у формі участі в ініціативах, проєктах, академічних заходах;
- соціальне наслідування, коли поведінка формується через приклад авторитетних фігур;
- регуляція зворотного зв'язку, тобто зміна поведінки відповідно до отриманих результатів і реакції з боку ЗВО.

Загалом, взаємодія когнітивних, емоційних та поведінкових механізмів створює комплексну мотиваційну структуру, яка визначає ефективність співпраці між ЗВО та їх стейкхолдерами. Ця структура допомагає не лише підвищити залученість та продуктивність усіх учасників освітнього процесу, а й забезпечити стійкий розвиток та інноваційні зміни в системі освіти. Когнітивний аспект сприяє формуванню чіткого розуміння цілей і завдань, що допомагає стейкхолдерам орієнтуватися в освітньому середовищі та ухвалювати обґрунтовані рішення. Емоційний аспект, своєю чергою, створює позитивний емоційний фон, який підтримує мотивацію і задоволеність від роботи. Поведінковий аспект забезпечує реалізацію запланованих дій та ініціатив, сприяючи активній участі стейкхолдерів у процесах модернізації та розвитку. Інтеграція цих аспектів дасть змогу ЗВО ефективно взаємодіяти з різними групами стейкхолдерів, включно зі здобувачами вищої освіти, викладачами, працевлагодителями, державними органами та громадськістю.

Матеріали та методи. Для виконання окреслених завдань використано такі методи дослідження: *теоретичні* (аналіз і узагальнення наукової літератури, систематизація підходів до проблеми мотивації, моделювання), *емпіричні* (анкетування, психодіагностичні методики для оцінки мотиваційних установок, спостереження) та *методи обробки даних* (кількісний та якісний аналіз, статистична обробка результатів, порівняльний аналіз).

Результати. Освітні реформи в умовах динамічного соціально-економічного розвитку набувають особливої актуальності як інструмент підвищення якості освіти, адаптації її до потреб сучасного ринку праці та глобальних викликів. Залучення стейкхолдерів до освітніх перетворень є запорукою легітимності реформ, підвищення довіри до нововведень і забезпечення їх практичної реалізації. Водночас рівень цієї залученості може суттєво варіюватися залежно від низки зовнішніх та внутрішніх чинників – як інституційних, так і психологічних [15].

Об'єктом дослідження є взаємодія стейкхолдерів у закладах вищої освіти в умовах реалізації освітніх реформ.

Предметом дослідження є психологічні механізми формування та підтримки мотивації стейкхолдерів у контексті впровадження освітніх реформ.

Метою дослідження є аналіз та обґрунтування психологічних механізмів мотивації основних стейкхолдерів вищої освіти у процесі впровадження освітніх реформ, а також виявлення чинників, що сприяють або перешкоджають ефективному залученню цих стейкхолдерів до змін.

Для досягнення окресленої мети визначено такі завдання дослідження:

- 1) здійснити теоретичний аналіз наукових підходів до розуміння мотивації та її психологічних механізмів у контексті освітньої діяльності;
- 2) визначити основні психологічні чинники, що впливають на рівень мотивації стейкхолдерів до участі в освітніх реформах;
- 3) провести емпіричне дослідження з метою виявлення типових мотиваційних моделей і бар'єрів у різних групах стейкхолдерів;
- 4) сформулювати рекомендації щодо психологічного супроводу процесів реформування у закладах вищої освіти з урахуванням потреб й очікувань стейкхолдерів.

Для ефективного залучення стейкхолдерів необхідно враховувати різноманітні фактори, які впливають на їхню мотивацію та готовність брати участь у процесі реформ.

Аналіз наукових публікацій дає підстави виокремити такі групи факторів, що впливають на рівень залученості стейкхолдерів в освітні реформи: особистісні, соціальні, організаційні, технологічні та економічні (див. таблиця 1).

Таблиця 1

Фактори, психологічні механізми та стратегії залученості стейкхолдерів у освітні реформи

Група факторів	Змістовна характеристика	Психологічні механізми впливу	Можливі стратегії підвищення залученості
Особистісні	Індивідуальні психологічні та мотиваційні характеристики учасників освітнього процесу	Мотивація до змін, самооцінка, емоційна стійкість, прагнення до самореалізації	Індивідуальна підтримка, розвиток професійних компетентностей, мотиваційні тренінги
Соціальні	Міжособистісні взаємини та вплив соціального середовища	Відчуття підтримки, колективна довіра, соціальна відповідальність	Формування командних проєктів, створення мереж підтримки, групові обговорення
Організаційні	Особливості управління, корпоративна культура та внутрішні комунікаційні процеси	Відчуття участі в процесі, прозорість рішень, ефект справедливості	Поліпшення комунікаційних каналів, залучення до ухвалення рішень, чітке інформування
Технологічні	Рівень впровадження та використання цифрових технологій у навчальному та управлінському процесах	Упевненість у власних цифрових навичках, зниження тривожності щодо нових інструментів	Тренінги з ІКТ, доступ до ресурсів, інтерактивні платформи для навчання і комунікацій
Економічні	Фінансові умови та матеріальні стимули, що впливають на зацікавленість у реформуванні	Мотивація через винагороду, відчуття цінності внеску, економічна безпека	Система грантів та преміювання, матеріальні заохочення, фінансова підтримка проєктів

Відповідно, освітні реформи, за своєю суттю, є складними соціальними процесами, що зачіпають інтереси та світогляд широкого кола стейкхолдерів: від викладачів, здобувачів освіти та їхніх батьків до адміністраторів, управлінців і представників громадськості. Успіх цих трансформацій значно залежить не лише від продуманості стратегій та наявності ресурсів, а й від рівня залученості кожного з цих учасників. І саме особистісні фактори відіграють тут ключову, часто недооцінену роль, будучи своєрідним компасом, що визначає напрям та інтенсивність їхньої участі [16, с. 6]. Вони є невидимою, але потужною силою, що визначає рівень залученості стейкхолдерів в освітні реформи. Розуміння цих механізмів, увага до емоційного стану,

потреб та сприйняття змін кожної групи стейкхолдерів, створення атмосфери довіри та причетності є запорукою успішної навігації в складному процесі освітніх трансформацій та досягнення бажаних результатів. Ігнорування ж психологічних аспектів може призвести до опору, пасивності та, зрештою, до гальмування навіть найпрогресивніших ініціатив.

Освітні реформи, окрім індивідуальних психологічних переживань, нерозривно пов'язані з динамікою соціальних взаємодій та колективних процесів. Соціальні фактори утворюють складний механізм взаємовідносин між різними групами стейкхолдерів, визначаючи їхню готовність до співпраці та спільне прагнення до змін. Ігнорування соціальних факторів може призвести до розривів у комунікації, конфліктів інтересів та, як наслідок, до гальмування реформаційних процесів [17]. Важливу роль тут відіграє громадська думка та підтримка реформ. Загальне ставлення суспільства до освітніх змін може суттєво впливати на мотивацію та готовність окремих стейкхолдерів до їх упровадження. Позитивне сприйняття реформ у медіа, підтримка з боку авторитетних громадських діячів та усвідомлення суспільної необхідності змін створюють сприятливий соціальний контекст та підвищують рівень залученості [18, с. 188]. Ефективна комунікація, налагодження співпраці, формування позитивної громадської думки, сильне лідерство та врахування соціальних норм і цінностей є критично важливими елементами для створення сприятливого соціального контексту, який сприятиме активній участі та підтримці освітніх трансформацій.

Організаційні фактори утворюють своєрідний каркас, який або підтримує та заохочує залученість стейкхолдерів, або створює перешкоди на шляху їхньої активної участі. Ефективна організація процесів, розподіл ресурсів та структура управління є ключовими елементами, що визначають готовність та спроможність стейкхолдерів брати участь у реформаційних змінах. Ключовим організаційним фактором є процеси ухвалення рішень. Ступінь залучення стейкхолдерів до обговорення та формування рішень щодо реформ безпосередньо впливає на їхнє відчуття управління цими змінами та, відповідно, на рівень залученості. Прозорі та інклюзивні процеси ухвалення рішень, які враховують думку різних груп стейкхолдерів, сприяють формуванню спільного бачення та підвищують мотивацію до реалізації ухвалених рішень [19, с. 63]. Саме організаційні фактори є тим підґрунтям, на якому розгортається процес залучення стейкхолдерів в освітні реформи. Належне ресурсне забезпечення, гнучка та інклюзивна структура управління, культура відкритості до змін, прозорі процеси ухвалення рішень та ефективна система комунікації створюють сприятливе організаційне середовище, яке заохочує активну участь та сприяє успішній реалізації реформаційних ініціатив. Ігнорування цих організаційних аспектів може призвести до фрустрації стейкхолдерів, опору змінам та, зрештою, до неефективності реформ.

У сучасну цифрову епоху технологічні фактори набувають дедалі більшого значення в усіх сферах життя, й освітні реформи не є винятком. Технології можуть стати потужним інструментом для підвищення рівня залученості стейкхолдерів, забезпечуючи нові можливості для комунікації, співпраці, доступу до інформації та участі в процесах змін. Продумане та ефективне використання технологічних рішень може суттєво змінити динаміку взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу та сприяти успішнішому впровадженню реформ [20, с. 212]. Важливу роль відіграють інструменти для ефективної комунікації та обміну інформацією. Платформи для онлайн-дискусій, форуми, чати, вебінари та відеоконференції допомагають стейкхолдерам оперативно отримувати актуальну інформацію про реформи, ставити запитання, висловлювати свою думку та обмінюватися ідеями незалежно від географічного розташування.

Однак важливо пам'ятати, що технології є лише інструментом, і їх ефективність залежить від продуманості стратегії використання та готовності стейкхолдерів до їх опанування. Недостатній рівень цифрової грамотності, відсутність доступу до необхідних пристроїв та

інтернет-з'єднання можуть стати бар'єрами для залучення окремих груп стейкхолдерів. Тому впровадження технологічних рішень має супроводжуватися відповідною підтримкою та навчанням. Так, технологічні фактори мають значний потенціал для підвищення рівня залученості стейкхолдерів в освітні реформи, надаючи нові можливості для комунікації, співпраці, доступу до інформації та участі. Окремі питання в цьому контексті висвітлені в публікаціях [21–24].

Економічні фактори відіграють фундаментальну роль у визначенні рівня залученості стейкхолдерів в освітні реформи, оскільки вони безпосередньо впливають на доступність ресурсів, систему стимулів та потенційні вигоди чи витрати, пов'язані з процесом змін. Якщо стейкхолдери бачать, що реформи можуть призвести до покращення їхнього майбутнього економічного становища (наприклад, підвищення якості освіти випускників, що сприятиме їхньому успішному працевлаштуванню, або створення нових робочих місць у сфері освіти), їхня підтримка зростає. Однак в умовах економічної нестабільності або фінансової кризи стейкхолдери схильні до опору будь-яким змінам, оскільки вони відчувають більшу невпевненість у майбутньому та стурбованість своїм економічним добробутом.

Так, основними психологічними чинниками, що визначають мотивацію стейкхолдерів до участі в освітніх реформах, є особистісні мотиви та цінності, емоційна готовність до змін, рівень довіри до освітніх інституцій і сприйняття реформ як можливості розвитку чи потенційної загрози. Важливу роль відіграють також колективні установки, міжособистісні взаємини та соціальна підтримка. Урахування цих факторів сприяє формуванню внутрішньої мотивації та забезпечує більш активне й результативне залучення різних груп стейкхолдерів до процесу реформування.

Нами проведено емпіричне дослідження серед 150 представників п'яти груп стейкхолдерів: викладачів, здобувачів вищої освіти, адміністрацій ЗВО, роботодавців і державних / громадських організацій. Використовували анкетування, структуровані інтерв'ю та спостереження. Метою було визначити: типові мотиваційні моделі; ключові психологічні бар'єри, що обмежують активну участь; фактори, що стимулюють залучення (див. табл. 2).

Таблиця 2

Типові мотиваційні моделі та бар'єри

Група стейкхолдерів	Мотиваційна модель	Основні бар'єри	Відсоток мотивованих	Відсоток наявності бар'єрів
Викладачі	Професійний розвиток та визнання	Високе навантаження, обмежені ресурси	68 %	54 %
Студенти	Активне залучення та особиста користь	Емоційна втома, недостатня інформація	72 %	60 %
Адміністрації ЗВО	Ефективне управління та результативність	Бюрократичні перепони, кадрові обмеження	65 %	58 %
Роботодавці	Партнерство та практична користь	Недостатня інтеграція програм з ринком праці	70 %	47 %
Державні / громадські організації	Підтримка та контроль	Обмежений вплив, недостатня комунікація	62 %	52 %

Дослідження мотиваційних моделей і бар'єрів різних груп стейкхолдерів дає змогу оцінити їх вплив на ефективність освітніх та професійних процесів. У межах аналізу виокремлено п'ять основних груп: викладачі, здобувачі вищої освіти, адміністрації ЗВО, роботодавці та державні або громадські організації.

Викладачі мотивуються можливістю професійного зростання та визнанням результатів своєї роботи. Водночас високий обсяг навчального навантаження та обмежені матеріально-технічні ресурси формують бар'єри, що ускладнюють реалізацію потенціалу (68 % викладачів відчують мотивацію, 54 % – бар'єри). Здобувачі вищої освіти орієнтовані на активну участь в освітньому процесі та практичну користь знань, але часто відчують емоційне виснаження та нестачу інформації, що знижує ефективність навчання (72 % мотивовані, 60 % стикаються з бар'єрами).

Адміністративні працівники ЗВО керуються прагненням до ефективного управління та результативності освітньої діяльності. Основними перешкодами є бюрократичні обмеження та кадрові проблеми (65 % мотивовані, 58 % відчують бар'єри). Роботодавці зацікавлені в партнерстві з освітніми закладами та практичній користі для бізнесу, проте недостатня інтеграція освітніх програм із ринком праці обмежує їхні можливості (70 % мотивовані, 47 % з бар'єрами). Державні та громадські організації орієнтовані на підтримку й контроль освітніх процесів, але обмежений вплив та недостатня комунікація з іншими учасниками знижують ефективність взаємодії (62 % мотивовані, 52 % стикаються з бар'єрами).

Так, отримані дані демонструють високий рівень мотивації серед стейкхолдерів (62–72 %), проте наявність бар'єрів (47–60 %) указує на необхідність заходів для їх подолання. Такий аналіз дає змогу оптимізувати взаємодію між учасниками освітнього процесу та підвищити результативність навчання й професійного розвитку.

Зазначимо, що процеси реформування ЗВО передбачають значні зміни в структурі управління, навчальних програмах та взаємодії між стейкхолдерами. *Психологічний супровід* таких трансформацій є важливим чинником успішного впровадження змін, адже допомагає зменшити стрес, підтримати мотивацію та забезпечити адаптацію всіх учасників освітнього процесу.

У дослідженні нами сформовано рекомендації щодо психологічного супроводу процесів реформування у вищій школі з урахуванням потреб і очікувань стейкхолдерів, а саме:

- для викладачів ключовою мотивацією є професійне зростання та визнання результатів роботи. Рекомендовано організовувати регулярні тренінги з розвитку компетенцій, коучингові сесії та групові дискусії для обміну досвідом. Такі заходи сприяють зниженню емоційного навантаження та формуванню позитивного ставлення до змін;

- здобувачам вищої освіти важливо забезпечити активне залучення в навчальний процес і практичну користь від здобутих знань. Доцільно впроваджувати інтерактивні методи навчання, проєктні роботи, а також індивідуальні та групові консультації з психологами. Наставництво й підтримка у подоланні навчальних труднощів сприяють збереженню мотивації та емоційного балансу;

- адміністрації ЗВО та державні органи потребують допомоги у формуванні ефективних управлінських стратегій та оптимізації комунікаційних процесів. Психологічний супровід може містити фасилітаційні сесії, роботу з командною динамікою та тренінги з ухвалення рішень у змінних умовах;

- роботодавці, які взаємодіють з освітніми закладами, потребують підтримки в налагодженні партнерських зв'язків та інтеграції потреб ринку праці в навчальні програми. Для них ефективними є семінари з комунікації та колективної взаємодії.

Так, системний психологічний супровід реформування у ЗВО передбачає комплексну роботу зі стейкхолдерами, що містить підтримку емоційної стабільності, розвиток адаптивних стратегій та формування конструктивної взаємодії. Такий підхід підвищує готовність учасників до змін, мінімізує опір та сприяє підвищенню ефективності освітніх процесів.

Висновки. Результати проведеного дослідження дають змогу комплексно оцінити мотиваційні процеси в контексті реформування ЗВО та окреслити механізми психологічного супро-

воду змін. Теоретичний аналіз сучасних наукових підходів до мотивації продемонстрував, що її ефективність визначається взаємодією когнітивних, емоційних і соціальних чинників, а також структурованою системою підтримки та визнання результатів діяльності учасників освітнього процесу. Установлено, що мотиваційні механізми є багаторівневими та містять як внутрішні прагнення до професійного розвитку, так і зовнішні стимули, що забезпечують залученість до освітніх реформ.

Психологічний аналіз чинників мотивації показав, що різні категорії стейкхолдерів характеризуються специфічними мотиваційними орієнтирами та бар'єрами. Викладачі акцентують увагу на професійному зростанні й академічному визнанні, студенти – на практичній користі та інтерактивності навчального процесу, адміністрації ЗВО – на управлінській ефективності й результативності, роботодавці – на партнерських формах співпраці та інтеграції освітніх програм із потребами ринку праці, а державні й громадські організації – на контролі та підтримці стратегічних освітніх ініціатив.

Емпіричне дослідження підтвердило наявність високого рівня мотивації серед стейкхолдерів (62–72 %), проте водночас виявлено значний вплив бар'єрів (47–60 %), пов'язаних з емоційним навантаженням, бюрократичними обмеженнями, недостатнім ресурсним забезпеченням та слабкою інтеграцією освітніх програм із професійними потребами.

На основі отриманих даних сформовано комплекс рекомендацій щодо психологічного супроводу реформ, що передбачають розвиток адаптивних стратегій, підтримку емоційної стійкості, оптимізацію комунікаційних процесів і стимулювання мотивації всіх груп стейкхолдерів. Реалізація цих заходів сприяє зменшенню опору змінам, підвищенню ефективності взаємодії та забезпечує стійку адаптацію освітніх закладів до умов трансформаційних процесів.

Література:

1. Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness. New York: The Guilford Press, 2020. 756 p.
2. Schunk D. H., Pintrich P. R., Meece J. L. Motivation in Education: Theory, Research, and Applications. 5th ed. Boston: Pearson Higher Ed, 2022. 592 p.
3. Ковальчук В. Г. Мотивація як фундаментальна складова управління підприємством. *Економіка та право*. 2018. № 3. С. 80–85.
4. Ковальський В., Пушкар О., Кравченко Н. Механізм управління мотивацією персоналу логістичного підприємства. *Економіка та суспільство*. 2020. № 22. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-13>
5. Присвітла О. В. Сутність формування мотиваційного механізму в системі стратегічного управління людськими ресурсами. *Економічний простір*. 2020. № 164. С. 101–105. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/164-17>
6. Колот А. М. Мотивація персоналу: підручник. Київ : КНЕУ, 2002. 337 с.
7. Rani A., Singh R. Psychological Capital as a Predictor of Well-Being among Police Personnel. *Indian Journal of Psychological Science*. 2023. Vol. 16, №. 1. P. 22–27.
8. Грей Ю. Науково-методичні підходи до формування мотиваційного механізму як засобу досягнення цілей управління розвитком підприємства. *Економічний дискурс*. 2019. № 1(2). С. 121–131. DOI: <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2019-2-12>
9. Маргасова В. Г. Мотиваційний механізм у сфері управління людськими ресурсами на державній службі в Україні: особливості реалізації та вектори вдосконалення. *Публічне управління і адміністрування в Україні*. 2023. Вип. 38. С. 189–194. DOI: <https://doi.org/10.32782/pma2663-5240-2023.38.34>
10. Малазонія С. В., Лукіяничук А. М., Скидан Р. О. Психологічні механізми формування та розвитку мотиваційних властивостей особистості в дослідженнях сучасних психологів. *ГЛІТУС*. 2023. Вип. 47. С. 217–231. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.47.22>
11. Бевз Г. М., Кравчук С. Л. Нова українська школа: соціально-психологічні технології підтримки: практичний посібник. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2021. 162 с.

12. Савіна О. Ю., Шепіль М. О., Колоскова І. В., Косенчук В. О., Бірюк В. В., Фаріонов В. М. Дослідження стресостійкості стейкхолдерів закладів фізичної культури і спорту. *Гуманітарний вісник НУК*. 2022. Вип. 14. С. 54–61.
13. Baloch M. A., Memon M. I., Solangi M. M. Impact of professional development programs on job satisfaction of university faculty members. *International Journal of Educational Research*. 2023. № 45(2). С. 211–223.
14. Adler R., Hiromoto T., Suzuki H. Amoeba management and organizational ambidexterity: similarities, differences, and implications for organizational fit and success. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2020. № 69(2). Р. 405–427.
15. Карпінський Б., Гасюк Р., Базар С. Мотивація як сучасний концепт управлінської доктрини формування державотворчого патріотизму нації в системі публічних органів. *Молодий вчений*. 2019. 11(75). С. 804–808. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-11-75-169>
16. Alghamdi F. Ambidextrous leadership, ambidextrous employee, and the interaction between ambidextrous leadership and employee innovative performance. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2018. № 7(1). Р. 1–14.
17. Hoang T.-H., Le Q. H. A self-regulatory adapting mechanism to changing work setting: Roles of playful work design and ambidexterity. *Current Research in Behavioral Sciences*. 2024. Vol. 6. Р. 100148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2024.100148>
18. Arora N. The Influence of Strategic Human Resource Management on Job Satisfaction and Quality of Work Life in Higher Educational Institutions: A Thematic Review Analysis. *Indian Journal of Psychological Science*. 2024. Vol. 18(1). Р. 186–196.
19. Buhler A. Strategic HRM and Employee Well-being in Higher Education Institutions. *Educational Management Administration & Leadership*. 2021. № 49(1). Р. 57–75.
20. Baptiste N. R. The Influence of Technology on Work-Life Balance in the Digital Era. *Journal of Work and Technology*. 2020. № 23(4). Р. 210–227.
21. Dembitska S., Kobylianskyi O., Kobylianska I., Stavnycha N., Puhach V. The Use of Simulation Games in the Process of Training Specialists in the Conditions of Distance Learning / In: Auer M. E., Rüttmann T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1281. Cham: Springer, 2025. P. 95–102. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-83520-9_9
22. Dembitska S., Kobylianskyi O., Nahorniak S., Puhach V., Tatarchuk V. Usage of Artificial Intelligence for the Individualization of Learning in the Institutions of Higher Education / In: Auer M. E., Rüttmann T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1260. Cham: Springer, 2025. P. 199–207. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21
23. Kobylianskyi O., Kobylianskyi Y., Dembitska S., Kobylianska I., Pinaieva O. Training of Specialists in the Sphere of Renewable Energy in the Conditions of Blended Learning for the Needs of the Regional Economy / In: Auer M. E., Rüttmann T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1280. Cham: Springer, 2025. P. 3–15. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-83523-0_1
24. Puhach V., Dembitska S., Kobylianskyi O., Kobylianska I., Moskovchuk O. Development of Students Support Strategies in Digital Educational Environment by Means of Artificial Intelligence / In: Auer M. E., Rüttmann T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1260. Cham: Springer, 2025. P. 208–215. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_22

References:

1. Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2020). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. New York: The Guilford Press. 756 p. [in English].
2. Schunk, D.H., Pintrich, P.R., Meece, J.L. (2022). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications*. 5th ed. Boston: Pearson Higher Ed. 592 p. [in English].
3. Kovalchuk, V.H. (2018). Motyvatsiia yak fundamentalna skladova upravlinnia pidpriemstvom [Motivation as a fundamental component of enterprise management]. *Ekonomika ta pravo*, 3, 80–85 [in Ukrainian].
4. Kovalskyi, V., Pushkar, O., & Kravchenko, N. (2020). Mekhanizm upravlinnia motyvatsiieiu personalu lohistychnoho pidpriemstva [Mechanism of personnel motivation management in a logistics enterprise]. *Ekonomika ta suspilstvo*, № 22. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2020-22-13> [in Ukrainian].
5. Prysvitla, O.V. (2020). Sutnist formuvannia motyvatsiinoho mekhanizmu v systemi strateichnogo upravlinnia liuds'kymy resursamy [The essence of forming a motivational mechanism in strategic human resource management]. *Ekonomichniy prostir*, 164, 101–105. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/164-17> [in Ukrainian].

6. Kolot, A.M. (2002). *Motyvatsiia personalu: pidruchnyk* [Personnel motivation: textbook]. Kyiv: KNEU. 337 p. [in Ukrainian].
7. Rani, A., & Singh, R. (2023). Psychological capital as a predictor of well-being among police personnel. *Indian Journal of Psychological Science*, 16(1), 22–27 [in English].
8. Hrei, Yu. (2019). Naukovo-metodychni pidkhody do formuvannia motyvatsiinoho mekhanizmu yak zasobu dosiahnennia tsilei upravlinnia rozvytkom pidpriemstva [Scientific-methodological approaches to forming a motivational mechanism as a means of achieving enterprise development goals]. *Ekonomichni dyskurs*, 1(2), 121–131. DOI: <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2019-2-12> [in Ukrainian].
9. Margasova, V.H. (2023). Motyvatsiyni mekhanizm u sferi upravlinnia liudskymy resursamy na derzhavni sluzhbi v Ukraini: osoblyvosti realizatsii ta vektory vdoskonalennia [Motivational mechanism in public service HR management in Ukraine: implementation features and improvement vectors]. *Publichne upravlinnia i administruvannia v Ukraini*, 38, 189–194. DOI: <https://doi.org/10.32782/pma2663-5240-2023.38.34> [in Ukrainian].
10. Malazonia, S.V., Lukianchuk, A.M., & Skydan, R.O. (2023). Psykholohichni mekhanizmy formuvannia ta rozvytku motyvatsiinykh vlastyvosti osobystosti v doslidzhennia suchasnykh psykholohiv [Psychological mechanisms of formation and development of motivational personality traits in contemporary psychologists' research]. *HABITUS*, 47, 217–231. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2023.47.22> [in Ukrainian].
11. Bevz, H.M., & Kravchuk, S.L. (2021). Nova ukrainska shkola: sotsialno-psykholohichni tekhnolohii pidtrymky: praktychnyi posibnyk [New Ukrainian School: social-psychological support technologies: practical manual]. Kropyvnytskyi: Imeks-LTD. 162 p. [in Ukrainian].
12. Savina, O.Yu., Shepil, M.O., Koloskova, I.V., Kosenchuk, V.O., Biriuk, V.V., & Farionov, V.M. (2022). Doslidzhennia stresostiikosti steikholderiv zakladiv fizychnoi kultury i sportu [Research on stress resistance of stakeholders in physical culture and sports institutions]. *Humanitarnyi visnyk NUK*, 14, 54–61 [in Ukrainian].
13. Baloch, M.A., Memon, M.I., & Solangi, M.M. (2023). Impact of professional development programs on job satisfaction of university faculty members. *International Journal of Educational Research*, 45(2), 211–223 [in English].
14. Adler, R., Hiromoto, T., & Suzuki, H. (2020). Amoeba management and organizational ambidexterity: similarities, differences, and implications for organizational fit and success. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(2), 405–427 [in English].
15. Karpinskyi, B., Hasiuk, R., & Bazar, S. (2019). Motyvatsiia yak suchasnyi kontsept upravlins'koï doktryny formuvannia derzhavotvornogo patriotyzmu natsii v systemi publichnykh orhaniv [Motivation as a modern concept of management doctrine for nation-building patriotism in public institutions]. *Molodyi vchenyi*, 11(75), 804–808. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-11-75-169> [in Ukrainian].
16. Alghamdi, F. (2018). Ambidextrous leadership, ambidextrous employee, and the interaction between ambidextrous leadership and employee innovative performance. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7(1), 1–14 [in English].
17. Hoang, T.-H., & Le, Q.H. (2024). A self-regulatory adapting mechanism to changing work setting: Roles of playful work design and ambidexterity. *Current Research in Behavioral Sciences*, 6, 100148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2024.100148> [in English].
18. Arora, N. (2024). The influence of strategic human resource management on job satisfaction and quality of work life in higher educational institutions: A thematic review analysis. *Indian Journal of Psychological Science*, 18(1), 186–196 [in English].
19. Buhler, A. (2021). Strategic HRM and employee well-being in higher education institutions. *Educational Management Administration & Leadership*, 49(1), 57–75 [in English].
20. Baptiste, N.R. (2020). The influence of technology on work-life balance in the digital era. *Journal of Work and Technology*, 23(4), 210–227 [in English].
21. Dembitska, S., Kobylanskyi, O., Kobylanska, I., Stavnycha, N., & Puhach, V. (2025). The use of simulation games in the process of training specialists in the conditions of distance learning / In: Auer, M.E., Rüüt-mann, T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, 1281. Cham: Springer, 95–102. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-83520-9_9 [in English].
22. Dembitska, S., Kobylanskyi, O., Nahorniak, S., Puhach, V., & Tatarchuk, V. (2025). Usage of artificial intelligence for the individualization of learning in the institutions of higher education / In: Auer, M.E., Rüüt-mann, T. (eds.) *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility*. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1260. Cham: Springer, P. 199–207. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21 [in English].

23. Kobylianskyi, O., Kobylianskyi, Y., Dembitska, S., Kobylianska, I., & Pinaieva, O. (2025). Training of specialists in the sphere of renewable energy in the conditions of blended learning for the needs of the regional economy / In: Auer, M.E., Rüütman, T. (eds.) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1280. Cham: Springer, 3–15. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-83523-0_1 [in English].

24. Puhach, V., Dembitska, S., Kobylianskyi, O., Kobylianska, I., & Moskovchuk, O. (2025). Development of students support strategies in digital educational environment by means of artificial intelligence / In: Auer, M.E., Rüütman, T. (eds.) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems, 1260. Cham: Springer, 208–215. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_22 [in English].

Дата надходження статті: 30.07.2025

Дата прийняття статті: 29.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.022

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-5>

ПРО КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЬНОГО ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

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 ID: 0000-0002-4414-0465

У статті розглядається проблема створення модельного інтегрованого природничого курсу для запровадженого з 2027 року рівня профільної середньої освіти. Матеріали статті окреслюють актуальність порушеної в статті проблематики, що лежить у контексті останніх наукових досліджень і напрямів розвитку вітчизняної педагогічної думки з питань інтеграції в освітньому просторі.

Аналіз публікацій з теми дослідження дав змогу встановити факт відсутності єдиного підходу до розуміння поняття «інтеграція», а отже, це є підставою подальшого дослідження теми. Державний стандарт профільної середньої освіти в контексті його цілепокладання, закладених потенціальних можливостей для розкриття змісту освітніх галузей, дає автору широкі можливості моделювання тієї конструкції, яка може бути реалізована при побудові структури та змісту природничої освітньої галузі. Зокрема, у статті розкриваються потенціальні моделі організації навчання природничої освітньої галузі на профільному рівні. Автор припускає, що найбільш поширеною в освітньому процесі буде модель інтегрованого курсу природничих наук. Для її створення в основу пропонується покласти такі принципові концептуальні положення: інтегративність природничих наук та інших галузей як стрижневий принцип; опанування науки як діяльності та процесу пізнання; формування цілісної природничо-наукової картини світу; зміст має формуватися на стрижневих фундаментальних поняттях, теоріях, концепціях; антропоцентризм як ключовий принцип діяльності людини та середовищем проживання; розуміння тенденцій у розвитку технологій, виробництва, економіки; формування цілісного світогляду у зв'язку з іншими галузями знань. На основі сформульованих принципів пропонується концепція формування модельного інтегрованого природничого курсу академічного спрямування та напрями подальших досліджень цієї теми.

Ключові слова: інтеграція, природничі науки, профільна освіта, інтегрований курс, концепція, модельний інтегрований природничий курс академічного спрямування.

Drobin Andrii. On the concept of forming a model integrated natural course of academic direction

The article discusses the problems of creating a model integrated natural science course for the profile level of secondary education, introduced in 2027. The materials of the article outline the relevance of the issues raised in the article, which lie in the context of recent scientific research and directions of development of domestic pedagogical thought on issues of integration in the educational space.

The analysis of publications on the topic of the study made it possible to establish the absence of a unified approach to understanding the concept of "integration", which is the basis for further research on this topic. The state standard of specialized secondary education in the context of its goal-setting, the potential opportunities for disclosing the content of educational areas embedded in it, provides the author with ample opportunities for modeling a design that can be implemented when building the structure and content of the natural science educational branch. In particular, the article reveals potential models for organizing training in the natural science educational direction at the specialized level. The author assumes that the most common model in the educational process will be an integrated course of natural science. To create it, it is proposed to rely on the following main conceptual provisions: the integration of natural science and other branches as a basic principle; mastering science as an activity and process of cognition; forming a holistic natural science picture of the world; the content should

be formed on the basis of basic fundamental concepts, theories, concepts; anthropocentrism as a key principle of human life and the environment; understanding the trends in the development of technology, production, economics; forming a holistic worldview in conjunction with other branches of knowledge. Based on the formulated principles, a concept for forming a typical integrated natural science course of academic focus and directions for further research on this topic is proposed.

Key words: integration, natural sciences, specialized education, integrated course, concept, model integrated natural sciences course of academic orientation.

Вступ. Сучасний етап розвитку соціуму характеризується динамічним зростанням інформаційного складника в усіх галузях знань, а також виникненням нових напрямів науки, зумовлених розвитком технологічних можливостей людства. Перехід до інформаційного суспільства, впровадження нових технологій, бурхливий розвиток техніки створюють нові складні проблеми в сучасній освіті, що вимагають реконструкції її структури і змісту, що відображається в тривалих процесах реформування вітчизняної освітньої галузі.

Забезпечення здобувачів освіти новими знаннями про сучасні досягнення науки, техніки, розвиток технологій та виробництва і водночас повноцінне задоволення їх можливостей у вивченні фундаментальних законів розвитку природи та соціуму, що становили зміст освітніх програм минулих років, є нереальним через неможливість збільшення обсягів навчального навантаження. Розв'язання цієї суперечності науковці вбачають у процесі злиття суміжних галузей знання в єдину предметну цілісність, а способи їх подання – у єдину процесуальну спільність, що загалом визначається як педагогічна інтеграція.

Аналіз досліджень і публікацій. Питаннями інтеграції на сучасному етапі розвитку педагогічної думки займалися Н. Б. Грицай [2], К. Ж. Гуз [3], Т. М. Засєкіна [5], В. Р. Ільченко [6, 16], Т. В. Коршевнік [8], М. Т. Мартинюк [7], А. В. Степанюк [15] та інші. Вони відзначають, що інтеграція в освітньому просторі простежується у взаємозв'язку дій з організації освітнього процесу – навчальної та виховної діяльності; у взаємозв'язку змісту навчання з різними дисциплінами, причому не лише з однієї галузі, наприклад природничо-математичної (математика, фізика, хімія, біологія), а й тими, що належать до різних галузей знань (інформатика, література, мистецтво); у взаємозв'язку видів діяльності з вивчення основного предмета.

З питання змісту поняття інтеграція А. В. Бабенко зазначає: «Термін «інтеграція» має множинність визначень. У різноманітних словниково-енциклопедичних виданнях він розглядається в мовному, філософському, логічному, соціологічному, гносеологічному та інших аспектах й означає об'єднання в єдине ціле будь-яких частин або елементів, визначається як процес або дія цього об'єднання. Також поняття «інтеграція» вказує на об'єднання в ціле якихось диференціальних частин, зближення, взаємозв'язок, сполучення окремих елементів. Інтеграційне об'єднання диференціальних частин визначається станом їх сполученості. При цьому якщо інтеграційні процеси відбуваються в межах наявної системи, то це призводить до підвищення рівня її цілісності та організованості; якщо ж інтеграційні процеси призводять до виникнення нової системи з раніше не зв'язаних елементів, то її окремі частини матимуть різний ступінь автономії.» [1, с. 9]. Аналіз зазначеної вище літератури з тематики дослідження показує, що ситуація не змінилась й однозначного тлумачення поняття «інтеграція» в педагогіці немає.

Матеріали та методи. *Методи дослідження.* Емпіричні: спостереження за процесом організації та проведення освітнього процесу, цілеспрямоване вивчення наявного досвіду організації освітнього процесу, дослідження динаміки змін у вітчизняній законодавчій базі у сфері освіти. Теоретичні: системний та порівняльний аналіз нормативних документів, що визначають форми й зміст освітнього процесу природничої освітньої галузі, наукової та методичної літератури із цієї проблеми, узагальнення та систематизація досвіду ефективного впровадження новацій в освітній процес.

Ми схильні до такої інтерпретації поняття «інтеграція навчання», як «відбір та об'єднання навчального матеріалу з різних предметів з метою цілісного, системного й різнобічного вивчення важливих наскрізних тем (тематична інтеграція); це створення інтегрованого змісту навчання – предметів, які об'єднували б в єдине ціле знання з різних галузей» [9, с. 16].

У нормативних документах [10–14], що регулюють процеси модернізації та реформування освітньої галузі, інтегративний підхід є провідним у формуванні структури та змісту початкової, базової і профільної середньої освіти.

У стандартах базової середньої освіти [11] та профільної середньої освіти [10] зазначається можливість існування інтегрованих навчальних курсів у формі інтегрованих галузевих курсів (утворюваних на основі повної або часткової інтеграції навчальних дисциплін однієї освітньої галузі), або як міжгалузевих інтегрованих курсів (утворених на основі інтеграції предметів різних освітніх галузей).

Також слід відмітити, що згідно із Законом України «Про повну загальну середню освіту» [13] терміни «навчальний предмет» й «інтегрований курс» стали рівнозначними одиницями змістової частини середньої освіти всіх рівнів.

Аналіз Додатку 23 Державного стандарту профільної середньої освіти [10], який визначає базовий навчальний план профільної середньої освіти, показує, що зміст природничої освітньої галузі віднесено до обов'язкових освітніх компонентів, спільних для всіх профілів, на яку визначено фіксовану кількість годин.

Згідно з вимогами стандарту [10], «метою природничої освітньої галузі є формування особистості здобувача освіти, який усвідомлює цілісність природи та основні її закони та закономірності, володіє певними вміннями наукового дослідження, оцінює вплив природничих наук, техніки і технологій на соціоприродне середовище, реагує на виклики, зумовлені людською діяльністю, діє для забезпечення сталого розвитку, здатний до професійного самовизначення і самореалізації та застосування здобутих знань і набутих умінь для суспільного блага».

Компетентнісний потенціал природничої освітньої галузі визначається знанням компонентом, сформованими вміннями та особистісним ставленням до проблем. Зокрема, знаннявий компонент на базовому рівні передбачає [10] «Базові знання (основний рівень): Науковий світогляд. Цілісність природи: обмін речовин, енергії та інформації в довкіллі; рівні організації живої та неживої природи; взаємодія і взаємозв'язки у природі; взаємозв'язки людини з природою, екологічний баланс; відновлювані й невідновлювані природні ресурси; новітні технології, процеси, пристрої та матеріали; концепція сталого розвитку суспільства; значення природничих наук, техніки і технологій для сталого розвитку, глобальні проблеми людства». А на поглибленому рівні знаннявий компонент розкривається як на інтегративному, так і на предметно диференційованих рівнях (Методологія природничих наук. Науковий світогляд. Астрономічний складник. Біологічний складник. Географічний складник. Фізичний складник. Хімічний складник).

Подібним чином побудовані вимоги до розкриття змісту інших освітніх галузей. Також у базовому навчальному плані профільної середньої освіти передбачена можливість перерозподілу годин із вибірових компонентів на обов'язкові освітні компоненти в разі формування потреб відповідного профілю за професійним спрямуванням.

Результати. Отже, із зазначеного можна зробити висновок, що обов'язкові освітні компоненти, спільні для всіх профілів, з визначеною фіксованою кількістю годин будуть основою академічного рівня, а при обранні відповідно поглибленого рівня навчання на опанування змісту визначеної освітньої галузі буде надано більшу кількість годин. І в такому разі опанування змісту освітньої галузі буде здійснюватися за диференційованими навчальними дисциплінами. А академічний рівень – за інтегрованими курсами.

Базовий навчальний план профільної середньої освіти [10] для опанування змісту природничої освітньої галузі визначає 210 годин для 10 та 11 класів.

З огляду на мету природничої освітньої галузі, визначеного компетентнісного освітнього потенціалу галузі, визначених обов'язкових результатів, ми пропонуємо зафіксувати принципові концептуальні положення, що мають бути відображені в модельних програмах майбутнього інтегрованого курсу «Природничі науки» або «Природознавство» для 10–11 класів профільної школи. До таких ми зарахуємо:

- інтегративність природничих наук та інших галузей як стрижневий принцип. Взаємозв'язки та загальні закономірності різних областей знань;
- наука як діяльність та процес пізнання: історія науки, методологія науки, етика науки, імовірнісний характер наукових знань, межі пізнання світу;
- формування цілісного уявлення про світ (природничо-наукової картини світу) як про складну, взаємопов'язану систему, що розвивається, підпорядковуючись єдиним фундаментальним законам;
- акцент на поєднувальних стрижневих поняттях, теоріях, концепціях: система, енергія, речовина, інформація, взаємодія, еволюція, самоорганізація, стійкість і мінливість;
- антропоцентризм та його практична значущість. Розуміння людини як частини природи, біологічної, хімічної, фізичної сутності людини, її місця у біосфері та еволюції;
- зв'язок діяльності людини зі змінами людського середовища проживання (антропоного середовища). Проблеми екології (зміна клімату, біорізноманіття), здоров'я людини (харчування, хвороби, генетика), сталого розвитку, енергетики, ресурсозбереження. Роль науки у збереженні природи та створення умов для сталого розвитку людської цивілізації;
- розуміння природничо-математичних основ сучасного технологічного прогресу, розвитку виробництва, економіки, забезпечення особистого здоров'я та безпеки;
- формування цілісного світогляду у зв'язку з іншими галузями знань: гуманітарно-естетичної, мовно-літературної, громадянсько-суспільствознавчої та інших;
- відображення на доступному рівні досягнень сучасної науки, їх ролі та перспектив у глобальних процесах, впливу на розвиток суспільства, економіки, людини.

На основі сформульованих вище положень ми пропонуємо таку **Структуру модельного інтегрованого курсу природничих наук**.

Галузь знань: Природнича.

Рівень освіти: Профільна середня освіта (10–12 класи).

Тип курсу: Інтегрований (академічний рівень).

Назва курсу: «Основи природничих наук і сталого розвитку».

Кількість годин: 210 год (140 год – 10 клас, 70 год – 11 клас).

МЕТА КУРСУ: Сформувати в учнів цілісну природничо-наукову картину світу, яка є об'єктивним науковим відображення природи як збалансованої системи, що працює на основі своїх законів та закономірностей; володіння методологією наукового пізнання; розуміння впливу людини на природу як середовище проживання людства і, як наслідок, необхідність здійснення системи заходів на забезпечення сталого розвитку людської цивілізації; потенціал для соціалізації, практичної реалізації здобутих знань, умінь, ціннісних орієнтирів для суспільного блага.

СТРУКТУРА КУРСУ:

10 КЛАС (140 год): Планета Земля як цілісна система.

1. Вступ (2 год).
2. Планета Земля. Оболонки Землі. Середовище проживання людини. Земля як небесне тіло (8 год).
3. Земля як об'єкт неживої природи. Будова Землі. Макрорівень (25 год).
4. Мікросвіт. Структура та будова речовини (25 год).
5. Водна оболонка Землі – гідросфера (15 год).

6. Атмосфера (15 год).

7. Біологічна оболонка Землі – біосфера (30 год).

Практикум: лабораторний навчальний експеримент, проєктна діяльність (20 год).

11 КЛАС (70 год). Земля як середовище існування людини. Всесвіт. Природничо-наукова картина світу.

8. Техносфера (20 год).

9. Антропосфера. Сталий розвиток (15 год).

10. Всесвіт (10 год).

11. Природничо-наукова картина світу (13 год).

Практикум: лабораторний навчальний експеримент, проєктна діяльність (12 год).

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти):

- пізнає світ природи засобами наукового дослідження;
- опрацьовує, систематизує та представляє інформацію природничого змісту;
- усвідомлює розмаїття і закономірності природи, роль природничих наук та техніки в житті людини й оцінює безпекові ризики;
- відповідально поводить себе для забезпечення сталого розвитку суспільства;
- розвиває власне наукове мислення, набуває досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими особами).

ОСНОВНІ ВИДИ ДІЯЛЬНОСТІ:

- розв'язування задач міжпредметного змісту та якісних задач;
- виконання дослідницьких робіт та навчальних експериментів;
- виконання навчальних проєктів;
- здійснення віртуальних екскурсій;
- здійснення системного контролю знань, рівня сформованості компетентностей.

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ:

- формує науковий світогляд;
- застосовує відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи;
- набуває досвіду дослідження природи та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації;
- здійснює вимірювання, фіксує результати та оцінює точність вимірювань;
- класифікує об'єкти, явища природи, технологічні процеси;
- характеризує об'єкти, науково пояснює природні явища і технологічні процеси, використовуючи наукову термінологію;
- виявляє дослідницькі проблеми, досліджує природу (самостійно / у групі), встановлює причинно-наслідкові зв'язки, презентує результати досліджень;
- використовує наукові знання, здобутки техніки і технології для розв'язання проблем;
- розуміє зміни, зумовлені людською діяльністю;
- відповідає за наслідки такої діяльності;
- реагує на виклики, зумовлені людською діяльністю, і діє для забезпечення сталого розвитку;
- емоційно-ціннісно сприймає природу та пізнає її для успішного життя в соціоприродному середовищі;
- виявляє допитливість і пізнавальний інтерес до природничих проблем, цивілізовано взаємодіє з природою.

ОЦІНЮВАННЯ:

Формувальне (поточне) оцінювання.

Підсумкові презентації досліджень.

Самооцінка та взаємооцінювання.

Захист проєктів.

Тестові завдання.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:

Інтерактивні платформи (Julius, MathGPTPro, Wolframalpha, MathGPT; MathWay, Gauth, Kaggle, Julius, Power BI, Datalab, Chat-data; Globe Explorer, Socratic, Osvita.diiia, Arbook).

Цифрові карти, геоінформаційні системи, ресурси віртуальних екскурсій.

Онлайн-лабораторії (demonstrations.wolfram.com, Phet, Labster, Vascak, Olabs).

Авторські та відкриті освітні ресурси.

Пропоновані концептуальні положення, що мають бути відображені в модельних програмах майбутнього інтегрованого курсу «Природничі науки» або «Природознавство» для 10–11 класів профільної школи, та Структура модельного інтегрованого курсу природничих наук відповідає вимогам Державного стандарту профільної середньої освіти [10] щодо структури та змісту природничої освітньої галузі, а отже, може бути стрижнем, основою для розробки модельних навчальних програм з інтегрованих курсів «Природничі науки» у 10–11 класах, які вивчатимуть за програмою НУШ з 2027 року.

Висновки. Запровадження профільної освіти та розробка програм, планів, методичного супроводу, на основі яких має реалізовуватись освітній процес, перебувають на стадії підготовки та обговорення. Зміст й основні компоненти природничої освітньої галузі відомий, але єдиного підходу до стрижневої ідеї, структури та базового наповнення інтегрованого курсу відсутній. Наш концептуальний підхід дає змогу стати такою ідеєю і бути основою модельних навчальних програм, адже реалізує основні запити на структуру та зміст природничої освіти та відповідає вимогам Державного стандарту профільної освіти. Подальші напрями із цієї тематики ми вбачаємо в широкому обговоренні запропонованої концепції, її вдосконаленні, розробці модельної навчальної програми та навчально-методичного супроводу такої програми.

Література:

1. Бабенко А. Л. Сутність і зміст понять «інтеграція» та «інтеграційне заняття». *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота.* 2015. Вип. 37. С. 9–12. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuiped_2015_37_3
2. Грицай Н., Голотюк К. Реалізація інтегративного підходу у сучасній природничій освіті України. *Актуальні питання та перспективи інноваційного розвитку науки та освіти в умовах Євроінтеграції*: зб. тез доповідей учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. м. Рівне. 14 листоп. 2024 р. Міжнар. економ.-гуманіт. ун-т ім. акад. Степана Дем'янчука. Рівне : МЕНУ, 2024. Ч. II. С. 21–22. URL: <https://dspace.megu.edu.ua:8443/jspui/handle/123456789/5368>
3. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. Полтава : Довкілля-К, 2004. 472 с.
4. Дробін А. А. Теоретичні аспекти змісту навчальної дисципліни «Природничі науки»: проблеми та перспективи. *Витоки педагогічної майстерності: журнал Полтав. нац. пед. ун-т імені В.Г. Короленка. Серія «Педагогічні науки».* 2020. Вип. 25. С. 91–97. URL: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2020.25.223199>
5. Засекіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.
6. Ільченко В. Р. Роль інтеграції в реформуванні змісту загальної середньої освіти. *Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України): збірник наукових праць.* Київ : Сам, 2017. 399 с. С. 206–210. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/713856/1/%D0%86%D0%BB%D1%8C%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%92.%D0%A0.%20%D0%A0%D0%BE%D0%BB%D1%8C%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%B2%20%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%20%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%83%20%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D>

0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8-pages-207-211.pdf

7. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти: монографія / М. Т. Мартинюк та інші. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2013. 174 с.

8. Коршевнік Т. В., Абрамчук О. М., Добростан О. В. Стратегії інтеграції міждисциплінарних підходів у викладанні біології для підвищення критичного мислення здобувачів освіти. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2024. Вип. 8. С. 34–41. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12820105>

9. Мельничук С. Г. Короткий термінологічний словник з педагогіки. Кіровоградський держ. Педагогічний ун-т ім. Володимира Винниченка : Кіровоград, 2004. 34 с.

10. Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти : Постанова КМУ від 25.07.2024 р. № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text>

11. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова КМУ від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>

12. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

13. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 р. № 463-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>

14. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року : Розпорядження КМУ від 14.12.2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text>

15. Степанюк А. В. Формування цілісних знань школярів про живу природу: монографія. Тернопіль : Вектор, 2012. 228 с.

16. Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи : посібник. Ільченко В. Р. та ін. Київ : Сам, 2017. 320 с.

References:

1. Babenko, A.L. (2015). Sutnist i zmist poniat “intehratsiia” ta “intehratsiine zaniattia” [The essence and content of the concepts of «integration» and «integration lesson»]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod National University*, 37, 9–12. [in Ukrainian]

2. Hrytsai, N., & Holotyiuk, K. (2024). Realizatsiia intehratyvnogo pidkhodu u suchasni pryrodnychii osviti Ukrainy. [Implementation of the integrative approach in modern natural science education in Ukraine]. *Aktualni pytannia ta perspektyvy innovatsiinoho rozvytku nauky ta osvity v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk tez dopovidei uchastnykiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Current issues and prospects for innovative development of science and education in the context of European integration: collection of abstracts of reports of participants of the International Scientific and Practical Conference*. (P. 21-22). November 14, 2024, Rivne, Ukraine: MEHU. [in Ukrainian]

3. Huz, K.Zh. (2004). *Teoretychni ta metodychni osnovy formuvannia v uchniv tsilisnosti znan pro pryrodu [Theoretical and methodological foundations of the formation of students' integrity of knowledge about nature]*. Poltava : Dovkillia-K. [in Ukrainian]

4. Drobin, A.A. (2020). Teoretychni aspekty zmistu navchalnoi dystsypliny «Pryrodnychi nauky»: problemy ta perspektyvy [Theoretical aspects of the content of the academic discipline «Natural Sciences»: problems and prospects]. *Vytyky pedahohichnoi maisternosti: zhurnal - Origins of pedagogical skill: journal*, 25. 91-97. DOI:10.33989/2075-146x.2020.25.223199 [in Ukrainian]

5. Zasiakina, T.M. (2020). *Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka: monohrafiia* [Integration in school natural science education: theory and practice: monograph]. Kyiv: Pedahohichna dumka. [in Ukrainian]

6. Ilchenko, V.R. (2017). Rol intehratsii v reformuvanni zmistu zahalnoi serednoi osvity. [The role of integration in reforming the content of general secondary education]. *Naukove zabezpechennia rozvytku osvity v Ukraini: aktualni problemy teorii i praktyky (do 25-richchia NAPN Ukrainy)*. (pp.206-210). Kyiv: Sam. [in Ukrainian]

7. Martyniuk, M.T. Valiuk, V.F., Horbatiuk, N.M., Dekarchuk, M.V., Braslavskaya, O.V., Sovhira, S.V., ... & Tkachenko, I.A. (2013). *Intehratyvnyi funktsionalno-haluzevyi pidkhid yak chynnyk prohnozuvannia i pobudovy modelei pedahohichnoi pryrodnycho-naukovoї osvity: monohrafiia* [Integrative functional-branch approach as a factor in forecasting and building models of pedagogical natural science education: monograph]. Uman: FOP Zhovtyi O.O. [in Ukrainian].

8. Korshevniuk, T.V., Abramchuk, O.M., & Dobrostan, O.V. (2024). Stratehii intehratsii mizhdystsyplynarnykh pidkhodiv u vykladanni biolohii dlia pidvyshchennia krytychnoho myslennia zdobuvachiv osvity. [Strategies for integrating interdisciplinary approaches in teaching biology to improve critical thinking of students]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky. – Pedagogical Academy: Scientific Notes*, 8, 34–41. [in Ukrainian]
9. Melnychuk, S.H. (2004). *Korotkyi terminolohichnyi slovnyk z pedahohiky [Short terminological dictionary of pedagogy]*. Kirovohrad: Kirovohrads'kyi derzh. Pedahohichnyi un-t im. Volodymyra Vynnychenka. [in Ukrainian].
10. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, July 25) *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 851 «Pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu profilnoi serednoi osvity» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 25.07.2024 №851 «On approval of the State Standard of Specialized Secondary Education»]* Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> [in Ukrainian]
11. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020, September 30) *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 898 «Pro deiki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.09.2020 №898 «About some issues of state standards of complete general secondary education»]* Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian]
12. Zakon Ukrainy Pro osvitu: pryiniaty 05 veresnia 2017 roku № 2145-VIII [The Law of Ukraine On Education adopted on September 5, 2017 № 2145-VIII] Retrieved from URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> [in Ukrainian].
13. Zakon Ukrainy Pro povnu zahalnu seredniu osvitu: pryiniaty 16 sichnia 2020 roku № 463-IX [Law of Ukraine On Complete General Secondary Education: adopted on January 16, 2020 № 463-IX] Retrieved from URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> [in Ukrainian].
14. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2016, December 14). *Rozporiadzhennia № 988 vid 14.12.2016 r. «Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku.» [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine №988 dated 14.12.2016 «On the approval of the Concept of State Policy Implementation in the Reform of General Secondary Education "New Ukrainian School" for the period until 2029»]*. Retrieved from URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
15. Stepaniuk, A.V. (2012). *Formuvannia tsilisnykh znan shkoliariv pro zhyvu pryrodu: monohrafiia [Formation of holistic knowledge of schoolchildren about living nature: monograph]*. Ternopil: Vektor. [in Ukrainian].
16. Ilchenko, V.R., Huz, K.Zh., Ilchenko, O.H., Kovalenko, V.S. Rybalko, L.M., Hryniuk, O.S. ... & Sihida, T.V. (2017). *Teoretychni ta metodychni zasady intehratsii pryrodnycho-naukovoi osvity osnovnoi shkoly: posibnyk [Theoretical and methodological principles of integration of natural science education in primary school: manual]*. Kyiv: Vydavnychi dim «Sam». [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 28.07.2025

Дата прийняття статті: 29.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 373.5.016:53:004.8

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-6>

ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК РЕСУРС МОДЕРНІЗАЦІЇ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ілин Микола Михайлович,

аспірант 3-го року навчання кафедри фізики та астрономії

Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID ID: 0009-0000-5507-0071

Мета статті полягає у визначенні педагогічного потенціалу інструментів штучного інтелекту (далі – ШІ) для модернізації методики викладання фізики в закладах загальної середньої освіти, а також у формуванні практичних рекомендацій щодо інтеграції цих технологій у навчальний процес.

У дослідженні застосовано комплексний методологічний підхід, що містить теоретичний аналіз і синтез сучасних науково-педагогічних джерел, порівняльний аналіз досвіду впровадження AI-технологій у країнах – лідерах освіти (США, Фінляндія, Сінгапур), узагальнення успішних практик і педагогічне моделювання для розробки авторської методики використання ШІ у викладанні фізики. Джерельну базу становлять публікації іноземних учених, міжнародні освітні звіти та практичні кейси застосування AI-технологій.

У результаті доведено, що інструменти ШІ мають значний потенціал для персоналізації та підвищення ефективності навчання фізики. Виокремлено п'ять основних категорій AI-рішень: інтелектуальні навчальні чатботи (наприклад, ChatGPT, Khanmigo), адаптивні системи навчання, автоматизовані системи оцінювання, віртуальні лабораторії та симуляції, а також рекомендаційні алгоритми навчального контенту. Визначено, що їх інтеграція сприяє індивідуалізації освітніх траєкторій, підвищенню залученості учнів, формуванню критичного мислення та покращенню візуалізації абстрактних фізичних понять. На прикладі США, Фінляндії та Сінгапуру показано успішні моделі впровадження AI-технологій, що призвели до підвищення мотивації учнів та покращення результатів навчання. Окремо запропоновано авторську методику «співпраці з AI-асистентом», яка поєднує функції віртуального наставника з груповими формами роботи та рефлексивними практиками. Водночас акцентовано на ризиках використання ШІ: недостатній підготовці педагогів, цифровій нерівності, потенційних помилках алгоритмів, загрозах академічній доброчесності та необхідності дотримання етичних стандартів.

Зроблено висновок, що штучний інтелект є дієвим ресурсом модернізації методики викладання фізики, здатним підвищити якість освітнього процесу, проте його ефективне впровадження потребує інвестицій у підготовку педагогів, розвиток інфраструктури та створення етичних меж. Оптимальним є підхід, за якого вчитель і ШІ працюють у тандемі, поєднуючи педагогічну компетентність із технологічними можливостями. Така синергія здатна створити інноваційне, гнучке та гуманістичне навчальне середовище, що відповідає викликам сучасної освіти.

Ключові слова: штучний інтелект, викладання фізики, адаптивні системи навчання, AI-асистенти, віртуальні лабораторії, персоналізоване навчання, міжнародний досвід.

Ilyn Mykola. Artificial intelligence tools as a resource for modernizing the methodology of teaching physics in general secondary education institutions

The purpose of the article is to determine the pedagogical potential of artificial intelligence (AI) tools for modernizing the methods of teaching physics in general secondary education, as well as to formulate practical recommendations for integrating these technologies into the educational process.

The study applies a comprehensive methodological approach, including theoretical analysis and synthesis of modern scientific and pedagogical sources, comparative analysis of the experience of implementing AI technologies in leading countries (USA, Finland, Singapore), generalization of successful practices and pedagogical modeling to develop the author's methodology for using AI in physics teaching. The source base includes publications by foreign scientists, international educational reports, and practical cases of AI technologies.

As a result, it is proved that AI tools have significant potential for personalizing and improving the effectiveness of physics education. Five main categories of AI solutions have been identified: intelligent educational chatbots (e.g., ChatGPT, Khanmigo), adaptive learning systems, automated assessment systems, virtual laboratories and simulations, and recommendation algorithms for educational content. It has been determined that their integration contributes to the individualization of educational trajectories, increased student engagement, the formation of critical thinking, and improved visualization of abstract physical concepts. The article shows successful models of AI technologies implementation in the USA, Finland, and Singapore, which led to increased student motivation and improved learning outcomes. The author's own methodology of "cooperation with an AI assistant" is proposed, which combines the functions of a virtual tutor with group work and reflective practices. At the same time, the author emphasizes the risks of using AI: insufficient training of teachers, digital inequality, potential algorithmic errors, threats to academic integrity, and the need to comply with ethical standards.

It is concluded that artificial intelligence is an effective resource for modernizing physics teaching methods that can improve the quality of the educational process, but its effective implementation requires investment in teacher training, infrastructure development, and the creation of an ethical framework. The optimal approach is when a teacher and AI work in tandem, combining pedagogical competence with technological capabilities. This synergy can create an innovative, flexible, and humanistic learning environment that meets the challenges of modern education.

Key words: artificial intelligence, physics teaching, adaptive learning systems, AI assistants, virtual laboratories, personalized learning, international experience.

Вступ. Сучасний етап розвитку освіти характеризується стрімким впровадженням технологій штучного інтелекту (далі – ШІ) в навчальний процес. ШІ здатний опрацьовувати величезні масиви інформації, генерувати новий контент та підтримувати ухвалення рішень через прогнозні аналізи. У сфері освіти ці можливості вже трансформують традиційні відносини між учителем і учнем у тристоронню взаємодію «вчитель – ШІ – учень» [4]. Це робить актуальним переосмислення ролі вчителя та модернізацію методик викладання: педагог має стати фасилітатором, який ефективно використовує інструменти ШІ задля підвищення якості навчання.

Особливо гостро постає питання модернізації методики навчання фізики. Фізика в старшій школі – складний для багатьох учнів предмет, що потребує глибокого розуміння абстрактних концепцій та математичного апарату (чим і пояснюється її репутація як «найважчої» серед дисциплін) [6]. Традиційні підходи нерідко призводять до низького рівня зацікавленості учнів і поверхового засвоєння матеріалу. Водночас фізика є фундаментальною наукою, базою для інженерно-технічних спеціальностей, тому важливо знайти шляхи підвищення ефективності її вивчення. Інструменти ШІ відкривають нові можливості: персоналізовані траєкторії навчання, адаптивні тренажери, віртуальні експерименти та негайний зворотний зв'язок можуть суттєво покращити розуміння фізичних явищ і підвищити мотивацію школярів до навчання [8, с. 154].

Наукова спільнота та освітні системи провідних країн уже усвідомили актуальність цієї теми. За даними ЮНЕСКО, досі лише небагато країн чітко визначили необхідні компетентності педагогів для роботи із ШІ, і більшість учителів у світі не має належної підготовки для ефективного використання таких технологій [4]. Водночас у країнах – лідерах освіти активно експериментують із ШІ на уроках. Наприклад, у Фінляндії проведено пілотний проєкт з метакогнітивним AI-асистентом MAI на уроках фізики: учні 12–13 років відзначили, що ШІ-агент допомагав їм краще зрозуміти сутність завдань та навіть краще запам'ятати пройдений матеріал [7]. Сингапур на національному рівні запустив у 2023 році масштабний план з упровадження цифрових та AI-рішень, який передбачає оснащення шкіл адаптивними системами навчання й асистентами для перевірки завдань [12]. У США некомерційна платформа Khan Academy інтегрувала ШІ-тьютор Khanmigo, що генерує для вчителів завдання і підказки та допомагає автоматизувати оцінювання, економлячи до 50 % часу на підготовку занять [10]. Ба більше, емпіричні дослідження підтверджують ефективність таких підходів: зокрема, у досліді в Об'єднаних Арабських Еміратах застосування чатбота ChatGPT для пояснення складних тем з фізики призвело до статистично значущого підвищення успішності учнів і рівня їх залуче-

ності на уроці [6]. Отже, інструменти ІІІ є потужним ресурсом модернізації освіти, а їх застосування у викладанні фізики підвищує якість навчання й відповідає викликам цифрової епохи.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз наукових праць К. Аларбі [6], В. Гриценка [8], Дж. Кестіна [9], К. Міллера [9], А. Ткаченко [8], П. Перейри [13] та ін. свідчить про формування стійкої тенденції до інтеграції штучного інтелекту та інтерактивних симуляцій у навчання фізики як ключових інструментів персоналізації освітнього процесу й підвищення його ефективності. У наукових публікаціях згаданих учених простежується акцент на перевагах адаптивних освітніх платформ, здатних індивідуалізувати навчальний контент і підвищувати мотивацію учнів через інтерактивність та дослідницькі підходи. Окремо, в публікаціях Г. Войтків [1], Б. Гереги [1], І. Коса [2], О. Жадана [3], В. Ткаченка [3] та ін. підкреслюється важливість підготовки педагогів до роботи з новими цифровими інструментами та необхідність розроблення компетентнісних меж для ефективного використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Загалом дослідження вказують на поступовий перехід від традиційних методів викладання до інноваційних освітніх моделей, що поєднують штучний інтелект, інтерактивні технології та елементи дослідницького навчання.

Матеріали та методи. Методологічною основою роботи є якісний аналіз сучасних науково-педагогічних джерел з теми, зокрема публікацій іноземних учених щодо використання ІІІ в освіті. У дослідженні застосовано комплекс методів: теоретичний аналіз і синтез (для вивчення літератури та виокремлення ключових тенденцій), порівняльний аналіз (для зіставлення досвіду впровадження AI-технологій у навчальний процес фізики в різних країнах, зокрема США, Фінляндії та Сингапуру), узагальнення (для формулювання рекомендацій і висновків) та елементи педагогічного моделювання (для розробки пропозицій щодо авторської методики використання ІІІ у викладанні фізики). Дослідження має теоретико-оглядовий характер: основні висновки зроблено на основі контент-аналізу літератури й осмислення успішних практик.

Результати. Сучасна освітня практика демонструє активне впровадження різноманітних інструментів ІІІ, які можуть істотно модернізувати процес викладання фізики в закладах загальної середньої освіти. Однією з найбільш перспективних категорій є інтелектуальні навчальні чатботи та тьютори, створені на основі великих мовних моделей (наприклад, ChatGPT). Вони здатні відповідати на запитання учнів, пояснювати складні поняття чи покроково демонструвати розв'язання задач у діалоговому режимі, виконуючи роль віртуального репетитора. Сучасні AI-чатботи, що використовують новітні мовні моделі, забезпечують ще гнучкішу й продуктивнішу підтримку для школярів.

Іншою важливою категорією є адаптивні системи навчання, які автоматично добирають контент і завдання відповідно до індивідуальних успіхів учня. Вони аналізують результати проміжних оцінювань і реакції учнів, щоб змінювати рівень складності наступних задач, темп подання матеріалу чи надавати додаткові пояснення з тем, що викликають труднощі. Прикладом є національна адаптивна платформа, впроваджена в Сингапурі для вивчення математики і географії, яка будує персоналізовані освітні маршрути студентів [5].

Значну роль відіграють системи автоматичного оцінювання та надання зворотного зв'язку, що перевіряють відповіді учнів на тестові й відкриті завдання, ідентифікують помилки та миттєво повідомляють про них. Такі алгоритми здатні оцінювати розгорнуті розв'язки задач із фізики, визначаючи етап, на якому допущено похибку, і пропонуючи підказки для її виправлення. В освітній практиці вже використовують «цифрові асистенти оцінювання» для перевірки коротких відповідей та надання оперативного фідбеку [5]. Це не лише зменшує навантаження на вчителя, а й дозволяє учням швидко вчитися на власних помилках.

Суттєво розширюють можливості навчання віртуальні лабораторії та симуляції. Це спеціалізовані програми, що імітують фізичні експерименти і явища, керовані ІІІ або з використанням його елементів. Вони дають можливість безпечно експериментувати з віртуальними при-

ладами, змінювати параметри і спостерігати наслідки. Наприклад, симуляції на кшталт PhET дають змогу «побачити» абстрактні процеси (електромагнітні поля, квантові явища тощо) в наочній формі (PHET).

Також важливими є рекомендаційні системи навчального контенту, що аналізують успішність учня та пропонують додаткові матеріали – відео, статті, задачі для самостійного розв’язання. Вони функціонують подібно до рекомендаційних алгоритмів платформ YouTube чи Netflix, але орієнтовані виключно на освітній контент. У навчанні фізики такі системи можуть радити персоналізовані добірки задач із тем, які потребують додаткового опрацювання, або навпаки – більш складні завдання для обдарованих учнів.

Перелічені інструменти можуть використовувати як окремо, так і в комплексі, створюючи цілісне AI-підтримуване освітнє середовище. Їх головне завдання – не замінити традиційні методи викладання, а доповнити їх, роблячи навчання фізики більш інтерактивним, доступним і пристосованим до індивідуальних потреб кожного учня.

На нашу думку, використання штучного інтелекту в освітньому процесі створює низку суттєвих переваг, які позитивно впливають на якість навчання фізики. По-перше, вони сприяють персоналізації та диференціації навчання. ШІ-технології дозволяють реалізувати індивідуальний підхід до кожного учня. Адаптивні алгоритми підлаштовують зміст і швидкість навчання під здібності школяра, що особливо важливо у фізиці, де рівень підготовки учнів може сильно різнитися. Учень отримує саме ті пояснення і завдання, яких він потребує, а сильні учні не нудьгують, бо можуть рухатися до складніших проблем. Така персоналізація підвищує ефективність засвоєння знань і сприяє формуванню в школярів упевненості у своїх силах.

По-друге, ШІ забезпечує негайний зворотний зв’язок і здійснює корекцію помилок. Інструменти ШІ миттєво реагують на дії учня: перевіряють відповіді, вказують на помилки, пропонують підказки. Це означає, що учень отримує зворотний зв’язок не через дні чи тижні, а одразу після виконання завдання. Досвід показує, що оперативний фідбек допомагає учням швидше навчатися на своїх помилках і покращує розуміння матеріалу [12]. Ба більше, негайні підказки від системи здатні розвіяти непорозуміння ще до того, як вони закріпляться у свідомості учня. У результаті підвищується мотивація: школяр бачить прогрес і відчуває підтримку в навчанні, що стимулює його продовжувати працювати над предметом. Примітно, що один з нещодавніх педагогічних експериментів показав навіть більшу ефективність навчання з AI-тьютором, ніж у традиційному активному класі: студенти засвоїли більше матеріалу за менший час і зазначили вищу мотивацію та залученість [12].

По-третє, ШІ є одним із найкращих способів забезпечити візуалізацію абстрактних концепцій. Багато тем з фізики (наприклад, електромагнітні поля, хвильові процеси, квантові явища) є складними для розуміння, оскільки їх неможливо безпосередньо побачити. ШІ-симуляції та віртуальні лабораторії дозволяють учням «побачити невидиме» – наприклад, візуально спостерігати силові лінії поля або моделювати рух об’єктів у просторі з уповільненим часом. За допомогою інтерактивної графіки і анімацій складні процеси стають зрозумілішими, а експериментувати з ними можна без ризику та матеріальних витрат [13, с. 18284]. Це підвищує глибину засвоєння: учні краще уявляють фізичні явища і пов’язують теорію з візуальними образами [3, с. 150].

По-четверте, ШІ сприяє залученості й мотивації учнів. Інтерактивність та новизна AI-інструментів позитивно впливають на інтерес учнів до навчання. Школярі сприймають роботу з комп’ютерними асистентами як гру або виклик, їм цікаво випробувати свої знання в діалозі з машиною. Дослідження підтверджують, що використання чатботів у навчанні підвищує залученість: в експерименті із ChatGPT учні демонстрували більшу активність і взаємодію під час уроків фізики [2, с. 179]. Також учителі відзначають, що учні отримують задоволення від роботи з AI-інструментами і часто продовжують навчальні взаємодії самостійно, без прямого втручання вчителя [2, с. 179].

По-п'яте, ШІ є інструментом підтримки вчителя та підвищення ефективності викладання. Штучний інтелект бере на себе частину рутинних завдань педагога – перевірку типових задач, складання варіантів тестів, підготовку дидактичних матеріалів. Це вивільняє час вчителя, який він може спрямувати на індивідуальну роботу з учнями, творчу підготовку до уроків або вдосконалення власної кваліфікації. Наприклад, використання асистента на кшталт Khanmigo здатне скоротити більш ніж на половину час, який учитель витрачає на адміністративну підготовку, і перенаправити увагу на безпосередню взаємодію з учнями [16]. Крім того, ШІ може виконувати роль «другого викладача» на уроці: поки вчитель пояснює одному учню, інші можуть отримувати підказки від чатбота, що робить навчальний процес більш безперервним і насиченим корисною діяльністю.

Варто додати, що впровадження ШІ гармонійно поєднується із сучасними інноваційними методиками, як-от проблемноорієнтоване навчання та перевернутий клас. У перевернутому класі штучний інтелект дає змогу учням опановувати теорію самостійно поза уроком (наприклад, переглядати пояснення в інтерактивній формі чи спілкуватися з навчальним чатботом), натомість класний час використовується для активного закріплення знань через дискусії та експерименти [13, с. 18290]. Отже, AI-інструменти підсилюють тенденцію до активного, учнецентричного навчання, яке формує критичне мислення і навички розв'язання проблем – саме ті компетентності, що лежать в основі успішного оволодіння фізикою.

Однак, незважаючи на значний потенціал, інтеграція штучного інтелекту у викладання фізики супроводжується низкою проблем і ризиків, які необхідно враховувати. Насамперед ідеться про недостатню готовність і підготовку педагогів. Одним з головних бар'єрів є брак знань і навичок у самих учителів щодо використання AI-інструментів. Багато вчителів фізики не мають достатньої IT-компетентності або досвіду роботи з такими технологіями, через що почуваються невпевнено й можуть опиратися нововведенням [16]. Також варто говорити й про певні технічні та інфраструктурні обмеження. Упровадження AI-технологій неможливе без належної матеріально-технічної бази. Школам потрібні сучасні комп'ютери або планшети для учнів, стабільний доступ до швидкісного інтернету, програмне забезпечення і технічна підтримка. У багатьох закладах (особливо в сільській місцевості або країнах, що розвиваються) ці умови поки не забезпечені повною мірою, що створює «цифровий розрив». Дослідники відзначають, що відсутність інфраструктури є серйозною перешкодою на шляху впровадження інновацій. Додатково фінансовий фактор відіграє роль: найсучасніші AI-сервіси часто є платними, тому школам потрібні кошти на їх придбання та підтримку. Опитування показує, що близько 50 % учителів, які користуються платними версіями генеративних AI-інструментів, потребують бюджетної підтримки для продовження їх використання [16]. Вирішення цієї проблеми лежить у площині освітньої політики: необхідні інвестиції в обладнання шкіл та мережеві технології, а також рівномірний доступ усіх учнів до цифрових ресурсів.

Суттєвою проблемою з використання ШІ в освіті є надійність та якість роботи останнього. Штучний інтелект не завжди дає правильні чи корисні відповіді. Моделі типу GPT можуть допускати фактичні помилки, спотворювати інформацію або генерувати двозначні пояснення, особливо якщо учень сформулював питання нечітко. У фізиці це може призвести до формування хибних уявлень у школярів. За результатами опитування іноземних вчителів, ключовими побоюваннями при використанні ШІ є саме можливість отримати неправильну наукову інформацію та негативний вплив на розвиток аналітичного мислення учнів [16]. Окремо слід згадати мовний бар'єр: більшість освітніх ШІ-моделей створені та навчалися на англійських даних, тому можуть гірше працювати з іншими мовами. Близько половини опитаних користувачів AI-асистентів серед педагогів відзначали лінгвістичні обмеження в роботі моделей [16], що є актуальним викликом і для україномовної освіти. Тому необхідно передбачити постійний нагляд з боку педагога: вчитель має перевіряти відповіді, які ШІ надає учням, і виправляти неточності.

Недоліком використання ІІІ є й те, що він провокує ризик зниження самостійності учнів. Якщо ІІІ-помічники використовують неправильно, є небезпека, що учні звикнуть отримувати готові відповіді, не докладаючи достатньо власних зусиль. Раніше критики зазначали, що деякі освітні програми із ІІІ, які одразу видають розв'язки, можуть «розхолоджувати» учнів і робити їх пасивними [1, с. 40]. Це суперечить цілям освіти, адже засвоєння фізики вимагає розвитку навичок розв'язання задач, критичного мислення та експериментування. Тому, впроваджуючи AI-інструменти, важливо налаштувати їх так, щоб вони не просто видавали результат, а спрямовували учня до розв'язання – ставили навідні запитання, нагадували теорію, пропонували переглянути помилковий крок. Такий підхід реалізований, наприклад, у фінському агенті МАІ, який принципово «не дає готових відповідей», а навчає мислити над проблемою [7].

І чи не найсуттєвішою проблемою в умовах сьогодення є дотримання етичних і соціальних стандартів під час використання ІІІ в освіті. Широке використання ІІІ у школі порушує і низку етичних дилем. По-перше, це проблема академічної доброчесності: чи не почнуть учні зловживати AI для списування, отримання готових розв'язків домашніх завдань? Вчителю доведеться коригувати систему оцінювання, більше уваги приділяти усним опитуванням і практичним роботам, щоб перевірити реальне розуміння, а не вміння користуватися підказками. По-друге, важлива конфіденційність даних: застосування ІІІ-сервісів часто пов'язане зі збором персональних даних учнів, що потребує контролю та захисту. По-третє, є ризик упередженості алгоритмів: якщо навчальні моделі тренувалися на обмежених чи культурно специфічних даних, їхні рекомендації можуть бути непридатними або упередженими для нашого освітнього контексту. Для вирішення цих питань необхідно розробляти етичні кодекси та політики використання ІІІ в освіті. Міжнародні організації вже працюють над цим: зокрема, ЮНЕСКО у своїй рамковій моделі компетентностей для вчителів наголошує на формуванні в педагогів «людиноцентричного мислення» та розуміння етики ІІІ [4]. Лише за умови дотримання етичних принципів і соціальної відповідальності технології ІІІ принесуть очікувану користь школі.

З огляду на переваги та недоліки використанні ІІІ, сучасні освітяни все ж не можуть уникнути використання цих інструментів у професійній діяльності. Ба більше, у багатьох країнах, система шкільної освіти яких вважається зразковою, є позитивні практики, досвід яких може бути корисним і для українських освітян.

Так, зокрема в Сполучених Штатах використання ІІІ в освіті розвивається завдяки ініціативам технологічних компаній і неприбуткових організацій. Одним із піонерів є Khan Academy, яка інтегрувала у свій навчальний портал розумного асистента Khanmigo (на базі моделі GPT-4). Цей AI-тьютор може спілкуватися з учнем, пояснювати матеріал, допомагати розв'язувати задачі та навіть генерувати для вчителя навчальні матеріали. У 2025 році оголошено про партнерство Khan Academy з корпорацією Microsoft, що дає змогу надати безоплатний доступ до Khanmigo всім учителям шкіл у США [11]. Такий крок, підтриманий бізнесом, суттєво розширює впровадження ІІІ на національному рівні. Навіть федеральна влада приділяє увагу цій сфері: наприкінці 2023 року заявлено про намір «розкрити потенціал ІІІ для трансформації освіти» шляхом упровадження персоналізованих навчальних AI-асистентів у школах [9]. Загалом, у США формується сприятлива екосистема для експериментального впровадження AI-технологій у навчання.

Цікавим видається і досвід Фінляндії, де система освіти, відома інноваційністю, однією з перших апробує підхід «гібридного інтелекту» в класі. У 2024 році університет Оулу запустив пілотний проєкт з метакогнітивним AI-агентом на уроках фізики. Асистент під назвою МАІ працював з групами учнів 7 класу (12–13 років) під час занять, виконуючи роль «помічника вчителя». Принципово важливо, що МАІ не давав готових відповідей, а втручався у процес розв'язання задач підказками і питаннями, які спонукали дітей подумати самостійно [7]. За місяць експерименту учні залишили дуже позитивні відгуки: вони відзначили, що з AI-агентом

отримували більше персоналізованої допомоги і частіше обговорювали фізичні проблеми між собою на уроці [7]. Учителі фізики також відзначили покращення динаміки роботи: якщо хтось з учнів відставав, МАІ це фіксував і привертав увагу групи, допомагаючи кожному залишатися залученим [7]. Крім того, ШІ взяв на себе рутину – стежив за темпом виконання завдань і підтримував учнів, коли вчитель фізично не встигав охопити всіх [7]. Цей випадок показав, що правильно налаштований AI-асистент може органічно вписатися в урок, підсилюючи пізнавальну активність учнів. Фінський досвід демонструє важливість реалізації концепції «партнерства людини і ШІ», де машина підсилює інтелект учня, але не позбавляє його власної когнітивної роботи [7].

Унікальністю відзначається також сингапурська система освіти, яка стратегічно впроваджує ШІ на державному рівні. У 2023 році Міністерство освіти Сингапуру оголосило EdTech Masterplan, значну роль у якому відіграють AI-рішення [15]. Уже впроваджено п'ять ключових інструментів: три системи автоматичного оцінювання (асистенти з перевірки задач з математики, англійської та коротких відкритих відповідей з різних предметів), одну адаптивну платформу для навчання (поки що для математики і географії) та інструмент для допомоги вчителю в плануванні уроків (так званий Authoring Copilot) [15]. Ці системи інтегровані в національну онлайн-платформу SLS і вже використовуються в школах. За відгуками педагогів, AI-асистенти дають учням змогу одразу дізнатися, чи правильна їхня відповідь, отримати підказку, а отже, вчитися самокорекції помилок [15]. Ще одним важливим елементом сингапурської моделі є системна підготовка кадрів: Національний інститут освіти містив навчання використанню цих технологій до обов'язкової програми підготовки вчителів, і планується до 2026 року ознайомити з AI-інструментами всіх учителів країни [15].

Варто зазначити, що впровадження ШІ в освіті – глобальний тренд. Окрім згаданих прикладів, активно інвестують у шкільні AI-проекти й інші країни: наприклад, Китай експериментує з чатботами-репетиторами в середній школі, Південна Корея та Японія впроваджують роботів-асистентів на уроках, а в країнах ЄС приділяють особливу увагу розробці етичних стандартів використання ШІ в освіті. Отже, міжнародний досвід загалом підтверджує, що інтеграція штучного інтелекту може підвищити ефективність викладання фізики за умови дотримання необхідних умов і підтримки з боку освітніх систем.

Узагальнюючи міжнародний досвід, можна сформулювати низку пропозицій з інтеграції ШІ у викладання фізики. Власне, на основі аналізу переваг і викликів можна запропонувати методику, що поєднує сильні сторони штучного інтелекту та педагогічної майстерності вчителя. Умовно назовемо її підходом «співпраці з AI-асистентом на уроці фізики». Основні риси цієї методики такі:

1. Роль AI-асистента. На кожному уроці або серії уроків з певної теми запроваджується віртуальний помічник на базі ШІ, доступний учням через комп'ютер або планшет. Цей помічник налаштований так, щоб відповідати на запитання учнів, але не видавати готові розв'язки задач. Його функція – ставити навідні запитання, давати підказки крок за кроком і нагадувати теоретичні положення. По суті, AI-асистент виконує роль «м'якого наставника», який спрямовує мислення учня в правильне русло, але залишає за ним основну розумову роботу.

2. Групова робота з підтримкою ШІ. Клас ділиться на невеликі групи (3–5 учнів). Під час виконання практичних завдань (розв'язування задач або проведення лабораторних робіт на комп'ютерних симуляціях) кожна група може консультуватися з AI-асистентом. Групова форма сприяє тому, що учні спочатку обговорюють проблему між собою, формують запит до ШІ, а отримавши відповідь чи підказку, разом її аналізують. Важливо, що ШІ відповідає всій групі, тим самим стимулюючи колективне обговорення. Такий підхід уже випробуваний у фінських школах і показав себе ефективно: коли ШІ працює з малими групами, учні більше дискутують між собою і почуваються впевненіше [7].

3. Зворотний зв'язок для вчителя. Кожна взаємодія учнів з AI-асистентом фіксується (у вигляді історії діалогу). Наприкінці заняття вчитель переглядає ці журнали діалогу, щоб проаналізувати, які запитання ставили учні, де в них виникали труднощі, які підказки надав ІІІ. Такий контент-аналіз дає змогу педагогу побачити типові помилки або хибні уявлення, які могли залишитися невиявленими у звичайному уроці. На наступному уроці вчитель цілеспрямовано обговорює з класом найскладніші моменти, виправляє можливі неправильні розуміння. Так досягається «замкнене коло» зворотного зв'язку: не лише учень отримує підказку від ІІІ, а й учитель отримує інформацію про учня.

4. Акцент на рефлексії та критичному мисленні. У кінці кожного заняття, де використовувався AI-інструмент, доцільно проводити рефлексивне обговорення. Учні діляться, чого вони дізналися завдяки підказкам ІІІ, а що змогли зрозуміти самостійно. Учитель акцентує увагу на тому, які стратегії були ефективними при взаємодії з помічником, а також розбирає випадки, коли ІІІ дав неточну чи неповну відповідь і як учні це виявили. Така рефлексія формує в учнів навички критично оцінювати відповіді, отримані від алгоритмів, і використовувати їх усвідомлено.

5. Етап поступового впровадження. Запропонований метод можна впроваджувати поступово. На першому етапі вчитель знайомить учнів з AI-асистентом, пояснює правила роботи з ним (наприклад: «Не очікуємо готових відповідей, а ставимо уточнювальні запитання», «Перевіряємо поради ІІІ на достовірність»). Далі варто почати з простих задач, дозволяючи учням кілька хвилин радитися із ІІІ, після чого обговорювати рішення всім класом. Поступово можна збільшувати роль AI-асистента, довіряючи йому підтримку при більш складних проєктах або самостійних дослідженнях учнів. Важливо, що в будь-який момент учні можуть звернутися і до живого вчителя – тобто ІІІ доповнює, а не заміщує педагогічну взаємодію.

Очікуваний ефект від такої методики – підвищення активності учнів на уроках фізики, глибше розуміння ними матеріалу та розвиток умінь співпраці і самоконтролю. Учитель же отримує нового помічника, який бере на себе частину рутини і забезпечує додатковий канал підтримки учнів. Важливо, що ця модель є гнучкою: вона дозволяє коригувати ступінь залучення ІІІ залежно від теми, рівня класу та технічних можливостей, зберігаючи при цьому центральну роль учителя як керівника освітнього процесу.

Наприклад, під час вивчення теми «Закони динаміки» вчитель може запропонувати декілька багатокрокових задач. Учні в групах спочатку самостійно обговорюють можливий хід розв'язання, а якщо натрапляють на труднощі – формують запит до AI-асистента. Скажімо, школярі не впевнені, який фізичний закон застосувати в певній ситуації; тоді вони запитують у чатбота, і той натомість щоб просто вказати формулу, може скерувати їх: «Згадайте, як формулюється другий закон Ньютона і які величини він пов'язує». Отримавши таку підказку, група здогадується, що потрібно використати $F = m \cdot a$, та продовжує розв'язання. Якщо учні припустяться помилки в обчисленнях, ІІІ зможе звернути увагу (наприклад, помітити, що одиниці виміру неправильні чи результат нелогічний) і запропонувати переглянути цей крок. У підсумку група крок за кроком доходить правильного результату, при цьому учні відчують власний успіх у розв'язанні задачі, хоча й не без дорадчої допомоги помічника. Такий формат поєднує плюси самостійного пошуку рішення з доступністю кваліфікованої підказки, підтримуючи баланс між викликом і підтримкою в навчанні.

Висновки. Так, штучний інтелект поступово стає невід'ємною частиною освітнього середовища й доводить свою ефективність як інструмент модернізації методики викладання фізики. Проведений аналіз показав, що AI-інструменти здатні персоналізувати навчання, зробити його більш наочним та інтерактивним, посилити мотивацію учнів й оптимізувати роботу вчителя. Досвід провідних країн (США, Фінляндії, Сингапуру) свідчить про успішні приклади інтеграції ІІІ в навчальний процес, які приводять до підвищення успішності учнів та якості освітніх

результатів. Водночас упровадження AI потребує зваженого підходу: необхідно інвестувати в підготовку педагогів, розвиток інфраструктури, забезпечення надійності та етичності використання алгоритмів. ШІ не є панацеєю і не замінить учителя – натомість, його слід розглядати як потужного допоміжного помічника. Оптимальним є сценарій, коли вчитель і AI діють у тандемі, поєднуючи педагогічну мудрість з технологічними можливостями. Така синергія допоможе створити навчальне середовище, що відповідає викликам XXI століття: високотехнологічне, але гуманістичне за своєю суттю, орієнтоване на розвиток кожного учня.

Література:

1. Войтків Г., Герега Б. Штучний інтелект у навчанні фізики: тенденції та потенціал. *Сучасна наука та освіта: новітня соціокультурна проєкція*: Міжнародна науково-практична конференція. Київ. 2024. С. 38–42. URL: <https://e.surl.li/onvite>
2. Кос І. Р. Штучний інтелект та інтерактивні симуляції як інноваційні засоби навчання на уроках фізики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. Вип. 215. С. 177–182. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-177-182>
3. Ткаченко В. М., Жадан О. С. Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. 2024. Вип. 14. С. 148–153. URL: https://ddpu.edu.ua/fizmatzbirnyk/2024/ZNPFMFDSPU_2024_pp_148-153.pdf
4. AI competency framework for teachers. Unesco. 8 August 2024. URL: <https://e.surl.li/efolzw>
5. AI in Education: Transforming Singapore's education system with student learning space. URL: <https://www.tech.gov.sg/technews/ai-in-education-transforming-singapore-education-system-with-student-learning-space>
6. Alarbi K., Halaweh M., Tairab H., Alsalihi N.-R., Annamalai N., Aldarmaki F. Making a revolution in physics learning in high schools with ChatGPT: A case study in UAE. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2024. Vol. 20(9). URL: <https://e.surl.li/pntwlu>
7. Hietapelto A.-M. (2025). AI agent taught teenagers physics in Finland, and feedback was very positive: «It made us think and remember things better». URL: <https://www.eurekalert.org/news-releases/1075204#:~:text=,the%20students%20in%20their%20feedback>
8. Hrytsenko V., Tkachenko A., Podolyan O., Dieiev K., Ilyn L. The role of artificial intelligence in personalisation of the learning process. *EDaPECI – Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais*. 2024. V. 24 N. 3. P. 152–165. DOI: <https://doi.org/10.29276/redapeci.2024.24.320987.152-165>
9. Kestin G., Miller K., Klaes A., Milbourne T., Ponti G. AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*. 2025. Volume 15. URL: <https://e.surl.li/pdagek>
10. Khanmigo For Teachers Now 100% Free for All U.S. Teachers, Thanks to Microsoft Support. (2024). URL: <https://e.surl.li/lxwith>
11. Khanmigo..URL: <https://www.khanmigo.ai/>
12. MOE's newest AI tools and how schools are using them. (2024) URL: <https://e.surl.li/mdjllkr>
13. Parreira P.M. Artificial intelligence in physics teaching: tools for educational innovation. *Revista aracê, São José dos Pinhais*. 2025. V. 7, N. 4, P. 18276–18305. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n4-153>
14. PHET. URL: <https://phet.colorado.edu/>
15. “Transforming Education through Technology” Masterplan 2030. (2025). URL: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan>
16. Wattanakasiwich P., Kaewkhong K., Katwibun D. Physics instructors' acceptance and implementation of generative AI. *Physical Review Physics Education Research*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1103/r2fn-kdy4>

References:

1. Voitkiv, H., & Hereha, B. (2024). Shtuchnyi intelekt u navchanni fizyky: tendentsii ta potentsial [Artificial intelligence in physics education: trends and potential]. *Suchasna nauka ta osvita: novitnia sotsiokulturna proektsiia: Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia*. Kyiv, 38–42. Retrieved from: <https://e.surl.li/onvite>. [in Ukrainian].
2. Kos, I. R. (2024). Shtuchnyi intelekt ta interaktyvni symuliatsii yak innovatsiini zasoby navchannia na urokakh fizyky [Artificial intelligence and interactive simulations as innovative teaching tools in physics lessons]. *Naukovi zapysky. Seriia: Pedahohichni nauky*, 215, 177–182. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-177-182>. [in Ukrainian].

3. Tkachenko, V.M., & Zhadan, O.S. (2024). Vykorystannia interaktyvnykh symuliatsii na urokakh fizyky u starshii shkoli [The use of interactive simulations in high school physics lessons]. *Zbirnyk naukovykh prats fizyko-matematychnoho fakultetu DDPU*, 14, 148–153. Retrieved from: https://ddpu.edu.ua/fizmatz-birnyk/2024/ZNPFMFDSPU_2024_pp_148-153.pdf. [in Ukrainian].
4. AI competency framework for teachers. Unesco. (2024). Retrieved from: <https://e.surl.li/efolzw>. [in English].
5. AI in Education: Transforming Singapore's education system with student learning space. Retrieved from: <https://www.tech.gov.sg/technews/ai-in-education-transforming-singapore-education-system-with-student-learning-space>. [in English].
6. Alarbi, K., Halaweh, M., Tairab, H., Alsalhi, N.-R., Annamalai, N., & Aldarmaki, F. (2024). Making a revolution in physics learning in high schools with ChatGPT: A case study in UAE. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9). Retrieved from: <https://e.surl.li/pntwlu>. [in English].
7. Hietapelto, A.-M. (2025). AI agent taught teenagers physics in Finland, and feedback was very positive: «It made us think and remember things better». Retrieved from: <https://www.eurekalert.org/news-releases/1075204#:~:text=,the%20students%20in%20their%20feedback>. [in English].
8. Hrytsenko, V., Tkachenko, A., Podolyan, O., Dieiev, K., & Ilyn, L. (2024). The role of artificial intelligence in personalisation of the learning process. *EDaPECI – Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais*, 24(3), 152–165. Retrieved from: <https://doi.org/10.29276/redapeci.2024.24.320987>. [in English].
9. Kestin, G., Miller, K., Klales, A., Milbourne, T., & Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*. (15). Retrieved from: <https://e.surl.li/pdagek>. [in English].
10. Khanmigo For Teachers Now 100% Free for All U.S. Teachers, Thanks to Microsoft Support. (2024). Retrieved from: <https://e.surl.li/lxwith>. [in English].
11. Khanmigo.. Retrieved from: <https://www.khanmigo.ai/>. [in English].
12. MOE's newest AI tools and how schools are using them. (2024). Retrieved from: <https://e.surl.li/mdjlkkr>. [in English].
13. Parreira, P.M. (2025). Artificial intelligence in physics teaching: tools for educational innovation. *Revista aracê, São José dos Pinhais*, 7(4), 18276–18305. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n4-153>. [in English].
14. PHET. Retrieved from: <https://phet.colorado.edu/> [in English].
15. “Transforming Education through Technology” Masterplan 2030. (2025). Retrieved from: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan>. [in English].
16. Wattanakasiwich, P., Kaewkhong, K., & Katwibun, D. (2025). Physics instructors' acceptance and implementation of generative AI. *Physical Review Physics Education Research*. DOI: <https://doi.org/10.1103/r2fn-kdy4>. [in English].

Дата надходження статті: 29.07.2025

Дата прийняття статті: 05.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.013.8:004.896+004.43

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-7>

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОБОТОТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ В НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЯ В БАЗОВОМУ ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Мазурок Тетяна Леонідівна,

доктор технічних наук, професор,

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики

Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського»

ORCID ID: 0000-0002-7829-4446

Корабльов Вячеслав Анатолійович,

старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики

Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського»

ORCID ID: 0000-0002-7544-1252

Корабльов Віктор Вячеславович,

завідувач навчальною лабораторією штучного інтелекту та робототехнічних систем

Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського»

ORCID ID: 0009-0000-2487-6259

У статті наведено результати дослідження методичних особливостей використання робототехнічного проєктування в навчанні програмування в базовому шкільному курсі інформатики. Авторами запропоновано використання елементів робототехніки в навчанні програмування з метою створення умов для діяльнісного та практикоорієнтованого навчання, активізації навчально-дослідницької діяльності учнів, що є актуальним у світлі основних напрямів реформування національної освіти. Проаналізовано наукові публікації з питань доцільності використання робототехніки в навчанні інформатики, зокрема в навчанні програмування, та особливості проєктно-конструкторської діяльності учнів як ефективного дидактичного засобу поєднання теорії з практикою. Узагальнення відомостей про наявні апаратно-програмні платформи та практичного досвіду їх використання в освіті дало змогу ґрунтовно обрати як базову відкриту платформу Arduino, яка є сумісною з різними датчиками та компонентами інших виробників, що значно розширює можливості врізноманітнення проєктних навчальних завдань. Використання таких платформ зумовлює необхідність розробки методичної та інформаційної підтримки педагогічної роботи вчителів інформатики з реалізації запропонованого підходу. Тому виконано аналіз найбільш доцільних методів, організаційних форм, програмних та інформаційних засобів навчання, що допомогло вдосконалити методичну систему навчання програмування з урахуванням інтеграції в навчання проєктно-конструкторської діяльності учнів зі створення програм автоматичного керування робототехнічними виконавчими пристроями. Наведено приклад використання методики інтегрування робототехнічного проєктування в навчанні конкретної теми з урахуванням визначених особливостей. Запропонований підхід дає змогу активізувати навчально-дослідницьку діяльність учнів, створити умови для діяльнісного, практикоорієнтованого навчання.

Ключові слова: методика навчання інформатики, методичні особливості навчання програмування, робототехнічне проєктування, інформаційні засоби навчання.

Mazurok Tetiana, Korablyov Vyacheslav, Korablyov Viktor. Methodical features of robotic design in teaching programming in the basic school course of informatics

The article presents the results of a study of the methodical features of the use of robotics design in teaching programming in the basic school course of informatics. The authors propose the use of robotics elements in teaching programming in order to create conditions for activity-based, practice-oriented learning, to activate students' educational and research activities, which is relevant in the light of the main directions of national education reform. Scientific publications on the feasibility of using robotics in teaching informatics, in particular in teaching programming and the features of students' design and construction activities as an effective didactic tool for combining theory with practice are analyzed. The generalization of information about existing hardware and software platforms and practical experience with their use in education allowed us to select the Arduino open platform as the basic one, which is compatible with various sensors and components from other manufacturers, which significantly expands the possibilities of diversifying project-based educational tasks. The use of such platforms necessitates the development of methodical and informational support for the teaching practice of informatics teachers in implementing the proposed approach. Therefore, an analysis of the most appropriate methods, organizational forms, software and information learning tools has been performed, which made it possible to improve the existing methodical system for teaching programming, taking into account the integration into teaching of students' design-and- construction activities for creating programs for automatic control of robotic actuators. An example of using the methodic for integrating robotic design into teaching a specific topic, taking into account certain features, is given. The proposed approach helps activate the educational and research activities of students, creating conditions for activity-based, practice-oriented learning.

Key words: methodical system of informatics teaching, methodical features of programming teaching, robotics design, information learning tools.

Вступ. В умовах реформування освіти на принципах Концепції Нової української школи [5] особливої значущості набуває не тільки досягнення учнями програмованих результатів навчання та формування системи компетентностей, а й створення комфортних умов для кожного учня, орієнтація на потреби учня в освітньому процесі, активізація навчальної діяльності учнів, упровадження педагогіки партнерства. Отже, зростає важливість упровадження проблемно зорієнтованого підходу до здобуття нових знань у результаті самоспрямованого навчання шляхом формулювання та перевірки гіпотез як засобів вирішення проблем, створення умов для діяльнісного навчання.

Одним із засобів перевірки гіпотез є практична експериментальна діяльність учнів, що здійснюється самостійно або в складі групи. Традиційним для уроків інформатики є здійснення комп'ютерних експериментів з використанням прикладних програм або середовищ програмування. Утім, у зв'язку зі значним розвитком можливостей застосування робототехнічних пристроїв в освіті, створення умов для проєктування та конструювання таких пристроїв може сприяти підвищенню мотивації учнів до навчання, формуванню прагнення самостійно опанувати нові інформаційні технології та цифрові інструменти, розширенню уявлень про об'єкти та засоби автоматизованого керування.

Одним із важливих складників мети інформатичної освіти є формування вмінь використовувати цифрові пристрої і програми для розв'язання життєвих задач. За чинною модельною програмою з інформатики [2] навчання програмування на базовому етапі (7–9 класи) спрямовано на формування вмінь розробляти власні програмні проєкти для вирішення певних практичних проблем. Утім, навчання програмування пов'язано з низкою об'єктивних причин, що традиційно зумовлюють певні утруднення сприйняття навчального матеріалу та отримання учнями результатів навчання високого і творчого рівнів.

Так, варто зазначити актуальність проблеми вдосконалення методики навчання програмування на основі використання робототехнічного проєктування як засобу здійснення діяльнісного та проблемного навчання, проєктування робототехнічних пристроїв та їх моделей під час експериментальної частини навчально-дослідницької діяльності учнів. Мета дослідження полягає в розкритті методичних особливостей навчання програмування на базовому етапі шкільного курсу інформатики з використанням робототехнічного проєктування.

Аналіз досліджень і публікацій. Різні аспекти впровадження й використання освітньої робототехніки в закладах освіти розглянуто в роботах таких українських та зарубіжних учених, дослідників, як С. Баранов, В. Гайда, О. Гриб'юк, О. Кривонос, Н. Морзе, Н. Павлова, О. Струтинська, М. Умрик, Г. Бельмар, А. Губенко, Т. Макрон, Ф. Оуян, Г. Рагуза та ін.

Узагальнення досвіду впровадження освітньої робототехніки дає змогу дійти висновку щодо низки дидактичних переваг використання робототехнічних пристроїв як засобів навчання. Дослідження підтверджують, що використання роботів підвищує мотивацію учнів, сприяє розвитку вмінь розв'язання проблемних задач та розвитку творчого мислення [6; 9]. Зазначено, що використання робототехнічних пристроїв дає змогу підсилювати практикоорієнтований, інтерактивний формат навчання, реалізовувати міжпредметні зв'язки для виконання реальних завдань, що сприяє розвитку метакогнітивних навичок, формуванню складників обчислювального мислення (абстрагуванню, декомпозиції, розпізнаванню патернів та розробки алгоритмів вирішення задач) [6; 10]. Отже, всі зазначені переваги використання елементів робототехніки є досить важливими з погляду досягнення мети інформатичної освіти на всіх етапах шкільної інформатики. До недоліків упровадження робототехніки належить підвищене когнітивне навантаження та відволікання учнів на технічні аспекти [9]. Утім, усунення перешкод широкого застосування робототехніки як сучасного засобу навчання пов'язано з підготовкою вчителів через проведення додаткового навчання, розробкою теоретично обґрунтованих методик та методичних матеріалів для підтримки навчання в нових умовах.

Серед переваг застосування робототехнічних об'єктів для моделювання та програмування їх поведінки дослідники вказують наочність, прикладний характер задач, можливість зв'язку абстрактних понять програмування з реальними діями [8; 9]. Усе це сприяє розвитку в учнів обчислювального та логічного мислення, підвищенню зацікавленості процесом розробки програм як засобу розв'язання проблемних задач та активізації власної навчальної діяльності, що є вкрай важливим на сучасному етапі реформування освіти. Навчання програмування з використанням елементів робототехніки пов'язано з необхідністю визначення найбільш доцільних програмних засобів, що представлені спеціалізованими навчальними комплектами та мовами програмування, які дозволяють керувати робототехнічними пристроями. Різноманітність сучасних апаратних і програмних засобів забезпечує різні шляхи досягнення дидактичної мети: від ігрового засвоєння основ алгоритмізації до розвитку практичних навичок автоматизованого керування реальними пристроями [7; 9].

Зазначимо, що специфічним та новим для шкільного курсу інформатики виду навчальної діяльності, у вигляді якої здійснюється використання елементів робототехніки, є проєктно-конструкторська діяльність, під якою за освітнім контекстом розуміють процес планування та розробки певного вирішення проблеми на етапі проєктування з подальшим фізичним утіленням цього задуму шляхом збирання та побудови об'єкта на етапі конструювання [10]. Отже, дослідники зазначають такі переваги використання проєктування та конструювання в освітньому процесі: створення умов для зв'язку теорії з практикою, інтегрування знань з різних навчальних предметів, вирішення життєвих проблем [4; 8]; сприяння розвитку креативності та стимулювання когнітивних процесів, що пов'язані з генеруванням ідей і пошуком нових рішень [8]; позитивний вплив на формування навичок співпраці та самостійності, впровадження безперервного навчання через дію, що добре узгоджується із сучасними уявленнями про компетентнісний підхід до навчання [10]. Так, проєктно-конструкторська діяльність в освітньому аспекті відіграє роль дидактичного засобу, який сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів.

Отже, за результатами аналізу досліджень та публікацій визначено актуальність використання робототехнічного проєктування в навчанні програмування в шкільному курсі інформатики. Утім, підвищення ефективності такого навчання пов'язано з необхідністю визначення

методичних особливостей інтегрування робототехнічного проєктування в методичну систему навчання програмування.

Матеріали та методи. Під час дослідження використовувався комплекс таких методів, як аналіз, синтез, узагальнення. Метод аналізу використовувався для вибору найбільш доцільних варіантів складників методичної системи навчання програмування з урахуванням специфіки робототехнічного проєктування. Метод синтезу дав змогу сформулювати методику інтегрування робототехнічного проєктування та розробити типовий приклад урахування методичних особливостей. Метод узагальнення дав змогу сформулювати чіткі загальні висновки, врахування яких є важливим для розробки методичного та інформаційного забезпечення в підтримку використання робототехнічного проєктування в навчанні програмування.

Результати. Для визначення методичних особливостей навчання програмування з використанням робототехнічного проєктування проаналізуємо відомі елементи методичної системи навчання.

Цілі та зміст навчання в цьому дослідженні не є об'єктом перегляду, отже як основні цілі, очікувані результати та зміст навчання обрано модельну програму [2]. Утім, варто зауважити, що використання елементів робототехніки на уроках інформатики не має впливати на зміну освітніх цілей, оскільки робототехнічні пристрої та процес їх проєктування є засобами навчання.

Методи навчання обираються з урахуванням найбільш важливих напрямів реформування освіти за принципами Концепції НУШ. Серед таких методів слід зазначити проблемне навчання, проєктне навчання, методи пошуково-дослідницької діяльності учнів та здійснення навчально-дослідницького циклу, що дає змогу здійснювати перехід від пояснення нового матеріалу вчителем до залучення всіх учнів до сумісної співпраці через пошук, обговорення, здійснення експериментальної роботи. Також використання методу відкритих (демонстраційних) програм є доцільним для ознайомлення учнів з фрагментами готових кодів управління виконавчими пристроями робототехнічних систем, що проєктуються. Такий підхід дає змогу значно спростити процес формування первинних уявлень про реалізацію проєктних робототехнічних рішень.

Вибір організаційних форм навчання пов'язаний з комбінуванням різних форм залежно від етапу уроку та обраного методу навчання. Утім, у зв'язку із загальним пріоритетним напрямом щодо розвитку наскрізних умінь співпрацювати з іншими, робота в групі є найбільш доцільною формою здійснення проєктної роботи учнів. З погляду суб'єкта керування, найбільш перспективними є форми навчання, що спрямовані на формування вміння самонавчатися, визначати власні освітні потреби, вміння навчатися протягом життя. Однією з умов підтримки виконання самостійної частини роботи під час виконання проєктної роботи є інформаційне забезпечення, до структури та вмісту якого висувають певні вимоги.

Інформаційні засоби навчання мають забезпечити підтримку самостійної та в складі групи навчальну діяльність учнів в умовах зростання важливості виконання пошуково-дослідницьких та проєктно-конструкторських етапів навчально-дослідницького циклу як засобу здобування нових знань. До найбільш важливих інформаційних засобів належать інструкції до виконання практичних завдань на етапі формування первинних умінь; відкриті програми; навчальні презентації; блок-схеми та структурні схеми робототехнічних пристроїв; завдання для проєктної та самостійної роботи; матеріали для самоперевірки й контролю рівня навчальних досягнень учнів, питання для рефлексії. Важливим є також розробка та надання доступу до бази модулів підключення різних елементів робототехнічного проєктування, що дає змогу учням самостійно реалізовувати схеми програмного управління виконавчими пристроями.

Програмно-апаратні засоби навчання визначаються обраною мовою програмування, що становить об'єкт вивчення, та обраною апаратною платформою, до складу якої входять роботи, контролери, датчики та конструктори. Незважаючи на наявність готових модульних конструкторів

торів, наприклад LEGO Mindstorms, останнім часом більш популярними стають набори для самостійного конструювання на базі Arduino. Отже, LEGO забезпечує отримання швидкого результату та можливість використання графічного програмування, що є доцільним до використання для початківців. Arduino та інші подібні відкриті платформи дають змогу значно розширити можливості проєктування та практичне використання виконавчих пристроїв, що створює умови для диференційованого та індивідуалізованого навчання. Крім того, такі системи є більш дешевими порівняно із закритими платформами [1], утім, потребують більше часу на налаштування та відповідної підготовки вчителів інформатики з технічних питань.

З огляду на тенденцію щодо оптимального підходу, який відображає застосування комбінованої послідовності використання закритих систем для засвоєння базових навичок, поступово переходячи до більш складних і відкритих систем за мірою зростання вмінь учнів, вважаємо, що для базового етапу навчання шкільного курсу інформатики найбільш доцільним є використання платформ відкритого типу. У цьому дослідженні як програмно-апаратний засіб сформовано базовий навчальний комплект, до якого входять такі складники: плата Arduino Uno R3 CH340, багатофункціональна навчальна плата для Arduino (Multifunction Shield), кроковий двигун 28BYJ-48, драйвер ULN2003, звуковий модуль мікрофона KY-037, модуль RGB світлодіода KY-016, модуль рівня води, цифровий індикатор 7-сегментний, кнопкова клавіатура 4x4, джойстик PS2, макетна плата на 830 точок, сервопривод Arduino SG90, датчик температури та вологості DHT11, ІЧ пульт дистанційного керування, реле модуль, модуль RFID RC 522, LCD-дисплей 1602 з I2C інтерфейсом, світлодіодна матриця 8x8, модуль годинника реального часу DS1302, ультразвуковий датчик відстані HC-SR04, WiFi модуль ESP-01, різноманітні джампери, світлодіоди, резистори, зумери та інші компоненти. Такий набір дає змогу забезпечити технічні умови для повноцінного навчання основним змістовим модулям базового курсу інформатики з використанням робототехнічного проєктування.

Наведений аналіз складових елементів удосконаленої методичної системи навчання програмування, що відрізняється використанням робототехнічного проєктування як засобу навчання та інструменту здійснення експериментальної частини навчально-дослідницького циклу, дає змогу сформулювати найбільш важливі та принципові методичні особливості такого навчання. До таких особливостей зараховуємо такі:

1. Зовнішня мета проведення уроків відображає сумісний спрямований пошук вирішення певної прикладної проблемної задачі, що має зрозумілу для учнів постановку, спирається на їхній життєвий досвід вирішення побутових або навчальних ситуацій та наближена до реального життя.

2. Аналіз проблемної ситуації передбачає здійснення самостійного пошуку учнями додаткових відомостей щодо сутності проблемної галузі проблемної задачі з подальшим фронтальним обговоренням можливих варіантів її вирішення. Цей етап має завершитися сумісним визначенням сутності проблеми щодо необхідності заміни виконання певних функцій людини автоматичним пристроєм, створення для цього програми автоматичного керування виконуючим пристроєм.

3. Здійснення переходу до використання нових конструкцій обраної мови програмування має відбуватися шляхом порівняння з відомими учням за адаптаційним циклом навчання (5–6 класи) засобами управління віртуальним виконавцем (наприклад, засобами віртуального середовища Scratch).

4. Основними підготовчими етапами до здійснення моделювання роботи автоматичного пристрою вважаємо за доцільне такі: визначення основних функцій пристрою; визначення правил виконання дій; створення програми для управління виконавцем-роботом; експериментальна перевірка працездатності спроектованого робототехнічного пристрою шляхом моделювання в середовищі Tinkercad [11].

5. Для здійснення інформаційної підтримки навчання необхідна розробка таких видів методичних матеріалів: інструкцій, бази модулів для підключення, відкритих програм, навчальних презентацій, планів уроків, блок-схем та структурних схем управління робототехнічним пристроєм, завдань для проєктної та самостійної роботи, матеріалів для контролю, самоконтролю та рефлексії учнів.

Як приклад урахування визначених методичних особливостей навчання програмування з використанням робототехнічного проєктування розглянемо методику навчання теми «Розгалуження. Проєкти з розгалуженням» в 7 класі, що входить до розділу «Програмування. Прості програми», який реалізує змістову лінію «Вирішення проблем» [2].

Мета уроку. Освітня мета проведення уроку за цією темою пов'язана з ознайомленням учнів з поняттям розгалуження в програмуванні; навчанням використання розгалуження у розв'язанні практичних задач; розвиненням навичок створення алгоритмів із використанням умовних операторів.

Проблемна ситуація. Для ознайомлення учнів з новим матеріалом учням пропонується формулювання конкретної проблемної задачі. Наведемо опис однієї з проблемних ситуацій, на базі якої пропонується організація навчально-дослідницького циклу: «Ваша родина має поїхати провідати бабусю, яка мешкає в іншому місті. Утім, удома у вас живуть рибки в домашньому акваріумі, за ними потрібно доглядати. Доручити цю справу нікому не вдається. Як організувати догляд за рибками з використанням програмування?».

Аналіз проблемної ситуації. Учні пропонується виконати пошук відомостей про особливості догляду за рибками в акваріумі з подальшим фронтальним обговоренням можливих варіантів вирішення проблемної задачі.

Потрібно визначити з учнями сутність проблеми, що полягає в заміні виконання функцій догляду людини за рибками в акваріумі автоматичним пристроєм, створення програми для управління доглядом. Для цього потрібно визначити: функції догляду (види діяльності): годування рибок у визначений час; підтримку комфортного температурного режиму та освітлення екосистеми акваріуму; правила догляду для «навчання» виконавця-робота; створення програми для управління виконавцем-роботом; експериментальну перевірку працездатності спроектованого робототехнічного пристрою шляхом моделювання в середовищі Tinkercad.

Спираючись на вміння учнів розробляти прості алгоритми, що є результатом навчання за адаптаційним циклом, пропонується створити програму для певного виконавця, у ролі якого розглядається виконавчий робототехнічний пристрій, який «уміє» виконувати такі дії: здійснювати поворот годівниці для висипання сухого корму в акваріум; вмикати та вимикати устрій обігріву акваріуму; вмикати та вимикати устрій освітлення в акваріумі. Утім, для того щоб створити автоматичне управління цією системою, необхідно мати датчики для отримання інформації про стан середовища акваріуму двох типів: для вимірювання температури води в акваріумі; для вимірювання рівня освітленості акваріуму.

Отже, потрібно підтримувати впродовж терміну відсутності людини поряд з акваріумом три процеси:

- 1) годування рибок раз на добу за допомогою обернення сервоприводу та перекидання сухого корму в акваріум;
- 2) підтримки температури води в екосистемі акваріуму в діапазоні від 20 до 30 градусів за Цельсієм);
- 3) підтримки необхідного рівня освітлення в акваріумі від 30 до 100 одиниць (за шкалою від 0 до 135, де 0 – повна темінь, 135 – повне денне освітлення).

Залежно від рівня освітленості, що дає змогу зафіксувати зміну стану «ніч» на стан «день», задається послідовність команд з управління сервоприводом, за допомогою якого здійсню-

ється плавний поворот кути годівниці на відкриття; при зміні стану «дня» на «ніч» має відбу-
тись плавний поворот кути годівниці на закриття, тобто припинення можливості споживання
рибками корму (рис. 1а). Залежно від температури води має здійснюватися команда управління
вмикання (або вимикання) нагрівача акваріуму (рис. 1б). Залежності від поточного рівня освіт-
лення має здійснюватися команда вмикання (або вимикання) освітлення акваріуму світлодіод-
ними лампами (рис. 1в). Декомпозиція задачі управління доглядом за акваріумом та поетапний
розгляд кожної з окремих схем управління (рис. 1) дає змогу учням краще розуміти сутність
управління, брати активну участь в сумісному обговоренні та фіксації відповідних структур-
них елементів схеми відповідно до визначених функцій.

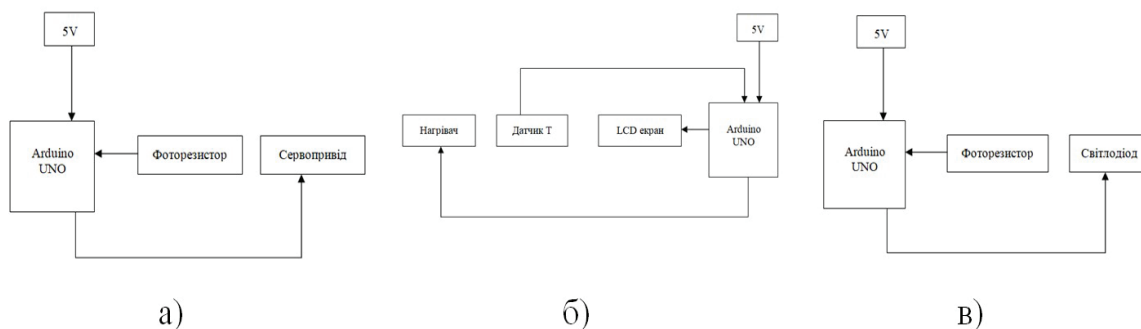


Рис. 1. Схеми управління: а) освітленням екосистеми акваріуму;
б) підтримкою температури води в акваріумі; в) годуванням рибок

Завершальним етапом аналізу проблемної ситуації є формування загальної схеми автома-
тичного управління життєдіяльністю екосистеми в акваріумі (рис. 2).

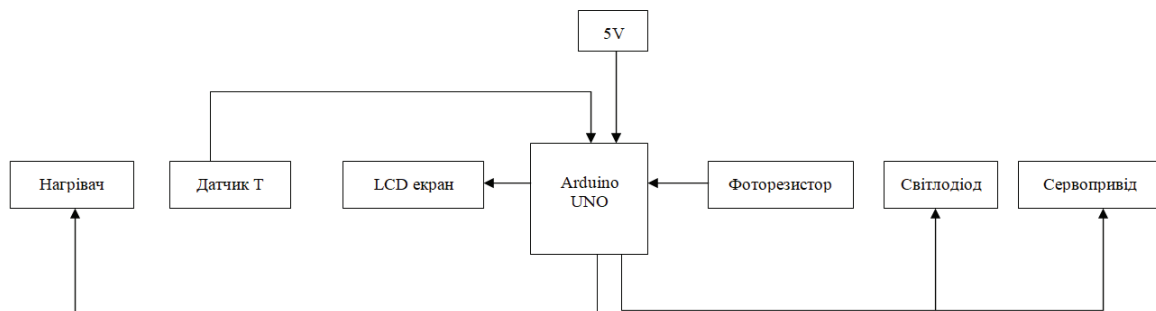


Рис. 2. Загальна схема автоматичного управління життєдіяльністю екосистеми в акваріумі

Зазначимо важливість представлення структурних схем у спрощеному вигляді (рис. 1, рис.
2) без використання схемотехнічних умовних позначень, що дає змогу спростити для учнів
сприйняття наочної інформації.

Формулювання проблеми. У результаті обговорення шляхів вирішення проблемної задачі
визначаємо проблемне питання: «Як запрограмувати вибір дій для управління виконавцем-
роботом?».

Встановлення способів розв'язання проблеми. Для створення програм, у яких вибір одної
чи іншої послідовності команд залежить від значення логічної умови, в мовах програмування
передбачені команди розгалуження. Учні пропонується пригадати як скласти блок-схему для
переходу дороги залежно від кольору сигналу світлофора за правилом: «Якщо на світлофорі
зелений сигнал – ідемо, якщо червоний – стоїмо» (рис. 3а). У програмуванні ігор у серед-
овищі Scratch (6 клас) учні навчалися перевіряти правильні відповіді у вікторинах за допомо-

гою команди «Якщо.... то». Отже, на основі порівняння та аналогії пропонується розглянути як можна представити вирішення задачі про управління температурою в середовищі Scratch.

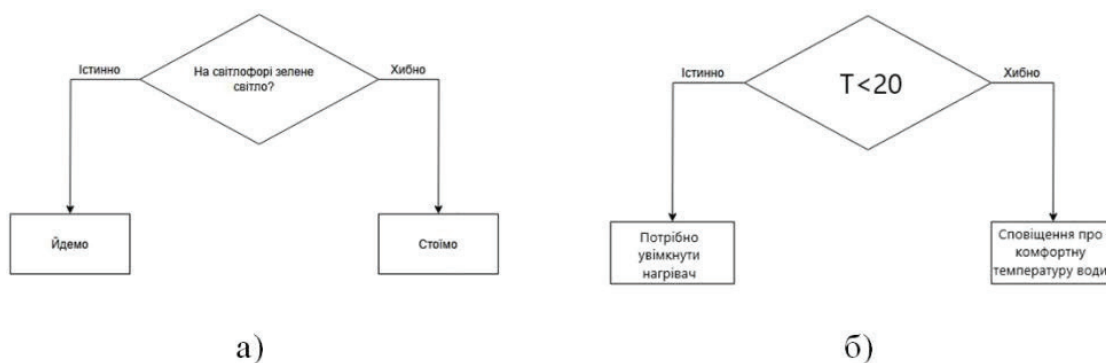


Рис. 3. Приклади блок-схем з розгалуженням:
а) для переходу дороги; б) для управління температурою води

Робота з демонстраційною програмою. Засвоєння нового матеріалу, що пов'язано із застосуванням команди розгалуження, пропонується виконати шляхом роботи з демонстраційною програмою (табл. 1), яка має поступово замінюватися на послідовність указівок відповідно до конкретної обраної мови програмування, що вивчається.

Для закріплення здобутих знань учням пропонується здійснити комп'ютерні експерименти в середовищі програмування, сутність яких полягає в самостійному спостереженні за результатами виконання програми залежно від результату порівняння. Для цього доцільно надати учням конкретні значення змінної T , які послідовно надаються: 25 °C; 15 °C; 20 °C, що дає змогу розглянути різні можливі ситуації.

Таблиця 1

Демонстраційна програма управління температурним режимом

Скрипт	Коментар
коли натиснуто	Задати початок виконання програми після натискання на «зелений прапорець»
говорити Виміряй температуру в акваріумі 2 сек	Задати питання щодо вимірювання температури
надати T значення 15	Ввести значення виміряної температури
показати змінну T	Порівняти отримане значення з 20 °C
якщо $T < 20$ то	Надати повідомлення про підігрів води
говорити Потрібно увімкнути нагрівач 2 сек	Перехід до подальшої перевірки температури
інакше	Визначення температури як комфортної
говорити Температура в акваріумі комфортна 2 сек	

Аналіз отриманих результатів (обговорення) має завершитися такими висновками:

- залежно від результату порівняння вимірюваного значення температури води в акваріумі з рекомендованою оптимальною температурою 20 °C, виконуються різні дії щодо повідомлення виконавцю про необхідність увімкнення нагрівача або відсутність цієї необхідності за умови комфортного значення, що не перевищує 20 °C;

– недолік керування виконавцем за допомогою цієї програми: потреба в знаходженні виконавця біля акваріуму, ручному вимірюванні температури, внесенню її значення в програму. Отже, порушується властивість алгоритму щодо його універсальності. Вихід: необхідно встановити спеціальний пристрій для автоматичного вимірювання температури (датчик) та передавання значення температури до пристрою управління (мікропроцесора);

– передбачено тільки нижню межу комфортної температури, утім, має бути передбачено також верхню межу, отже, для цього потрібно використовувати складну умову.

Аналогічні дії потрібно виконати для налаштування руху затворів годівниці та управління освітленням екосистеми в акваріумі.

Розв’язання проблеми. Отже, для програмування будь-якою мовою вибору дій залежно від значення логічної умови потрібно визначити три складники: умову; перелік команд, які потрібно виконувати, якщо умова є істинною; перелік команд, які потрібно виконувати, якщо умова є хибною. Учням пропонується пригадати та навести приклади умов. Умовами можуть бути логічні операції порівняння, у яких використовують значення, отримані з датчиків.

Завдання:

- побудувати блок-схему для управління годуванням рибок в акваріумі;
- побудувати блок-схему для підтримки температури в акваріумі від 20 градусів за Цельсієм в акваріумі;
- записати цю умову засобами створення розгалуження мовою Python; мовою C++ (для управління мікроконтролером робототехнічного пристрою);
- побудувати блок-схему для підтримки комфортного рівня освітлення для екосистеми акваріума – від 30 до 100 одиниць;
- записати цю умову засобами створення розгалуження мовою Python; мовою C++ (для управління мікроконтролером робототехнічного пристрою).

Варіант ускладнення завдання: дізнатися про рекомендації щодо верхньої межі припустимої температури в акваріумі, внести зміни у формування умови перевірки в команді розгалуження, змінити блок-схему та її програмну реалізацію.

Практична робота. Учням пропонується виконати проєктування моделі управління робототехнічним пристроєм, якому ми доручаємо виконувати функції годування рибок в акваріумі. Для виконання роботи використовуємо програмні коди підключення необхідних елементів за наведеною вчителем інструкцією, що дає змогу за наданими готовими блоками програмних кодів самостійно сформувати програму підтримки комфортного температурного режиму для рибок в акваріумі та перевірити правильність її роботи в середовищі Tinkercad. Далі потрібно додати блок автоматичного управління освітленням екосистеми в акваріумі та переконатись у правильності функціонування системи управління на основі дослідження моделі в Tinkercad. На наступному етапі пропонується робота учнів за інструкцією (для управління температурою, освітленням), що дає змогу перейти до групової пошуково-дослідницької діяльності зі створення аналогічної схеми управління годуванням та її реалізації в Tinkercad (рис. 4).

Підбиття підсумків. На цьому етапі доцільною є організація обговорення переваг та недоліків отриманої системи управління, відповідність вирішення проблемної ситуації поставленим задачам. Потрібно акцентувати увагу учнів на здобутті нових знань, що є результатом сумісної діяльності з вирішення проблемної задачі. Крім того, важливим є обговорення інших варіантів постановок прикладних задач, під час вирішення яких знадобляться здобуті знання та вміння. Для наведеного прикладу як питання для обговорення можуть бути такі: як змінити схему управління, якщо для певної породи рибок потрібні особливі умови температурного, світлового режимів та годування; у яких ще задачах можна використовувати розглянутий підхід вирішення проблем.

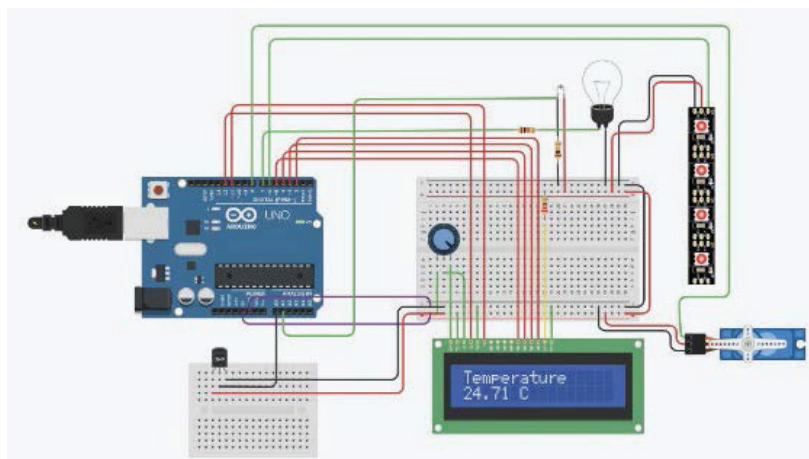


Рис. 4. Модель автоматичної системи управління акваріумом

Завдання для самостійної роботи. Розробити схему для автоматичного догляду за кімнатними рослинами у своїй кімнаті.

Висновки за уроком. Акцентування уваги на тому, що було вирішено практичну задачу, для цього була створена програма для управління робототехнічним пристроєм, що дало змогу автоматизувати підтримку життєдіяльності рибок в акваріумі в умовах відсутності догляду з боку людини. Основним інструментом програмування були вміння працювати зі змінними, використання розгалуження та формування логічних умов, організація нескінченного циклу. Для перевірки працездатності системи управління виконано моделювання роботи системи управління в середовищі Tinkercad.

Висновки. Використання робототехнічного проектування в шкільному курсі інформатики, зокрема в навчанні програмування, є актуальним напрямом, що спрямований на підвищення зацікавленості учнів, створення умов для впровадження ідей педагогіки партнерства, здобуття нових знань шляхом здійснення навчально-дослідницької та експериментальної групової роботи учнів над вирішенням проблемних задач. Дослідження складових елементів методичної системи навчання програмування дало змогу сформулювати найбільш важливі та принципові методичні особливості запропонованого підходу. Наведено приклад використання визначених особливостей у методиці інтегрування елементів робототехніки під час навчання учнів сьомих класів реалізації розгалужених алгоритмів з використанням робототехнічного проектування системи автоматичного управління екосистемою домашнього акваріуму. Запропонований підхід дає змогу шляхом інтеграції робототехнічного проектування в навчання конкретних тем з програмування базового курсу інформатики створити умови для формування в учнів умінь вирішення проблем на основі програмування виконавчих пристроїв, сформувати досвід здобуття нових знань на основі поєднання мисленнєвої, пошукової діяльності, колективного обговорення та ведення групової проєктної діяльності, що сприяє активізації навчальної діяльності учнів, створює умови для впровадження діяльнісного та практикоорієнтованого навчання.

Отримані рекомендації та розроблена методика є результатом роботи групи авторів під час виконання першого етапу інноваційного освітнього проєкту за темою «Система робототехнічного проєктування на уроках інформатики в базовій школі» на базі закладів загальної середньої освіти Одеської області [3].

У подальших дослідженнях планується визначити методичні особливості впровадження елементів робототехніки під час вивчення інших розділів інформатики, що дасть змогу на основі узагальнення сформувати методику інтегрування робототехнічного проєктування в базовий курс для впровадження в педагогічну практику вчителів інформатики.

Література:

1. Баранов С. С. Класифікація робототехнічних платформ та готових технічних рішень для навчання учнів основ робототехніки. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2021. № 11. С. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.111>.
2. Морзе Н. В., Барна О. В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: https://drive.google.com/file/d/1PSmRpXQl_06QH_Okj_WDk7ywxXXB_o7_/view.
3. Про реалізацію інноваційного освітнього проекту на всеукраїнському рівні за темою «Система робототехнічного проектування на уроках інформатики в базовій школі»: Наказ МОН України від 22.08.2024 р. № 1189. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-realizatsiiu-innovatsiinoho-osvitnoho-proiektu-na-vseukrainskomu-rivni-za-temoiu-systema-robototekhnichnoho-proiektuvannia-na-urokakh-informatyky-v-bazovii-shkoli-u-veresni-2024-serpni-20>. (дата звернення 29.07.2025 р.)
4. Струтинська О. В. Актуальність впровадження освітньої робототехніки в українську школу. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM-освіті»* 2019. С. 324–344. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s30>.
5. Формула реформи. Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/about/formula/>. (дата звернення 29.07.2025 р.)
6. Belmar H. Review on the teaching of programming and computational thinking in the world. *Frontiers in computer science*. 2022. Vol. 4. URL: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.997222>.
7. Erol O., Sevim-Cirak N., Baser Gulsoy V. G. The effects of educational robotics activities on students' attitudes towards STEM and ICT courses. *International journal of technology in education*. 2023. Vol. 6, no. 2. P. 203–223. URL: <https://doi.org/10.46328/ijte.365>.
8. Gubenko A., Kirsch Ch., Smilek J. et al. Educational robotics and robot creativity: an interdisciplinary dialogue. *Frontiers in robotics and AI*. 2021. Vol. 8. URL: <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.662030>.
9. Ouyang F., Xu W. The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *International journal of STEM education*. 2024. Vol. 11, No. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>.
10. Pavlova N. Professional training of the future teacher of informatics as an object of scientist's research. *Educational Discourse: collection of scientific papers*. 2021. No. 37(10). p. 39–49. URL: [https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.37\(10\)-4](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.37(10)-4).
11. Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/>.

References:

1. Baranov, S. (2021). Klyasyfikatsiia robototekhnichnykh platform ta hotovykh tekhnichnykh rishen dla navchannia uchniv osnov robototekhniki [Classification of robotic platforms and ready-made technical solutions for teaching pupils the robotics fundamentals]. *Vidkryte osvitynie e-seredovyshche suchasnoho universytetu*, 11, 1–15. [in Ukrainian]
2. Morze, N.V., & Barna, O.V. Modelna navchalna prohrama «Informatyka. 7-9 klasy» dla zakladiv zahalnoi serednoi osvity [The curriculum in informatics for grades 7-9 for secondary schools]. Retrieved from: https://drive.google.com/file/d/1PSmRpXQl_06QH_Okj_WDk7ywxXXB_o7_/view. [in Ukrainian]
3. Pro realizatsiyu innovatsiinoho osvitynoho proektu na vseukrayins'komu rivni za temoyu «Systema robototekhnichnoho proektuvannia na urokakh informatyky v bazoviy shkoli»: Nakaz MON Ukrayiny vid 22.08.2024 r. № 1189 [On the implementation of an innovative educational project at the all-Ukrainian level on the topic "Robotics design system in computer science lessons in basic school": Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated August 22, 2024 No. 1189]: Retrieved from: <https://mon.gov.ua/npa/pro-realizatsiiu-innovatsiinoho-osvitnoho-proiektu-na-vseukrainskomu-rivni-za-temoiu-systema-robototekhnichnoho-proiektuvannia-na-urokakh-informatyky-v-bazovii-shkoli-u-veresni-2024-serpni-20>. [in Ukrainian]
4. Strutyńska, O. (2019). Aktualnist vprovadzhennia osvitynoi robototekhniki v ukrainsku shkolu [Actuality of implementation of educational robotics in ukrainian school]. *Vidkryte osvitynie e-seredovyshche suchasnoho universytetu. Spetsvypusk «Novi pedahohichni pidkhody v STEAM-osviti»*, 324–344. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s30>. [in Ukrainian]
5. *Formula reform*. Nova ukrainska shkola [The formula for reform. The new Ukrainian school]. Retrieved from: <https://nus.org.ua/about/formula/> in Ukrainian].
6. Belmar, H. (2022). Review on the teaching of programming and computational thinking in the world. *Frontiers in computer science*. 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.997222>. [in English]
7. Erol, O., Sevim-Cirak, N., & Baser Gulsoy, V. (2023). The effects of educational robotics activities on students' attitudes towards STEM and ICT courses. *International journal of technology in education*, 6(2), 203–223. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijte.365>. [in English]

8. Gubenko, A., Kirsch, Ch., & Smilek, J. et al. (2021). Educational robotics and robot creativity: an interdisciplinary dialogue. *Frontiers in robotics and AI*, 8. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.662030>. [in English]
9. Ouyang, F., & Xu, W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *International journal of STEM education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>. [in English]
10. Pavlova, N. (2021). Professional training of the future teacher of informatics as an object of scientist's research. *Educational Discourse: collection of scientific papers*, 37(10), 39–49. URL: [https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.37\(10\)-4](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.37(10)-4). [in English].
11. Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/> [in English].

Дата надходження статті: 29.07.2025

Дата прийняття статті: 28.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 377:378.14:687.017:001.89

DOI https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-8

МЕТОДОЛОГІЯ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРАКТИКУМУ ЗІ ШВЕЙНОЇ СПРАВИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Нагорна Наталія Олександрівна,

кандидат педагогічних наук,

асистент кафедри теорії і методики технологічної освіти

Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID ID: 0000-0003-0017-9496

Срібна Юлія Анатоліївна,

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти,

декан факультету технологій та дизайну

Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

ORCID ID: 0000-0003-3846-3871

У статті представлено теоретико-методологічне обґрунтування концепції STEM-орієнтованого технологічного практикуму зі швейної справи в контексті фахової підготовки майбутніх учителів технологій. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю осучаснення професійної освіти відповідно до запитів Нової української школи, міжнародних освітніх стандартів, а також викликів цифрової трансформації, сталого розвитку й інноваційної педагогіки. Звертається увага на той факт, що попри високий потенціал швейної справи як сфери матеріально-технологічної діяльності для реалізації міждисциплінарних і творчих компонентів, структура й зміст технологічного практикуму залишаються здебільшого репродуктивними та малоінтегрованими в STEM-контекст. Виокремлено методологічні передумови формування відповідної освітньої практики, серед яких: аксіологічна й інженерна спрямованість освіти, розвиток конструкторсько технологічного мислення, посилення гендерно інклюзивного компонента, застосування цифрових інструментів і відкритих освітніх ресурсів, орієнтація на проєктну, дослідницьку та дизайн-мисленнєву діяльність. У структурі публікації розкрито зміст і потенціал STEM-інтеграції у швейний профіль, наведено приклади структурного та дидактичного оновлення навчального процесу, вказано на переваги зміщення акценту з репродукції на творчий пошук і дослідницьке конструювання. Особливу увагу приділено практиці реалізації STEM-підходу в умовах фахового навчального курсу, у якому здобувачі освіти в першому семестрі опановують техніку виконання швів і виготовлення простих виробів (косметички, шопери тощо), а в другому – конструюють і шують плечовий або поясний одяг на себе, завершуючи навчальний цикл фотосесією. Такий досвід сприяє формуванню стійкої професійної ідентичності, підвищує мотивацію до фаху, розвиває навички самоорганізації, естетичного бачення, цифрового моделювання (наприклад, за допомогою програмного забезпечення Valentina), а також критичної оцінки власних результатів.

Ключові слова: STEM-освіта, швейна справа, технологічний практикум, фахова підготовка, учитель технологій, методика навчання

Nahorna Nataliia, Sribna Yuliia. Methodology of STEM-Oriented Technological Practicum in Sewing in the Professional Training of Future Technology Teachers

The article presents a theoretical and methodological justification of the concept of a STEM-oriented technological workshop on sewing in the context of professional training of future technology teachers. The relevance of the study is due to the need to modernize vocational education in accordance with the requirements of the New Ukrainian School, international educational standards, as well as the challenges of digital transformation, sustainable development and innovative pedagogy. Attention is drawn to the fact that despite the high potential of sewing as

a field of material and technological activity for the implementation of interdisciplinary and creative components, the structure and content of the technological workshop remain mostly reproductive and poorly integrated into the STEM context. The methodological prerequisites for the formation of the corresponding educational practice are highlighted, including: axiological and engineering orientation of education, development of design and technological thinking, strengthening of the gender-inclusive component, use of digital tools and open educational resources, orientation on project, research and design thinking activities. The structure of the publication reveals the content and potential of STEM integration into the sewing profile, provides examples of structural and didactic updating of the educational process, emphasizes the advantages of shifting the emphasis from reproduction to creative search and research design. Particular attention is paid to the practice of implementing the STEM approach in the conditions of a professional training course, in which students in the first semester master the technique of performing seams and making simple products (cosmetic bags, shoppers, etc.), and in the second – design and sew shoulder or waist clothing for themselves, completing the educational cycle with a photo shoot. Such experience contributes to the formation of a stable professional identity, increases motivation for the profession, develops skills of self-organization, aesthetic vision, digital modeling (for example, using the Valentina software), as well as critical assessment of one's own results.

Key words: STEM education, sewing, technological workshop, professional training, technology teacher, teaching methodology

Вступ. Трансформація української системи освіти в умовах глобальних викликів цифровізації, сталого розвитку та оновлення змісту профільного навчання вимагає нових підходів до професійної підготовки педагогів, зокрема в галузі технологічної освіти. Майбутній учитель технологій має володіти не лише фаховими знаннями, а й методологією інтеграції міждисциплінарного, проектно-дослідницького та інженерного мислення, які становлять ядро STEM-освіти. Саме тому важливою педагогічною проблемою постає розроблення та впровадження методологічно обґрунтованих форм технологічного практикуму, що орієнтовані на розвиток цих компетентностей.

З-поміж різних напрямів матеріальної технологічної діяльності швейна справа має унікальний потенціал для реалізації STEM-підходу: вона поєднує знання з дизайну, конструювання, технології, математики, ергономіки, а також сприяє розвитку візуального мислення, точності, креативності та проектно-культури. Проте на сучасному етапі в освітній практиці відчувається брак чіткої методики STEM-орієнтованого швейного практикуму, що відповідала б вимогам Нової української школи, концепції компетентнісного навчання та міжнародним стандартам підготовки вчителя. Проблема посилюється невідповідністю між теоретичним потенціалом STEM-підходу і реальним станом підготовки майбутніх учителів технологій, де часто домінує репродуктивна модель навчання, обмежене використання цифрових технологій, відсутність цілісної інженерної логіки в побудові практикуму та недостатній рівень методичної готовності викладачів. Актуальність теми зумовлена потребою наукового аналізу передумов, підходів і можливостей формування саме такої методології, яка була б адаптована до специфіки швейної галузі й забезпечувала не лише розвиток професійних навичок, а й формування інноваційної культури у студентів – майбутніх учителів.

У цьому контексті особливої ваги набуває теоретичне осмислення методологічних основ STEM-орієнтованого технологічного практикуму зі швейної справи як освітньої моделі, що сприяє інтеграції науково-технічних знань, розвитку критичного мислення, інженерного проектування та креативного підходу до розв'язання технологічних завдань у професійній підготовці педагогів.

Аналіз досліджень і публікацій. У сучасному науковому дискурсі спостерігається активізація досліджень щодо інтеграції STEM-підходу в професійну підготовку майбутніх учителів технологій, з акцентом на методологічні засади, дидактичні принципи та педагогічні виклики [5; 8; 9]. Зокрема, К. Марго та Т. Кеттлер систематизують підходи до STEM-інтеграції в освіті, виокремлюючи труднощі адаптації моделей до професійного контексту [8], а М. Сандерс акцентує на необхідності осмисленого, а не формального поєднання компонентів STEM

[9]. У вітчизняній традиції А. Іванчук, О. Марущак і І. Красильникова обґрунтовують значущість розвитку інженерного мислення майбутніх учителів технологій як базису STEM-компетентностей [1], а І. Медведенко детально аналізує проєктно-технологічний характер технологічного практикуму, що є основою для впровадження STEM-логіки в навчання [2]. У працях Г. Мельник і Г. Ліщинської-Кравець акцент зроблено на розвитку професійної компетентності через швейні проєкти [3], тоді як Л. Оршанський з колегами розглядають формування конструкторсько-технологічної компетентності в контексті міждисциплінарного підходу [4]. Цифровий вимір STEM-підготовки представлений у дослідженні J. Gess-Newsome та співавт., де розглянуто модель технологічно насиченого професійного розвитку педагогів [6], а також у статті ScienceDirect, присвяченій конструюванню STEM-курикулуму у сфері швейної освіти [10]. Інноваційним у цьому контексті є досвід Ж.-С. Хонг та співавт., які розкривають потенціал креативного мислення та епістемної допитливості в межах STEM у моді, що може бути перенесено на професійну підготовку вчителів [7].

Утім, незважаючи на окремі спроби інтеграції, проблема методологічного підґрунтя STEM-орієнтованого технологічного практикуму зі швейної справи залишається недостатньо розробленою.

Матеріали та методи. Стаття має теоретично-аналітичний характер, тому методичну основу дослідження становлять методи порівняльного, структурного та контент-аналізу, логіко-семантичне узагальнення й систематизація наукових положень. Метою дослідження є уточнення методологічних засад STEM-орієнтованого технологічного практикуму зі швейної справи в контексті професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Результати. У системі професійної підготовки майбутніх учителів технологій технологічний практикум виконує функцію прикладного засвоєння знань і формування фахових умінь. У педагогічній літературі він розглядається як складник освітнього процесу, що забезпечує застосування теоретичних положень у матеріальній діяльності, зокрема в реалізації проєктів, конструкторському моделюванні, опануванні технологічних операцій і розвитку технічного мислення [1, с. 137–138]. З огляду на трансформації освітніх парадигм, швейний практикум постає не лише як простір розвитку ручних навичок, а і як інтегрований модуль формування знань про матеріали, конструкцію виробу, технологічну послідовність, основи естетики та ергономіки. Водночас дослідники фіксують суперечності, пов'язані з фрагментарністю змісту та недостатньою методичною оновленістю практикуму, зокрема в аспекті інтеграції інженерного, дизайнерського й педагогічного компонентів [2, с. 172–174]. Це ускладнює формування прикладних компетентностей, передбачених сучасними стандартами. Крім того, домінування репродуктивного навчання суперечить принципам компетентнісного підходу, що вимагає від учителя здатності адаптувати й переосмислювати технологію як інструмент розвитку учнівських умінь [3, с. 130–132]. Особливої уваги потребує оновлення методологічної основи практикуму на засадах формування конструкторсько-технологічної компетентності. Ідеться про вміння аналізувати будову та функцію виробу, моделювати його в цифровому середовищі, планувати й реалізовувати технологічний процес із подальшим рефлексивним аналізом [2, с. 175]. Такий підхід орієнтований на розвиток інженерного мислення, креативність, здатність самостійно ухвалювати рішення та цифрову гнучкість.

Отже, швейний практикум має розглядатися як цілісна дидактична система, орієнтована на інтеграцію знань, дій і рефлексії. Його оновлення на засадах STEM-підходу сприятиме формуванню фахової готовності до проєктно-технологічної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

Ефективність реалізації технологічного практикуму значною мірою залежить від його методологічного обґрунтування. У цьому контексті актуальним є звернення до сучасних досліджень щодо STEM-інтеграції в підготовку майбутніх учителів технологій, зокрема у швейному

напрямі. Такий підхід відкриває можливості для оновлення освітніх практик, узгоджених із парадигмою міждисциплінарності, проєктності та цифровізації. STEM-освіта трактується не як сума дисциплін, а як інтегрована система знань, що формує критичне мислення, орієнтується на практичне вирішення задач і враховує виробничий контекст, включно з дизайном і виготовленням швейних виробів [4, с. 148]. У цьому сенсі технологічний практикум має еволюціонувати з репродуктивної моделі до конструктивно-дослідницького формату з використанням симуляцій, цифрового моделювання, технологічного прогнозування.

STEM-логіка змінює характер швейного навчання: акцент переноситься з наслідування на вирішення задач, моделювання в САПР, математичне обґрунтування параметрів, тестування властивостей матеріалів. Викладач при цьому виконує роль фасилітатора, що інтегрує знання з інженерії, дизайну, метрології та ергономіки [5]. Таке навчання стимулює когнітивну активність студентів, здатність до самостійного пошуку, планування технологічного процесу, оцінювання якості готових виробів і формування інноваційної педагогічної позиції. Ефективність STEM-інтеграції значно залежить від рівня підготовки викладача. Сучасні дослідження наголошують на важливості професійного розвитку педагогів у форматі технологічної інфузії – тобто поєднання предметної, цифрової та проєктної компетентності. Це передбачає володіння цифровими платформами, електронними шаблонами, сенсорними технологіями та конструкторами [6], що для швейного практикуму означає синтез традиційних технік з алгоритмічним і проєктним мисленням.

Отже, STEM-підхід забезпечує оновлене бачення швейного технологічного практикуму – як лабораторії експерименту, технічної рефлексії та інженерної культури. Подальший розгляд специфіки його реалізації у структурі фахової підготовки дасть змогу визначити дидактичні механізми формування компетентностей майбутнього вчителя технологій.

Інтеграція STEM-підходу в технологічний практикум зі швейної справи передбачає не лише оновлення змісту дисципліни, а й трансформацію її дидактичної логіки. Основний акцент зміщується з відтворювального оволодіння технологічними операціями до міждисциплінарного аналізу, самостійного проєктування та пошуку ефективних інженерно-конструкторських рішень. У цьому контексті кожен семестр структурується як повноцінний освітній модуль із виразною STEM-компонентою.

У першому семестрі реалізація STEM-орієнтації відбувається через освоєння базових швейних операцій (ручні та машинні шви, обробка зрізів), що супроводжується вивченням фізико-механічних властивостей тканин, визначенням відповідності типів швів до функціонального призначення виробів та розрахунком навантаження на ділянках з'єднань. Практичним результатом є виготовлення дрібних виробів прикладного призначення – косметичок, екосумок, шоперів тощо. Навчальні завдання містять елементи експериментування з фурнітурою, варіативністю розкрою, обґрунтуванням вибору матеріалів – як приклад упровадження наукової компоненти STEM [3]. У другому семестрі провідним стає інженерний та технологічний аспекти. Здобувачі освіти самостійно проєктують виріб поясного або плечового типу з урахуванням особистих антропометричних даних, конструктивних особливостей фігури, сезонності, стилістики тощо. На цьому етапі активно застосовується програма Valentina як доступне open-source середовище для побудови базових шаблонів лекал і модифікацій конструкцій. Компоненти S і E STEM-логіки реалізуються через аналіз структури тканини, дослідження розтяжності й усадки, побудову математичних моделей витрат матеріалу, а також моделювання силових впливів у швах (наприклад, у зонах найбільшого натягу – у поясі, проймі, талії) [2]. Завершення практикуму передбачає створення повноцінного виробу та організацію фотосесії за участі студенток у власноруч пошитому одязі. Цей етап є не лише способом презентації результатів, а й формою рефлексії, самопозиціонування майбутніх учителів технологій як дизайнерів, творців і агентів змін. Він гармонійно поєднує естетичний компонент із

результатами інженерно-проектної діяльності, підкреслюючи синергетичну сутність STEM у професійній підготовці.

Так, реалізація STEM-підходу у швейному практикумі – це не лише змістове оновлення, а й глибока педагогічна трансформація освітнього процесу, що формує інженерно-проектну, наукову, цифрову та дизайнерську компетентності в майбутніх учителів технологій.

Сучасні підходи до оновлення змісту професійної підготовки у сфері швейної справи дедалі частіше орієнтуються на формування наскрізних умінь, проектну діяльність та впровадження STEM-моделі в навчальний процес. Зарубіжні дослідження також засвідчують ефективність інтеграції креативного дизайну, матеріалознавства та цифрового моделювання в підготовку фахівців швейного профілю, що дає змогу поєднати традиційні ремісничі практики з інноваційним баченням моди й інженерії [10].

Отже, STEM-орієнтований технологічний практикум зі швейної справи є ефективною формою професійної підготовки майбутніх учителів технологій, здатною інтегрувати креативно-інженерне мислення, практичні навички та цифрові інструменти конструювання. У поєднанні з рефлексією, проектно-дослідницькою діяльністю та акцентом на результативність (зокрема, через виготовлення та презентацію авторських виробів), такий практикум сприяє формуванню вмотивованого, інноваційного й соціально відповідального педагога нового покоління. Перспективи його розвитку пов'язують з подальшим розширенням міждисциплінарних зв'язків, екологічною складовою, впровадженням STEM-досліджень у текстильній сфері та активним залученням цифрових освітніх ресурсів.

Висновки. Так, STEM-орієнтований технологічний практикум зі швейної справи є ефективним засобом професійної підготовки майбутніх учителів технологій, що дає змогу інтегрувати знання з технічних дисциплін, дизайнерських практик і цифрового моделювання. Теоретичний аналіз підтвердив доцільність поєднання традиційних ремесел із сучасними міждисциплінарними підходами, з акцентом на формування творчого мислення, інженерної культури та педагогічної рефлексії.

Література:

1. Іванчук А. В., Марущак О. В., Красильникова І. В. Технічне мислення майбутніх учителів технологій. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 217. С. 137–141. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/2086>
2. Медведенко І. С. Методика навчання технологічного практикуму майбутніх учителів технологій : дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2016. 285 с. URL: https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/D_26.053.19/Medvedenko1.pdf
3. Мельник Г., Ліщинська-Кравець Г. Формування конструкторсько-технологічної компетентності студентів у процесі вивчення проектування швейних виробів. *Молодь і ринок*. 2024. № 2(222). С. 130–135. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstreams/a12fd553-4a9c-46c7-a451-ff56d7716b49/download>
4. Оршанський Л. І., Матвісів Я. О., Ясеницький В. Й., Урсу В. М. Моделювання процесу формування конструкторсько-технологічної компетентності вчителів технологій. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 2. С. 147–155. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/669>
5. Bell D. The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: a phenomenographic study. *International Journal of Technology and Design Education*. 2016. Vol. 26. No. 1. P. 61–79. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9300-9>
6. Gess-Newsome J., Blocher M., Clark J., Menasco J., Willis E. M. Technology-infused professional development: A framework for development and analysis. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 2003. Vol. 3. Issue 3. P. 324–340. URL: <https://citejournal.org/volume-3/issue-3-03/general/technology-infused-professional-development-a-framework-for-development-and-analysis>
7. Hong J.-C., Ye J.-H., Fan J.-Y. STEM in fashion design: The roles of creative self-efficacy and epistemic curiosity in creative performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2019. Vol. 15. No. 9. em1742. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/108455>
8. Margot K. C., Kettler T. Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*. 2019. Vol. 6. No. 1. Article 2. URL: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-018-0151-2>

9. Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 2009. Vol. 68. No. 4. P. 20–26.

10. Weaving gaps in garments education technology: Crafting a skill-oriented STEM curriculum. *ScienceDirect*. 2023. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123002619>

References:

1. Ivanchuk, A. V., Marushchak, O. V., & Krasyl'nykova, I. V. (2025). Tekhnichne myslennia maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [Technical thinking of future technology teachers]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky*, 217, 137–141. Retrieved from: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/2086> [in Ukrainian].

2. Medvedenko, I. S. (2016). Metodyka navchannia tekhnolohichnoho praktykumu maibutnikh uchyteliv tekhnolohii [Methodology of teaching technological practicum for future technology teachers]. *Candidate's thesis*. Kyiv. Retrieved from: https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/D_26.053.19/Medvedenko1.pdf [in Ukrainian].

3. Mel'nyk, H., & Lishchyns'ka-Kravets', H. (2024). Formuvannia konstruktors'ko-tekhnolohichnoi kompetentnosti studentiv u protsesi vyvchennia proiektuvannia shveiinykh vyrobiv [Formation of design and technological competence of students in the process of studying garment design]. *Molod' i rynek*, 2(222), 130–135. Retrieved from: <https://dSPACE.hnpu.edu.ua/bitstreams/a12fd553-4a9c-46c7-a451-ff56d7716b49/download> [in Ukrainian].

4. Orshans'kyi, L. I., Matvisiv, Ya. O., Yasenyts'kyi, V. Y., & Ursu, V. M. (2023). Modeliuvannia protsesu formuvannia konstruktors'ko-tekhnolohichnoi kompetentnosti vchyteliv tekhnolohii [Modeling the process of formation of design and technological competence of technology teachers]. *Ukrains'kyi pedahohichnyi zhurnal*, 2, 147–155. Retrieved from: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/669> [in Ukrainian].

5. Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: a phenomenographic study. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 61–79. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9300-9> [in English].

6. Gess-Newsome, J., Blocher, M., Clark, J., Menasco, J., & Willis, E. M. (2003). Technology-infused professional development: A framework for development and analysis. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 3(3), 324–340. Retrieved from: <https://citejournal.org/volume-3/issue-3-03/general/technology-infused-professional-development-a-framework-for-development-and-analysis> [in English].

7. Hong, J.-C., Ye, J.-H., & Fan, J.-Y. (2019). STEM in fashion design: The roles of creative self-efficacy and epistemic curiosity in creative performance. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(9), em1742. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108455> [in English].

8. Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2. Retrieved from: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-018-0151-2> [in English].

9. Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26. [in English].

10. Weaving gaps in garments education technology: Crafting a skill-oriented STEM curriculum. (2023). *ScienceDirect*. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123002619> [in English].

Дата надходження статті: 30.07.2025

Дата прийняття статті: 01.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.091.3:004.9:37.018.43

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-9>

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ЗАКЛАДІВ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наровлянська Марина Данилівна,

аспірантка

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка;

методист

Українського державного центру національно-патріотичного виховання,

краєзнавства та туризму учнівської молоді

ORCID ID: 0000-0001-8693-3714

У статті представлено результати дослідження, спрямованого на науково-обігрунтовану розробку змісту, структури та формату програми підвищення кваліфікації педагогів закладів позашкільної освіти, орієнтованої на формування готовності до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності. Підкреслено актуальність проблеми цифрової трансформації освіти та адаптації педагогів до цих змін, необхідність їх поширення на позашкільля, яке часто залишається поза межами наукових досліджень.

Методологічну основу дослідження становлять системний, компетентнісний і діяльнісний підходи. Застосовано теоретичний аналіз наукових джерел, нормативних документів і міжнародних рамок цифрових компетентностей педагогів (UNESCO ICT-CFT, ISTE Standards, DigCompEdu), що дало змогу виокремити структурні компоненти цифрової готовності. Для розробки програми застосовано метод педагогічного проєктування на основі принципів модульності, гнучкості, адаптивності та практичної спрямованості. Ураховано результати цілеспрямованих спостережень за пілотним курсом підвищення кваліфікації педагогів закладів позашкільної освіти туристсько-краєзнавчого напрямку, а також зворотний зв'язок від викладачів і слухачів, що дало змогу уточнити змістове наповнення та формат реалізації програми.

У результаті сформовано структурно-функціональну модель програми підвищення кваліфікації, яка налічує 5 модулів (організаційно-мотиваційний, інформаційно-компетентнісний, методичний, проєктний та допоміжний), охоплюючи технічні, методичні та психологічні компоненти готовності педагогів до використання ІКТ. Програма може впроваджуватися як у форматі повноформатного курсу, так й у вигляді окремих тематичних модулів чи семінарів, що забезпечує її адаптивність до різних умов закладів позашкільної освіти та окремих педагогів.

Отримані результати підтверджують доцільність і практичну значущість розробленої моделі, яка може бути використана для модернізації системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників у контексті цифрової трансформації освіти.

Ключові слова: ІКТ, готовність до використання ІКТ, підвищення кваліфікації, позашкільна освіта.

Narovlianska Maryna. The Structural and Functional Model for the Formation of Educators' Readiness in After-School Education Institutions to Implement Information and Communication Technologies

The article presents the results of a study aimed at the scientifically grounded development of the content, structure, and format of a professional development program for teachers of after-school education institutions. The program is designed to foster educators' readiness to integrate information and communication technologies (ICT) into their professional practice. The study highlights the relevance of the digital transformation of education and the need for educators to adapt to these changes-particularly in the after-school education sector, which is often overlooked in academic research.

The methodological framework of the study is based on systemic, competency-based, and activity-oriented approaches. A theoretical analysis of academic literature, regulatory documents, and international frameworks for teachers' digital competence (including UNESCO ICT-CFT, ISTE Standards, and DigCompEdu) enabled the identification of the structural components of digital readiness. The program was designed using pedagogical design methodology guided by the principles of modularity, flexibility, adaptability, and practical orientation. The results of targeted observations of a pilot advanced training course for educators of after-school education institutions specializing in tourism and local history were taken into account as well as feedback from instructors and participants. This made it possible to refine the content and format of the program's implementation.

As a result, a structural and functional model of the professional development program was developed, comprising five modules: organizational and motivational, informational and competence-based, methodological, project-based, and supportive. These modules address the technical, methodological, and psychological components of educators' readiness to use ICT. The program can be implemented either as a comprehensive course or as standalone thematic modules or seminars, which ensures its adaptability to the diverse needs and conditions of after-school education institutions and individual educators.

The findings confirm the feasibility and practical relevance of the proposed model, which may serve as a basis for modernizing the system of teacher professional development within the context of educational digital transformation.

Key words: ICT, professional development, readiness to use ICT, after-school education.

Вступ. Сучасні тенденції цифровізації освіти зумовлюють потребу у формуванні нових професійних компетентностей педагогічних працівників, зокрема готовності до застосування інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) у педагогічній діяльності. Міжнародні стратегічні документи, зокрема Стратегія ЮНЕСКО з технологічних інновацій в освіті на 2022–2025 роки, акцентують увагу на необхідності підтримки цифрового розвитку педагогів на всіх рівнях освіти [10]. Це стосується всіх освітніх закладів, зокрема закладів позашкільної освіти (далі – ЗПО), які відіграють важливу роль у розвитку творчого, наукового, соціального та фізичного потенціалу дітей і молоді, їх патріотичному вихованні та підготовці до захисту Вітчизни.

Позашкільна освіта має власну специфіку, яка впливає на підходи до підвищення кваліфікації педагогів. По-перше, вона охоплює велику кількість напрямів і типів гуртків та об'єднань, що відрізняються за змістом, формами і умовами роботи та використовуваними інструментами. Навіть у межах одного напрямку, наприклад туристсько-краєзнавчого, гуртки можуть мати різні акценти – від краєзнавчих чи дослідницьких до спортивного туризму й орієнтування. Це ускладнює розробку єдиних навчальних програм підвищення фахового рівня педагогів, які були б однаково ефективними для всіх педагогів.

По-друге, на відміну від інших освітніх ланок, у позашкільній значна частина педагогів не має базової педагогічної освіти. Багато з них – фахівці з відповідної предметної галузі або практики, які прийшли в освіту з-поза меж педагогічної системи. Така ситуація створює додатковий запит не лише на опанування методик і цифрових інструментів, а й на формування базових навичок загальної педагогічної та психологічної підготовки.

У зв'язку з викладеними особливостями актуальним є завдання формування готовності педагогів закладів позашкільної освіти (далі – ЗПО) до свідомого й ефективного застосування інформаційно-комунікаційних технологій у своїй діяльності. Це потребує системного підходу до підвищення кваліфікації, який урахує специфіку позашкільної освіти, різноманітність цифрових навичок педагогів, а також поєднання технічного, методичного й психологічного складників готовності. Одним з ефективних рішень у цьому напрямі є впровадження блочно-модульної моделі навчання в систему підвищення кваліфікації, що дає змогу адаптувати зміст і формат до індивідуальних потреб слухачів.

Метою статті є представлення та обґрунтування структурно-функціональної моделі програми формування готовності до використання ІКТ в педагогів ЗПО туристсько-краєзнавчого напрямку, розробленої та апробованої в межах пілотного курсу, проведеного Українським державним центром національно-патріотичного виховання, краєзнавства й туризму учнівської молоді у березні – травні 2025 року.

Аналіз досліджень і публікацій. Сучасні дослідження підкреслюють значення цифрової підготовки педагогів як важливого складника їх професійного розвитку. Це стосується не лише технічних навичок, а й здатності інтегрувати цифрові технології в навчальний процес, комунікацію, оцінювання та управлінську діяльність. Зокрема, у дослідженні «Цифрова підготовка майбутніх магістрів освіти: міжнародні тенденції» Т. В. Фурсикова, С. О. Шлянчак та Л. Д. Ганенко проаналізували досвід різних країн у формуванні цифрових навичок у межах вищої педагогічної освіти [6].

У міжнародному контексті цифрова компетентність педагогів розглядається як одна з ключових умов забезпечення якості освіти, яка охоплює не лише володіння цифровими інструментами, а й уміння критично їх оцінювати, безпечно використовувати й інтегрувати в освітній процес. Вона представлена в низці міжнародних рамок кваліфікації, зокрема UNESCO ICT-CFT (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers) [9], ISTE Standards for Educators (International Society for Technology in Education) [7], DigCompEdu (EU Science Hub) [8]. Остання з них – DigCompEdu – є міжнародним документом, розробленим Європейською комісією, який визначає еталонні рівні цифрової компетентності педагогів. У низці країн ці підходи адаптовано у вигляді національних рамок. В Україні їхнім аналогом є Національна рамка цифрової компетентності педагогічних працівників [4], яка є спробою адаптувати європейські підходи до національного контексту, й акцентує увагу на інтеграції цифрових технологій у професійну діяльність педагогів.

Українські науковці, зокрема О. М. Спірін, С. М. Іванова, Н. П. Франчук, А. В. Кільченко, розвивають і поглиблюють уявлення про цифрову компетентність педагогів, наголошуючи на її комплексному характері [5]. Вони підкреслюють необхідність поєднання технічних знань із методичними підходами, комунікаційними навичками, вмінням організовувати інклюзивне навчання та здійснювати об'єктивне оцінювання в цифровому середовищі. У працях Н. В. Морзе та О. П. Буйницької цифрова компетентність визначається як ключовий чинник якості освітнього процесу, що безпосередньо впливає на ефективність навчання й розвиток учнів [1].

Хоча цифрова компетентність педагогів активно вивчається як у загальноосвітньому контексті, так і в контексті шкільної та вищої освіти, питання її формування в позашкільній сфері досі висвітлюється лише епізодично. Чинні програми часто не враховують різнорівневої цифрової та методичної компетентності педагогів позашкільця та специфіки їх діяльності, зокрема в туристсько-краєзнавчому напрямі. Це підкреслює недостатню наукову опрацьованість питання та обґрунтовує необхідність розробки адаптованих моделей підвищення кваліфікації педагогів у цій сфері.

Матеріали та методи. Дослідження зосереджено на науково обґрунтованій розробці змісту, структури та формату блочно-модульної програми підвищення кваліфікації педагогів закладів позашкільної освіти, спрямованої на формування готовності до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

Методологічну основу дослідження становлять системний, компетентнісний і діяльнісний підходи.

Для визначення ключових підходів до структурування цифрової готовності педагогів застосовано теоретичний аналіз наукових джерел, нормативних документів і міжнародних рамок цифрових компетентностей. Для розробки моделі програми, побудованої на принципах модульності, гнучкості та адаптивності, використано метод педагогічного проєктування.

Для якісного уточнення формату, тривалості, рівневої диференціації, змістових акцентів модулів та інших особливостей програми застосовано емпіричні методи: цілеспрямовані спостереження за перебігом пілотного курсу, а також аналіз зворотного зв'язку від викладачів і слухачів.

Зібрані матеріали дали змогу сформулювати структурно-функціональну модель програми підвищення кваліфікації.

Результати. На основі аналізу структури готовності педагогів до використання ІКТ, визначених критеріїв і показників [2], а також напрямів застосування ІКТ у діяльності ЗПО (з урахуванням конкретного профілю) [3] розроблено програму курсу підвищення кваліфікації педагогів щодо використання ІКТ (на прикладі туристсько-краєзнавчого напрямку).



Рис 1. Структура готовності педагогів до застосування ІКТ

Програма курсу, відповідно до представленої структури готовності (див. рис. 1), орієнтована на формування всіх трьох її складників: інформаційно-операційного, методичного та психологічного. Вона передбачає:

- ознайомлення з програмними продуктами, які можуть бути використані в діяльності педагогів ЗПО, враховуючи напрям діяльності та спеціалізацію педагогів;
- опанування методик застосування ІКТ з урахуванням напрямку та спеціалізації;
- формування психологічної готовності до впровадження цифрових технологій.

З огляду на це, вирішено застосувати блочно-модульний формат. У межах цього дослідження поняття «модуль» та «блок» використано в авторському значенні: модуль – це змістова одиниця, що об'єднує кілька тем, спрямованих на формування певного компонента готовності або виконання окремої функції; блок – це організаційний складник, який структурує навчальний процес. Такий підхід став основою для побудови змісту програми (див. табл. 1).

Таблиця 1
Зміст програми підвищення кваліфікації педагогів ЗПО туристсько-краєзнавчого напрямку щодо формування готовності до застосування ІКТ

Модуль	Код теми	Тема	Мінімальна кількість годин
Організаційно-мотиваційний модуль	O1	Вступ	2
	O2	Мотиваційні аспекти використання ІКТ	2
	O3	Самооцінка та рефлексія щодо рівня цифрової компетентності	2
	O4	Саморозвиток та професійне зростання в умовах цифровізації	2
	O5	Підсумки курсу	2

Продовження таблиці 1

Модуль «Інформаційна компетентність педагога»:	I1	Основи інформаційної грамотності та цифрової безпеки	4
	I2	Операційні системи та їх налаштування. Встановлення та налаштування програмного забезпечення. Оптимізація роботи комп'ютера	4
	I3	Робота з текстовою та цифровою інформацією. Спільна робота з документами. Хмарні сервіси	4
	I4	Візуалізація та презентація інформації	4
	I5	Створення навчального контенту.	4
	I6	Робота з цифровими картографічними та геоінформаційними даними та сервісами	4
	I7	Мобільні застосунки та сервіси для туристсько-краєзнавчої діяльності	2
	I8	Штучний інтелект	4
Методичний модуль	M1	Методики застосування ІКТ в позашкільній освіті	2
	M2	Модифікація та адаптація навчальних матеріалів із використанням ІКТ	2
	M3	Організація та супровід онлайн-навчання	4
	M4	Моніторинг та оцінювання навчальних досягнень	4
	M5	Аналіз педагогічного досвіду щодо використання ІКТ. Обмін досвідом	4
Модуль «Проектна діяльність»	П1	Розробка методичного кейсу (виконання проєкту)	24
	П2	Презентація проєктів	4
Допоміжний модуль	Д1	Групові та індивідуальні консультації	8
	Д2	Самостійна робота	24
	Д3	Поточний та підсумковий контроль. Сертифікація	4
Разом			120

Організаційно-мотиваційний модуль виконує як організаційну, так і мотиваційну функцію, спрямовану на забезпечення ефективної роботи курсу, а також формування психологічного складника готовності до використання ІКТ. Зокрема, мотиваційна частина має сприяти підвищенню як навчальної мотивації в межах заходів з підвищення кваліфікації, так і мотиваційного складника психологічної готовності до використання ІКТ. Одним із важливих завдань цього модуля є подолання психологічних бар'єрів застосування ІКТ.

Модуль «**Інформаційна компетентність педагога**» спрямований на формування технічної та інструментальної обізнаності педагогів. Особливий акцент зроблено на практичне опанування інструментів, що застосовуються в безпосередній педагогічній діяльності відповідно до напрямку та спеціалізації (на прикладі туристсько-краєзнавчого напрямку). Приділено увагу питанням самостійного налаштування комп'ютера та встановлення програмного забезпечення, вирішення базових технічних проблем, що можуть виникати в процесі застосування ІКТ.

Метою **методичного модулю** є забезпечення методичної готовності педагогів до інтеграції цифрових технологій у педагогічну діяльність, зокрема адаптації традиційних методик до умов цифровізації.

Модуль «**Проектна діяльність**» рекомендується реалізовувати у форматі командної роботи, що сприятиме обміну досвідом серед слухачів і більш якісному виконанню проєктів. Проєкти, що реалізуються в межах цього модуля, мають бути прикладними, тобто мати практичне застосування в педагогічній діяльності слухачів.

Кількість годин, що виділяється згідно з програмою на опанування кожної окремої теми, може мінятися залежно від рівня підготовки слухачів, завдань курсу (семінару) та індивідуальних запитів слухачів, але не може бути менше, ніж мінімальна кількість годин, зазначена в таблиці.

До кожної теми розробляється **навчально-методичний комплекс**, що містить теоретичні матеріали (у формі текстових або відеолекцій, презентацій), одну або декілька практичних робіт, тестові завдання для поточного та самоконтролю, а також додаткові матеріали, зокрема довідкові таблиці, пам'ятки, роздаткові матеріали тощо.

Щодо **структури навчального процесу**, матеріал курсу розподілено на блоки (див. табл. 2)

Таблиця 2

Розподіл тем за блоками

Назва блоку	Зміст (модулі, теми)*
Вступний блок	Організаційно-мотиваційний модуль: О1, О2, О3 Методичний модуль: М1
Основний блок	Інформаційно-компетентнісний модуль: І1, І2, І3, І4, І5, І6, І7, І8 Методичний модуль: М2, М3, М4 Допоміжний модуль: Д3
Блок індивідуальної та групової роботи	Модуль проєктної роботи: П1, Допоміжний модуль: Д1, Д2
Підсумковий блок	Організаційно-мотиваційний модуль: О4, О5 Методичний модуль: М5 Модуль проєктної роботи: П2 Допоміжний модуль: Д3

* Позначення тем відповідають кодам, наведеним у змісті програми (табл. 1)

З огляду на особливості позашкільної освіти, зокрема на високу варіативність рівня цифрової та методичної підготовки педагогів позашкільля, а також специфіку гуртків, передбачено реалізацію **індивідуальної траєкторії навчання**. Навчальний матеріал поділено на базовий (обов'язковий) та вибіркового складники.

До базових (обов'язкових) складників курсу ми зараховуємо:

- Вступний блок
- Тему О2: Саморозвиток та професійне зростання в умовах цифровізації
- Тему І1: Основи інформаційної грамотності та цифрової безпеки
- Тему М2: Модифікація та адаптація навчальних матеріалів із використанням ІКТ
- Тему М3: Організація та супровід онлайн-навчання
- Модуль Проєктна діяльність
- Підсумковий блок

Вибіркова частина формується з урахуванням індивідуального запиту слухачів та профілю їх діяльності з інших тем, представлених у програмі.

Форми організації роботи з підвищення кваліфікації педагогів можуть містити як довготривалі курси, що охоплюють усі аспекти формування готовності до використання ІКТ, які представлені у програмі, так і короткострокові курси або семінари, спрямовані на опанування окремих тем. У разі реалізації першого формату важливо передбачити достатню кількість навчальних годин (не менш ніж 4 кредити ЄКТС), а також забезпечити умови для реалізації індивідуальних освітніх траєкторій.

Досвід пілотного впровадження курсу засвідчив, що реалізація повноформатної програми в умовах поєднання з основною професійною діяльністю потребує суттєво більшого періоду, ніж 2,5 місяця. Надмірна тривалість, своєю чергою, вимагає від педагогів високої мотивації до навчання, що не завжди забезпечується: окремі слухачі не завершують курсу. Крім того, за результатами аналізу зворотного зв'язку більшість педагогів висловлює чіткі змістові пріоритети, віддаючи перевагу темам, безпосередньо пов'язаним із їх практикою. З огляду на це, короткострокові тематичні семінари в багатьох випадках є більш прийнятною й ефективною формою підвищення кваліфікації. Але навіть у разі реалізації заходів з підвищення кваліфікації у форматі короткострокових тематичних заходів необхідно інтегрувати до їх програми

елементи як модуля інформаційної компетентності (його окремих тем чи підтем), так й організаційно-мотиваційного та методичного модулів.

Крім вищезазначених форм підвищення кваліфікації педагогів для підтримки та підвищення їх рівня готовності застосування ІКТ можуть бути застосовані й інші форми, як-от тематичні й методичні майстеркласи, обмін досвідом із колегами, супервізія тощо. Але, на відміну від повноформатних курсів та тематичних семінарів, ці форми, поряд із самоосвітою, є скоріш допоміжними, й ефективні або коли є складником загального процесу підвищення кваліфікації, який об'єднує різні форми роботи, або коли йдеться про досвідчених педагогів із високим рівнем готовності до використання ІКТ.

Важливою умовою ефективної реалізації заходів з підвищення кваліфікації педагогів ЗПО є обґрунтований вибір формату організації навчання. Оптимальним, на нашу думку, є змішаний формат, який поєднує очне та дистанційне навчання. Очні заняття доцільно застосовувати для опрацювання вступного та підсумкового блоків, а також тем, що потребують практичного відпрацювання навичок. Дистанційні модулі, своєю чергою, мають бути представлені у форматі, що дозволяє асинхронне навчання – слухачі повинні мати змогу опрацьовувати матеріал у зручний для себе час у межах установленого періоду проходження курсу. Обов'язковим елементом підтримки дистанційного компонента є наявність системи індивідуальних або групових консультацій, які можуть проводитися як в онлайн-режимі, так й очно.

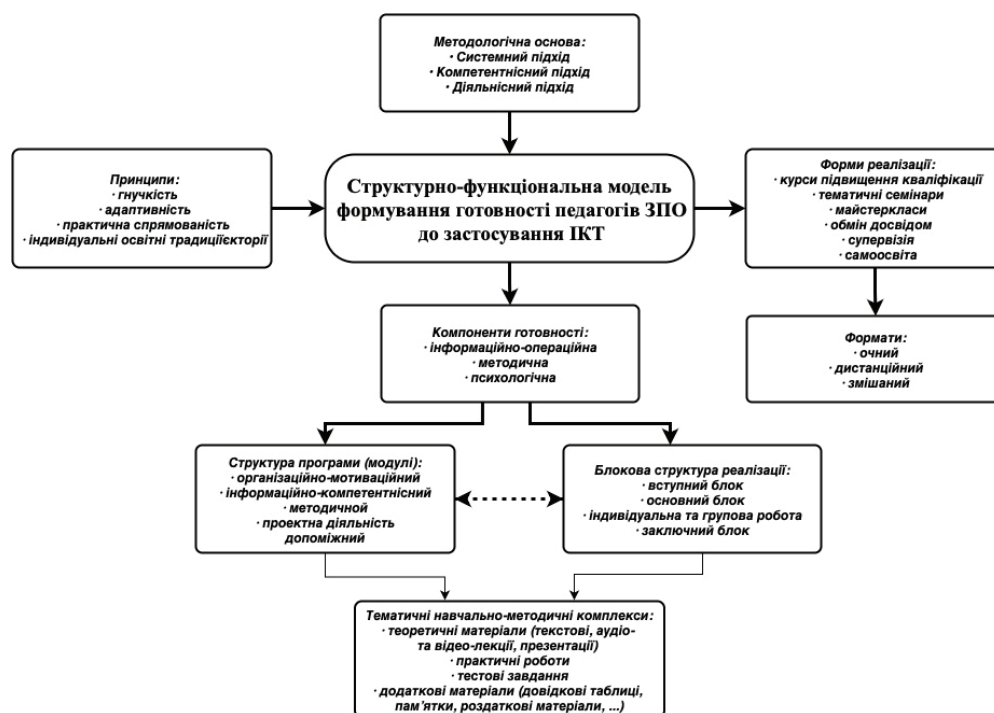


Рис. 2. Структурно-функціональна модель формування готовності педагогів до використання ІКТ в професійній діяльності

Водночас курс може реалізовуватися також у повністю очному або повністю дистанційному форматах. У разі повністю очної форми навчання необхідно передбачити достатні інтервали між заняттями для самостійної роботи слухачів з вивченим матеріалом, що передбачає доступ до комп'ютерної техніки та цифрових ресурсів. Такий підхід сприятиме глибшому засвоєнню змісту й формуванню стійких практичних навичок. У разі повністю дистанційного формату особливої уваги потребує забезпечення якісної візуалізації навчального контенту – зокрема,

при опануванні складного програмного забезпечення. Також важливо організувати супровід у вигляді регулярних консультацій, що дають змогу слухачам отримувати зворотний зв'язок і вирішувати труднощі, що виникають у процесі самостійного навчання, та забезпечити постійний і необмежений доступ до навчальних матеріалів.

Висновки. У процесі дослідження розроблено структурно-функціональну модель формування готовності педагогів до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності (див. рис. 2). Хоча вона створювалася з урахуванням специфіки позашкільної освіти, її структура та принципи мають універсальний загальнопедагогічний характер і можуть бути застосовані й в інших ланках освіти. Модель базується на блочно-модульній програмі підвищення кваліфікації, розробленій на принципах гнучкості, адаптивності, міждисциплінарності та практичної спрямованості.

Запропонований підхід забезпечує урахування різнорівневої цифрової підготовки педагогів, поєднуючи технічні, методичні й психологічні компоненти готовності до впровадження ІКТ. Формат і зміст програми були уточнені на основі спостережень за пілотним впровадженням та аналізу зворотного зв'язку від слухачів і викладачів.

Отримані результати підтверджують актуальність і практичну цінність моделі, яка може бути впроваджена як у формі повноформатного курсу, так і серії тематичних семінарів відповідно до потреб конкретної цільової аудиторії.

Література:

1. Морзе Н. В., Буйницька О. П. Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників – ключова вимога якості освітнього процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 59, № 3. С. 189–200. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1667>.
2. Наровлянська М. Д. Критерії готовності педагогів до використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі. *Інноваційні практики наукової освіти: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 6–12 грудня 2023 р.)*. Київ, 2023. С. 524–530. URL: https://iod.gov.ua/content/events/54/iii-vseukrayinska-naukovo-praktichna-konferenciya-innovaciyni-praktiki-naukovoyi-osviti_publications.pdf?1711288151.0339
3. Наровлянська М. Д. Сучасний стан використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі закладів позашкільної освіти туристсько-краєзнавчого напрямку. *Теоретичні і прикладні напрямки розвитку туризму та рекреації в регіонах України: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції* (Київ, 31.10.2024). С. 216–223.
4. Національна рамка цифрової компетентності педагогічних працівників. URL: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf (дата звернення: 25.06.2025).
5. Спірін О. М., Іванова С. М., Франчук Н. Є., Кільченко А. В. Основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти України. *Вісник кафедри ЮНЕСКО. Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2024. Т. 2, № 10. С. 91–103. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.2\(10\).2024.0007](https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007)
6. Фурсикова Т. В., Шлянчак С. О., Ганенко Л. Д. Цифрова підготовка майбутніх магістрів освіти: міжнародні тенденції. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*. 2023. № 2. С. 43–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-7>
7. ISTE Standards for Educators. International Society for Technology in Education. URL: <https://www.iste.org/standards/for-educators> (дата звернення: 25.06.2025).
8. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union, 2017. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466> (дата звернення: 25.06.2025).
9. UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft> (дата звернення: 25.06.2025).
10. UNESCO. UNESCO Strategy on Technological Innovation in Education 2022–2025. Париж : ЮНЕСКО, 2022. 24 с. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847.locale=en> (дата звернення: 21.07.2025).

References:

1. Morze, N. V., & Buinytska, O. P. (2017). Pidvyshchennia rivnia informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv – kliuchova vymoha yakosti osvithnoho protsesu [Raising information and communication technologies competence of scientific and pedagogical employees - a key requirement of the quality of educational process]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 59(3), 189–200. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1667> [in Ukrainian].
2. Narovlianska, M. D. (2023). Kryterii hotovnosti pedahohiv do vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v osvithnomu protsesi [Criteria for educators' readiness to use information and communication technologies in the educational process]. *Innovatsiini praktyky naukovoï osvity: Materialy III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kyiv, December 6–12, 2023), 524–530. Retrieved from: https://iod.gov.ua/content/events/54/iii-vseukrayinska-naukovo-praktichna-konferenciya-innovaciyni-praktiki-naukovoyi-osviti_publications.pdf?1711288151.0339 [in Ukrainian].
3. Narovlianska, M. D. (2024). Suchasnyi stan vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v osvithnomu protsesi zakladiv pozashkilnoi osvity turystsko-kraieznavchoho napriamu [The current state of the use of information and communication technologies in the educational process of out-of-school education institutions in the field of tourism and local studies]. *Teoretychni i prykladni napriamky rozvytku turyzmu ta rekreatsii v rehionakh Ukrainy: Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference* (Kyiv, October 31, 2024), 216–223. [in Ukrainian].
4. Natsionalna ramka tsyfrovoi kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv [National framework of digital competence for educators]. (n.d.). Retrieved from: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf [in Ukrainian].
5. Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Franchuk, N. Ye., & Kilchenko, A. V. (2024). Osnovni skladnyky tsyfrovoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv zakladiv vyshchoï osvity Ukrainy [Main components of digital competence of academic and scientific-pedagogical staff of higher education institutions in Ukraine]. *Visnyk kafedry UNESCO. Neperervna profesiina osvita XXI stolittia*, 2(10), 91–103. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.2\(10\).2024.0007](https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007) [in Ukrainian].
6. Fursykova, T. V., Shlianchak, S. O., & Hanenko, L. D. (2023). Tsyfrova pidhotovka maibutnikh mahistriv osvity: mizhnarodni tendentsii [Digital training of future masters of education: international trends]. *Naukovyi zapysky. Seriya: Problemy pryrodnycho-matematychnoi, tekhnolohichnoi ta profesiinoï osvity*, 2, 43–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-7> [in Ukrainian].
7. ISTE. (n.d.). *ISTE standards for educators*. International Society for Technology in Education. Retrieved June 25, 2025, Retrieved from: <https://www.iste.org/standards/for-educators> [in English].
8. Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. Retrieved from: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466> [in English].
9. UNESCO. (n.d.). *ICT Competency Framework for Teachers*. UNESCO. Retrieved June 25, 2025, Retrieved from: <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft> [in English].
10. UNESCO. (2022). *UNESCO strategy on technological innovation in education 2022–2025*. UNESCO. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847.locale=en> [in English].

Дата надходження статті: 28.07.2025

Дата прийняття статті: 02.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.032:62

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-10>

РОЛЬ ІСТОРИЧНИХ ЗНАНЬ ПРО ТЕХНІКУ І ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

Рябець Сергій Іванович,

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID: 0000-0002-7426-1217

Андріященко Карина Андріївна,

бакалавр, спеціальність А4 Середня освіта (Технології)

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID: 0009-0009-4987-9531

У статті визначено роль історичних знань про техніку і технологію для творчого розвитку учнів у ЗЗСО в процесі трудової підготовки. На уроках технологій історичний досвід існування людства допомагає учням зрозуміти еволюцію технічних знань, способи виробництва та особливості застосування матеріалів у різні періоди часу. Конкретизовано, що, аналізуючи розвиток ремесел, механізмів, інженерних рішень та виробничих процесів, учні краще усвідомлюють, як саме прогрес у науці та техніці впливає на повсякденне життя. Це не лише збагачує знання, а й сприяє формуванню критичного мислення та здатності адаптуватися до технологічних змін: учні аналізуючи причини й наслідки наукових відкриттів, оцінюють їх вплив на суспільство та довкілля, порівнюють минулі технології із сучасними. Наголошено, що такий підхід формує в них цілісне бачення науково-технічного прогресу та розуміння його перспектив. Практичним досвідом підтверджено, що подання матеріалу через історичний контекст робить його більш наочним і доступним та дає змогу учням усвідомити не лише технічні аспекти, а й соціально-економічні зміни, які спричинило впровадження нових технологій. Визначено, що освітній процес, що містить вивчення історії розвитку техніки, допомагає учням усвідомити поступовий характер науково-технічного прогресу та роль людства в його формуванні. Останнє, своєю чергою, впливає на розуміння того, що кожне відкриття або винахід є результатом багатьох попередніх спроб, досліджень та експериментів.

Крім того, констатовано, що ознайомлення з історичним розвитком техніки і технологій виховує в учнів почуття відповідальності за майбутнє науки і техніки. Вони починають розуміти, що сьогоденні рішення у сфері виробництва, екології та технологічних інновацій впливають на наступні покоління. Застосування так знань з історії та технологій, безумовно, дають змогу зробити навчання інтерактивним, спрямованим на дослідницьку діяльність та формування технічної грамотності учнів.

Ключові слова: *техніка і технологія, історичні знання, критичне мислення, розвиток учнів, трудова підготовка.*

Ryabets Serhiy, Andriyashchenko Karina. The role of historical knowledge about technique and technology in the formation of a student's creative personality

The article defines the role of historical knowledge about technics and technology for the creative development of students in general education institutions in the process of labor training. In technology lessons, the historical experience of human existence helps students understand the evolution of technical knowledge, methods of production and features of the use of materials in different periods of time. It is specified that by analyzing the development of crafts, mechanisms, engineering solutions and production processes, students are more aware of exactly how progress in science and technology affects everyday life. This not only enriches knowledge, but also contributes to the formation of critical thinking and the ability to adapt to technological changes: students analyze the causes and consequences of scientific discoveries, evaluate their impact on society and the environment, compare past

technologies with modern ones. It is emphasized that this approach forms in them a holistic vision of scientific and technical progress and an understanding of its prospects. Practical experience has confirmed that presenting the material through a historical context makes it more visual and accessible and allows students to understand not only technical aspects, but also socio-economic changes caused by the introduction of new technologies. It was determined that the educational process, which includes the study of the history of the development of technology, helps students to understand the gradual nature of scientific and technical progress and the role of humanity in its formation. The latter, in turn, affects the understanding that each discovery or invention is the result of many previous attempts, studies and experiments.

In addition, it was stated that familiarization with the historical development of technology and technology instills in students a sense of responsibility for the future of science and technology. They are beginning to understand that today's decisions in the field of production, ecology and technological innovation affect future generations. The application, thus, of knowledge of history and technology definitely makes it possible to make learning interactive, aimed at research activities and the formation of technical literacy of students.

Key words: *technique and technology, historical knowledge, critical thinking, student development, labor training.*

Вступ. Сучасна освіта зазнає стрімких змін під впливом науково-технічного прогресу та розвитку інформаційних технологій. В умовах цифрової трансформації суспільства виникає необхідність модернізації підходів до викладання технологічних дисциплін у закладах загальної середньої освіти. Одним із перспективних напрямів удосконалення освітнього процесу є впровадження історичного підходу, який дозволяє не лише знайомити учнів із сучасними технологіями, а й демонструвати їх еволюцію, аналізувати вплив наукових відкриттів на суспільний розвиток і прогнозувати майбутні тенденції [1].

Отже, актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності технологічної освіти шляхом інтеграції історичних знань в освітній процес.

Аналіз досліджень і публікацій. Дослідження використання історії техніки в технологічній підготовці учнів ЗЗСО базується на наукових працях педагогів, інженерів та методистів, які вивчали питання впровадження історичного підходу у викладанні технологічних дисциплін. Так, С. І. Ткачук та О. М. Коберник [1] розглядають ключові принципи викладання технологій у школах, акцентуючи на важливості історичного складника у формуванні технічної компетентності учнів. Н. В. Гоголь аналізує методологічні принципи історико-педагогічного дослідження, підкреслюючи роль історизму в навчанні [2], а Г. Г. Яковенко детально описує методику навчання історії, що є важливим у контексті викладання історії техніки [3]. А. М. Тарара досліджував технічну творчість учнів у процесі проєктної діяльності, доводячи, що застосування історичних відомостей про технічні досягнення сприяє розвитку інженерного мислення школярів [4]. Дослідники, як-от М. М. Близнюк і О. С. Дебре, акцентують на проєктній діяльності на уроках технологій як методі активного залучення учнів до відтворення та аналізу історичних технологічних процесів [5], М. В. Курач і Р. П. Гарматюк описують методичні аспекти формування графічної компетентності майбутніх учителів технологій, що важливо у вивченні історичних креслень і технічної документації [6]. О. В. Марущак, М. В. Бондар і О. Б. Бортник розглядають інтегровані уроки як засіб формування інформаційної культури, що може бути застосовано у викладанні історії техніки через візуалізацію історичних даних [7]. А. В. Тимша досліджує використання 3D-друку у викладанні технологій, що дає змогу учням відтворювати історичні моделі механізмів, роблячи навчання більш практикоорієнтованим [8].

Матеріали та методи. У нашому дослідженні при доборі методів для оцінки впливу історичного підходу в освітньому процесі з технологій були використані для огляду – аналіз наукових та методичних джерел, інтернет-ресурсів; синтез, узагальнення, систематизація – для напрацювання розширення й поглиблення змісту навчального матеріалу; спостереження в практиці викладання – для встановлення ефективності розглядуваного підходу.

Результати. З найдавніших часів технічні знання були важливим елементом розвитку суспільства, а їх передання від покоління до покоління сприяло формуванню навичок творчого та інженерного мислення. Люди, навчаючись виготовляти знаряддя праці, вдосконалювали технології мисливства, землеробства, будівництва, що сприяло прогресу цивілізації. Первісні суспільства створювали перші технологічні винаходи – кам'яні та бронзові знаряддя, гончарний круг, лук і стріли, що не лише підвищували продуктивність праці, а й вимагали вміння вдосконалювати наявні механізми [12].

У стародавньому світі технічні знання почали передаватися через спеціалізовані школи та майстерні [12]. У Стародавньому Єгипті ремісники навчалися будувати піраміди, обробляти камінь та метал, створюючи складні архітектурні конструкції. В античній Греції і Римі з'явилися перші технічні трактати, у яких філософи та вчені описували принципи механіки, гідравліки, будівництва доріг і мостів. Зокрема, Архімед розробив основи гідростатики та принцип важеля, які стали фундаментом для подальших технічних відкриттів [9].

У середньовіччі технологічні знання зберігали і передавали через ремісничі цехи, монастирські школи та університети. Учні, працюючи під керівництвом майстрів, не лише засвоювали основи ремесла, а й навчалися вдосконалювати технологічні процеси. Поява водяних млинів, механічних годинників, нових методів обробки металів стала можливістю для творчого осмислення технологічного розвитку [12].

Розвиток науки і техніки в епоху Відродження значно розширив можливості творчого підходу в технічній освіті. Винахідники, як-от Леонардо да Вінчі, застосовували комплексний підхід до виконання інженерних завдань, поєднуючи мистецтво, математику та природничі науки [12]. Вони не лише створювали креслення і моделі машин, а й намагалися прогнозувати розвиток техніки в майбутньому. Це сприяло переходу від емпіричних методів навчання до науково обґрунтованих підходів у вивченні технічних дисциплін.

Індустріальна революція XVIII–XIX століть [12] докорінно змінила систему технічної підготовки. Впровадження парових машин, механізованого виробництва та заводських технологій вимагало не лише володіння ремісничими навичками, а й розуміння фізичних процесів, що лежать в основі роботи механізмів. У цей період почали розвиватися спеціалізовані технічні школи та університети, що орієнтувалися на підготовку кваліфікованих інженерів і технологів

XX століття принесло нові виклики – розвиток електроніки, автоматики, кібернетики та комп'ютерних технологій [12]. Освіта стала більш інтегрованою, а вивчення технічних дисциплін доповнилося використанням експериментальних методів, лабораторних досліджень, програмування та моделювання. Впровадження цифрових технологій в освітній процес дало змогу створювати інтерактивні моделі, симулятори виробничих процесів, що значно розширило можливості для розвитку інженерного мислення [9].

На сучасному етапі вивчення історії техніки на уроках технологій відіграє важливу роль у формуванні творчої особистості учня. Історичний аналіз технологічного розвитку дає змогу учням:

– *Зрозуміти закономірності науково-технічного прогресу.* Учні, вивчаючи історію техніки та технологій, отримують можливість простежити, як поступово змінювалися механізми, конструкційні матеріали та способи їх оброблення [10].

Одним із ключових аспектів розуміння закономірностей технічного прогресу є аналіз еволюції матеріалів. Наприклад, від використання природних ресурсів, як-от дерево, камінь і глина, людство поступово перейшло до обробки металів, синтезу штучних матеріалів (пластмаси, композити, наноматеріали). Це не лише змінило підходи до будівництва, машинобудування та виготовлення інструментів, а й дало змогу створювати складніші, міцніші та довговічні конструкції.

Також важливо розглядати розвиток механізмів та інструментів. Перші механізми, засновані на принципі важеля, блоку та клина, поступово вдосконалювалися, що призвело до появи більш складних систем – зубчастих передач, парових машин, двигунів внутрішнього згоряння та електродвигунів. Наприклад, винахід колеса став основою для розвитку транспорту, а відкриття принципу електромагнетизму дало змогу створити сучасні електричні пристрої та автоматизовані системи.

Ще одним важливим аспектом є трансформація виробничих методів. У стародавні часи виробництво базувалося на ручній праці, ремісничих традиціях і простих інструментах. Згодом, у період промислової революції, з'явилися механізовані фабрики, що дали змогу значно збільшити продуктивність праці. Подальший розвиток привів до автоматизації виробничих процесів, використання конвеєрного складання, а сьогодні – до роботизованих систем та штучного інтелекту, що мінімізують людське втручання у виробництво.

– *Розширити інженерне мислення.* Інженерне мислення – це здатність аналізувати технічні проблеми, знаходити ефективні рішення та застосовувати знання з різних галузей науки і техніки для розробки нових технологій або вдосконалення наявних. Одним із ключових аспектів розвитку цього мислення є залучення учнів до вивчення історії техніки та аналізу еволюції технологій [4]. Вивчаючи історію розвитку механізмів, матеріалів та виробничих процесів, учні можуть побачити логіку науково-технічного прогресу. Так, досліджуючи еволюцію автомобільної промисловості – від парових машин до електромобілів – вони розуміють, як наукові відкриття, суспільні запити та екологічні вимоги впливають на створення нових технологій. Це допомагає формувати в них здатність прогнозувати розвиток технічних систем і мотивує до пошуку власних рішень.

Аналіз технічних рішень минулого також сприяє розвитку критичного мислення. Учні можуть досліджувати, чому деякі винаходи виявилися успішними, а інші – ні, які технологічні рішення вплинули на сучасний світ, а які залишилися невикористаними через технічні чи економічні обмеження. Наприклад, вони можуть розглянути, як конвеєр Генрі Форда змінив підхід до виробництва або чому технології, запропоновані Ніколою Теслою, набули широкого використання лише через десятиліття.

Крім того, історичний аналіз технічних досягнень надихає учнів на власні дослідження та експериментальну діяльність. Вони можуть застосовувати здобуті знання в проєктній діяльності – розробляти моделі механізмів, створювати прототипи, випробовувати нові методи роботи з матеріалами. Як варіант, після вивчення історії будівництва мостів учні можуть зацікавитися проєктуванням мостів, аналізуючи їх стійкість та ефективність конструкції.

Особливу роль у розвитку інженерного мислення відіграють лабораторні та експериментальні роботи, які дають змогу перевіряти на практиці закони механіки, електроніки чи матеріалознавства. Важливим аспектом є також робота з конструкторськими програмами та 3D-моделюванням, що дає змогу учням проєктувати власні вироби, враховуючи історичний досвід і сучасні технологічні тенденції.

– *Навчитися критично оцінювати технології.* Критичне оцінювання технологій є важливою навичкою для учнів, оскільки дає їм змогу не лише засвоювати технічні знання, а й розуміти, чому одні винаходи стали проривними, а інші виявилися невдалими або залишилися нереалізованими. Аналіз історичних прикладів успішних та провальних технічних рішень допомагає формувати усвідомлений підхід до розробки нових технологій, а також уникати типових помилок у власних дослідженнях та проєктах [4].

Вивчаючи історію техніки і технологій, учні можуть побачити, що успіх чи невдача винаходу залежать не тільки від його технічних характеристик, а й від економічних, соціальних і навіть політичних чинників. Наприклад: електромобілі з'явилися ще в XIX столітті, але через низьку ємність акумуляторів та доступність бензину їх популярність поступилася автомобілям

із двигунами внутрішнього згоряння. Лише в XXI столітті розвиток акумуляторних технологій та екологічна політика сприяли їхньому відродженню.

Аналіз невдалих технічних рішень допомагає учням розуміти, що навіть великі компанії та науковці можуть припускатися помилок. Так, у 1950-х роках компанія Ford випустила автомобіль Edsel, який провалився через занадто складний дизайн і маркетингові прорахунки, хоча технічно він не поступався конкурентам. Інший приклад – спроби використання дирижаблів для пасажирських перевезень у першій половині XX століття. Незважаючи на початковий успіх, катастрофа Hindenburg у 1937 році показала вразливість цієї технології, і вона була майже повністю витіснена літаками.

Окрім вивчення невдалих прикладів, учні також аналізують успішні винаходи, які змінили хід історії. Наприклад, поява транзистора в 1947 році відкрила шлях до сучасної електроніки та комп'ютерної техніки, а розвиток технології лазера сприяв проривам у медицині, зв'язку та промисловості.

Таке порівняння успіхів і невдач сприяє розвитку критичного мислення та допомагає учням: усвідомити, що навіть перспективні ідеї можуть мати недоліки та потребують удосконалення; оцінювати практичну значущість винаходу з урахуванням економічних і соціальних факторів; уникати типових помилок при створенні власних технічних розробок; розуміти важливість експериментування, тестування та критичного аналізу даних.

Приклади фрагментів уроку за темою «Виникнення та розвиток робототехніки: від механічних автоматів до сучасного штучного інтелекту» з практики викладання технологій.

Фрагмент теоретичного матеріалу *«Перші механізовані пристрої»*: Розвиток робототехніки розпочався ще в далекому минулому, коли люди намагалися створити механічні пристрої, здатні імітувати рухи живих істот або виконувати автоматизовані дії.

Леонардо да Вінчі, відомий італійський вчений і винахідник епохи Відродження, створив креслення механічного лицаря – однієї з перших концепцій людиноподібного автомата (Рис. 1).

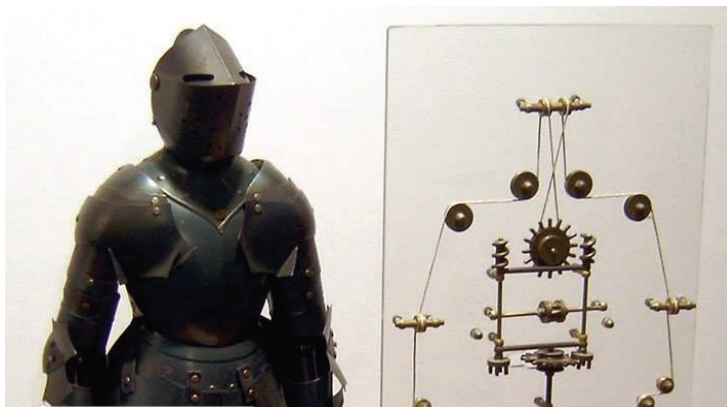


Рис. 1. Реконструкція моделі робота та схема внутрішньої будови за кресленнями Леонардо да Вінчі [13]

Його конструкція передбачала використання системи шківів, важелів та пружин, які допомагали «лицарю» рухати руками, головою і навіть відкривати рот. Це була перша спроба механізувати людиноподібні рухи, що стало основою для подальших розробок

П'єр Жак Дро (XVIII ст.) – швейцарський майстер-годинникар створив серію складних механічних автоматів, які імітували людську діяльність. Серед його винаходів – механічний хлопчик-письменник, який міг писати текст пером (Рис. 2), дівчинка-художниця, здатна малювати, і музикант, що грав на клавесині. Ці пристрої працювали завдяки складним механізмам, схожим на ті, які використовували в годинникових механізмах і вважали революційними для свого часу.



Рис. 2. Механічна лялька П'єра Жака Дро [11]

Практика проведення уроків технологій з використанням вищезазначеного підходу свідчить про значний вплив історичних винаходів та відкриттів на розуміння розвитку сучасної техніки, на підвищення зацікавленості та мотивації в опануванні нових знань взагалі й знань у технологічній освітній галузі зокрема.

Висновки. Так, застосування історичних знань з історії техніки і технологій, на наш погляд, сприятиме формуванню системного мислення, розвитку аналітичних здібностей, вмінню критично оцінювати технологічні процеси та розуміти їхні історичні передумови. Завдяки застосуванню принципу історизму в технологічній освіті учні не лише засвоюють відповідні знання, а й отримують цілісне уявлення про закономірності розвитку і техніки, і технологій, і науки загалом. Можна констатувати, що вивчення історії техніки допомагає учням усвідомити важливість наукового пошуку, ролі інженерних рішень у повсякденному житті, а також стимулює до дослідницької діяльності й творчого підходу до вирішення технічних завдань.

Література:

1. Ткачук С. І., Коберник О. М. Основи теорії технологічної освіти: навчальний посібник. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. 304 с.
2. Гоголь Н. В. Використання методологічних принципів в історико-педагогічному дослідженні. 2023. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Cybertruck (дата звернення 10.07.2025)
3. Яковенко Г. Г. Методика навчання історії: навчально-методичний посібник. Харків : Видавництво ХНАДУ, 2017. 324 с.
4. Тарара А. М. Технічна творчість учнів основної школи у процесі проєктної і технологічної діяльності навчально-методичний посібник. Київ : Педагогічна думка, 2014. 134 с.
5. Близнюк М. М., Дебре О. С. До питання проєктної діяльності на уроках технології під час навчання учнів 10–11 класів. Тенденції забезпечення якості освіти. 2021. С. 29–31.
6. Курач М., Гарматюк Р. Методичні аспекти формування графічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання у процесі вивчення спецрисунку. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. Вип. 58. Т. 1. С. 342–348.
7. Марущак О. В., Бондарь М. В., Бортник О. Б. Інтегрований урок як засіб формування інформаційної культури здобувачів освіти під час навчання технологій. *Актуальні проблеми технологічної та професійної освіти: збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції*. Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. С. 108.
8. Тимша А. В. Особливості тривимірного проєктування із застосуванням 3D принтера на уроках технологій. Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». *Педагогічні науки*. 2015. № 1 (9). С. 113–118.
9. Ходзицька І. Ю. та ін. Технології (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти. Харків: Вид-во «Ранок», 2019. 208 с.
10. Мікуліська В. Опис досвіду «Активізація творчих здібностей на уроках трудового навчання». 2023. URL: <https://naurok.com.ua/opis-dosvidu-aktivizaciya-tvorchih-zdibnostey-na-urokah-trudovogo-navchannya-353247.html> (дата звернення 15.08.2025).

11. Тарасенко Т. Ляльки, що викликали захоплення у королів та ... в наших сучасників. 2014. URL: http://dollinhistory.blogspot.com/2014/11/blog-post_5.html (дата звернення 03.07.2025)
12. Царенко О. М., Рябець С. І. Нариси з історії техніки та технологій : Навчальний посібник. Кіровоград, 2009. 494 с.
13. Angeles. A robot over five centuries old, Leonardo's mechanical knight. ROS Robotic Online Shortfilm Festival. 2023. URL: <https://rosfilmfestival.com/en/a-robot-over-five-centuries-old-leonardos-mechanical-knight/> (дата звернення 01.07.2025).

References:

1. Tkachuk, S.I., & Kobernyk, O.M. (2014). *Osnovy teorii tekhnologichnoi osvity: navchalnyi posibnyk. [Fundamentals of the theory of technological education: a study guide]*. Uman: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Vizavi», 304 p. [in Ukrainian].
2. Hohol, N. V. (2023). Vykorystannia metodologichnykh pryntsyipiv v istoriko-pedahohichnomu doslidzhenni. [Use of methodological principles in historical and pedagogical research]. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Cybertruck [in Ukrainian].
3. Iakovenko, H. H. (2017). *Metodyka navchannia istorii: navchalno-metodychnyi posibnyk. [Methodology of teaching history: educational and methodological manual]*. Kharkiv : Vydavnytstvo KhNADU, 324 p. [in Ukrainian].
4. Tarara, A. M. (2014). *Tekhnichna tvorchist uchniv osnovnoi shkoly u protsesi proiektnoi i tekhnologichnoi diialnosti navchalno metodychnyi posibnyk. [Technical creativity of primary school students in the process of project and technological activity educational methodical guide]*. K.: Pedahohichna dumka, 134 p. [in Ukrainian].
5. Blyzniuk, M. M., Debre, O. S. (2021). Do pytannia proiektnoi diialnosti na urokakh tekhnologii pid chas navchannia uchniv 10-11 klasiv. [On the issue of project activities in technology lessons during the education of students in grades 10-11.]. *Tendentsii zabezpechennia yakosti osvity*, 29–31. [in Ukrainian].
6. Kurach, M., & Harmatiuk R. (2022). Metodychni aspekty formuvannia hrafichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia u protsesi vyvchennia spetsrysunku. [Methodological aspects of the formation of graphic competence of future teachers of labor training in the process of studying special drawing]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 58(1), 342–348. [in Ukrainian].
7. Marushchak, O.V., Bondar, M.V., & Bortnyk O.B. (2024). Intehrovanyi urok yak zasib formuvannia informatsiinoi kultury здобувачів освіти під час навчання технології. [Integrated lesson as a means of forming the information culture of students during technology learning]. *Aktualni problemy tekhnologichnoi ta profesiinoi osvity: zbirnyk materialiv II Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsii. Kremenets: VTs KOHPA im. Tarasa Shevchenka*, 108. [in Ukrainian].
8. Tymsha, A. V. (2015). Osoblyvosti tryvymirnoho proiektuvannia iz zastosuvanniam 3D pryntera na urokakh tekhnologii. Nobelia. Seriiia «Pedahohika i psykhologhiia» [Features of three-dimensional design using a 3D printer in technology lessons]. *Pedahohichni nauky*, 1 (9), 113–118. [in Ukrainian].
9. Khodzytska I. Yu. ta in. (2019). *Tekhnologii (riven standartu): pidruch. dlia 10 (11) kl. zakl. zahal. sered. osvity [Technologies (standard level): textbook for 10 (11) grades of general secondary education]*. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok», 208 p. [in Ukrainian].
10. Mikuliska, V. (2023). Opys dosvidu «Aktyvizatsiia tvorchykh zdibnostei na urokakh trudovoho navchannia». [Description of the experience «Activation of creative abilities in labor training lessons»]. Retrieved from: <https://naurok.com.ua/opis-dosvidu-aktivizaciya-tvorchih-zdibnostey-na-urokah-trudovogo-navchannya-353247.html> [in Ukrainian].
11. Tarasenko, T. (2014). Lialky, shcho vyklykaly zakhoplennia u koroliv ta ... v nashykh suchasnykh. [Dolls that aroused admiration among kings and... among our contemporaries]. Retrieved from: http://dollinhistory.blogspot.com/2014/11/blog-post_5.html [in Ukrainian].
12. Tsarenko, O.M., & Riabets, S.I. (2009). *Narysy z istorii tekhniki ta tekhnologii. [Essays on the history of engineering and technology]*. Navchalnyi posibnyk. Kirovohrad, 494 p. [in Ukrainian].
13. Angeles (2023). A robot over five centuries old, Leonardo's mechanical knight. ROS Robotic Online Shortfilm Festival. Retrieved from: <https://rosfilmfestival.com/en/a-robot-over-five-centuries-old-leonardos-mechanical-knight/> [in English].

Дата надходження статті: 29.07.2025

Дата прийняття статті: 05.09.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 378. 147

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-11>

МЕТОДИКА ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Садовий Микола Ілліч,

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID: 0000-0001-6582-6506

Трифонов Олена Михайлівна,

доктор педагогічних наук, професор,
в. о. завідувача кафедри інформаційних та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID: 0000-0002-6146-9844

У статті розглядається важливе питання створення підходів до відповідального використання штучного інтелекту під час навчання. Виокремлено науково-методологічні засади, до яких віднесено особистісно зорієнтований, діяльнісний, компетентнісний, ресурсний підходи. При цьому головним є: формування умінь застосовувати AI для вирішення навчально-наукових завдань, системний аналіз, міждисциплінарність як інтеграція знань із педагогіки, психології, інформатики, цифрових технологій, менеджменту, спеціальних дисциплін, академічна доброчесність передбачає використання AI як інструменту ефективного навчання. З'ясовано аспекти психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до використання технологій AI, виявлення закономірності взаємозв'язку та взаємовпливу AI і потенціальних ресурсів майбутніх фахівців цифрових технологій. Розглянуто дидактичні принципи відповідального використання штучного інтелекту при виконанні навчально-наукових завдань. Одним зі складників і важливих елементів такої методики є матеріально-технічна база AI, яка покликана підвищити ефективність збагачення знаннями та компетентністю здобувачів освіти, обробку великих масивів даних, упровадження інструментарію науково-навчальних досліджень. Детально розглянуто важливий складник дидактичних принципів (матеріально-технічне забезпечення навчання AI), до якого віднесено 6 основних компонентів, що забезпечують теоретичну й практичну частини навчально-наукового процесу. До них віднесено обчислювальну інфраструктуру, лабораторне та офісне обладнання, програмне забезпечення, мережеве обладнання та безпеки, приміщення та інфраструктури, додаткові ресурси.

Ключові слова: штучний інтелект, методика відповідального використання AI, відкрита наука, дидактичні принципи.

Sadovyi Mykola, Tryfonova Olena. Methodology for the responsible use of artificial intelligence in educational institutions

The article considers the important issue of creating approaches to the responsible use of artificial intelligence during education. The scientific and methodological principles are highlighted, which include personally oriented, activity-based, competency-based, resource-based approaches. The main ones are: the formation of skills to apply AI to solve educational and scientific tasks, system analysis, interdisciplinarity as the integration of knowledge from pedagogy, psychology, computer science, digital technologies, management, special disciplines, academic integrity involves the use of AI as a tool for effective learning. The aspects of the psychological and pedagogical readiness of the subjects of education to use AI technologies, the identification of patterns, interconnections and mutual influence of AI and potential resources of future specialists in digital technologies are clarified. The didactic principles of the responsible use of artificial intelligence in solving educational and scientific tasks are considered. One of the components and important elements of such a methodology is the material and technical base of AI, which

is designed to increase the efficiency of enriching knowledge and competence of education seekers, processing large data sets, and implementing tools for scientific and educational research. An important component of the didactic principles (material and technical support for AI training is considered in detail), which includes 6 main components that provide the theoretical and practical part of the educational and scientific process. These include computing infrastructure, laboratory and office equipment, software, network equipment and security, premises and infrastructure, additional resources.

Key words: artificial intelligence, methodology for responsible use of AI, open science, didactic principles.

Вступ. Для першої чверті XXI ст. є характерними поняття штучного інтелекту (AI), відкритої науки, диджиталізації, криптовалют та ін. Термін «штучний інтелект» активно став використовуватися в освітній галузі в усьому світі з початку XXI ст. Нині відбувається немало конференцій, дискусій з проблем, насамперед відповідального його використання та з'ясування: що більше від такого впровадження – користі чи шкоди. Але висновок викристалізувався однозначний, що ігнорувати AI уже не можна.

Принципи відповідального використання AI задекларовані в документах країн ЄС, зокрема The second Horizon Europe strategic plan 2025–2027, 2024; AI Continent Action Plan, 2025 та ін. Крім цього, активно здійснюється впровадження відкритої науки, яке передбачає прямий доступ до безоплатної, повторно використовуваної наукової інформації [16; 17; 18].

В Україні щодо реалізації використання AI затверджено Національний план щодо відкритої науки (2022). З метою інтеграції до Європейського дослідницького простору ухвалено План пріоритетних дій Уряду на 2025 рік, Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні (2020), Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти (2025).

З огляду на вказані документи, проблема формування методики відповідального використання штучного інтелекту, як і відкритої науки, є актуальною.

Аналіз досліджень і публікацій. Наприкінці 2023 р. Мала академія наук України за підтримки МОН України, дослідницької компанії Factum Group Ukraine провела опитування трьох тисяч освітян різних регіонів щодо використання AI і з'ясувала, що 76 % більшою чи меншою мірою його використовують [15].

С. Паламар, М. Науменко досліджували проблему штучного інтелекту в освіті щодо використання без порушення принципів академічної чесності та сформулювали чітке розуміння його сучасних інструментів [8].

А. Артюхов, М. Віхляєв, Ю. Волк здійснили аналіз понять «академічна доброчесність», «відкрита наука» та «штучний інтелект» і створили модель доброчесного освітнього середовища [1].

Питання використання штучного інтелекту в освіті, тенденції та перспективи в Україні та за кордоном, вплив використання систем штучного інтелекту, зокрема їх сучасного покоління як систему генеративного штучного інтелекту, розглядала О. Греценчук [3].

О. Топузов, С. Алексеева узагальнили рекомендації використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану, де наголошено на можливості створювання імерсійних освітніх середовищ штучним інтелектом, які дають змогу учням вивчати матеріал в інтерактивний спосіб, навіть якщо заклади освіти зазнали пошкоджень [12, с. 5–11].

Так, інтерес науковців до проблеми використання штучного інтелекту, принципів відкритої науки є значним, що свідчить про актуальність проблеми.

Матеріали та методи. Мета дослідження полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних засад відповідального використання ШІ в освітньому процесі та психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до використання технологій AI, виявленні закономірностей, взаємозв'язку та взаємовпливу AI і потенціальних ресурсів майбутніх фахівців цифрових технологій.

Методами дослідження є теоретичний аналіз психолого-педагогічного дослідження потенційних ресурсів поняття диджиталізації, визначення теоретичних і практичних аспектів диджиталізації як ресурсів у навчанні та перспектив практичного використання цифрових технологій.

Результати. Швидкісне поширення поняття штучного інтелекту через інтернет-мережі та інші можливості в частині користувачів цифровими технологіями сприяє розвитку спрощеної уяви про це поняття переважно як віртуальну дійсність. Однак у дослідженнях [2; 7; 9–11; 13; 14] доведено, що штучний інтелект – це ціла галузь комп’ютерних наук, цифрових технологій, біологічних і психологічних систем, які займаються створенням систем, що виконують завдання з використанням інтелектуальних здібностей й охоплюють інженерію, маркетинг та ін. Тому AI охоплює велику кількість компонентів різних галузей і потребує створення методики відповідального використання штучного інтелекту в закладах освіти, яка базується на науково-методологічних засадах, дидактичних принципах, психолого-педагогічних орієнтирах, організаційно-методичних умовах, передбаченнях результатів навчання.

До науково-методологічних засад ми відносимо особистісно зорієнтований, діяльнісний, компетентнісний, ресурсний підходи, де головним є формування вмінь застосовувати AI для виконання навчально-наукових завдань, системний аналіз, міждисциплінарність як інтеграція знань із педагогіки, психології, інформатики, цифрових технологій, менеджменту, спеціальних дисциплін; академічна доброчесність передбачає використання AI як інструменту ефективного навчання.

Методика відповідального використання AI ґрунтується на дидактичних принципах (рис. 1) професійного спрямування, практичності, наочності й інтерактивності, доступності та поетапності, творчості й інноваційності. Під поняттям «принцип навчання» ми розуміємо основу, правила навчання, що конкретизують методику проведення, організацію навчання (Ф. Дістервег). До основних класичних дидактичних принципів у педагогіці належить принцип науковості, системності й послідовності, доступності до навчання, зв’язку навчання із життям, свідомості й активності здобувачів освіти, наочності, міцності засвоєння знань, умінь і навичок, індивідуального підходу до здобувачів освіти, емоційності навчання [4–6].

Порівняння класичних і приведених на рис. 1 дидактичних принципів не призводить до суперечностей, для використання штучного інтелекту класичні принципи набувають певної специфіки викликану процесами глобалізації, цифровізацією, диджиталізацією, розвитком інформатики, комп’ютерних наук, виникненням специфічного з покоління та ін. без відкидання надбань багатьох учених педагогів.

До психолого-педагогічних орієнтирів належить виокремлення специфіки x-, y- та z-поколінь, акцент на формування ефективного критичного мислення, що надає AI, розвиток цифрової грамотності, виховання етичної відповідальності через усвідомлення обмежень і ризиків застосування AI в освітньому середовищі.

Нині доцільно виділити **організаційно-методичні умови**, які полягають у використанні AI при змішаному та дистанційному навчанні, при інтеграції відкритих освітніх ресурсів та адаптивних навчальних систем, командної роботи й колективного вирішення проблем та ін.

Сформовані навички використання AI дають змогу покращити очікувані результати при виконанні завдань, розробляти дидактичні матеріали, виховувати готовність до інноваційного розвитку.

Так, методика навчання здобувачів освіти потенціалу штучного інтелекту має практичну спрямованість, міждисциплінарність і розвиток критично-етичного мислення.

Одним із складників і важливих елементів такої методики є матеріально-технічна база AI, яка покликана підвищити ефективність збагачення знаннями та компетентністю здобувачів освіти, обробку великих масивів даних, впровадження інструментарію науково-навчальних досліджень.

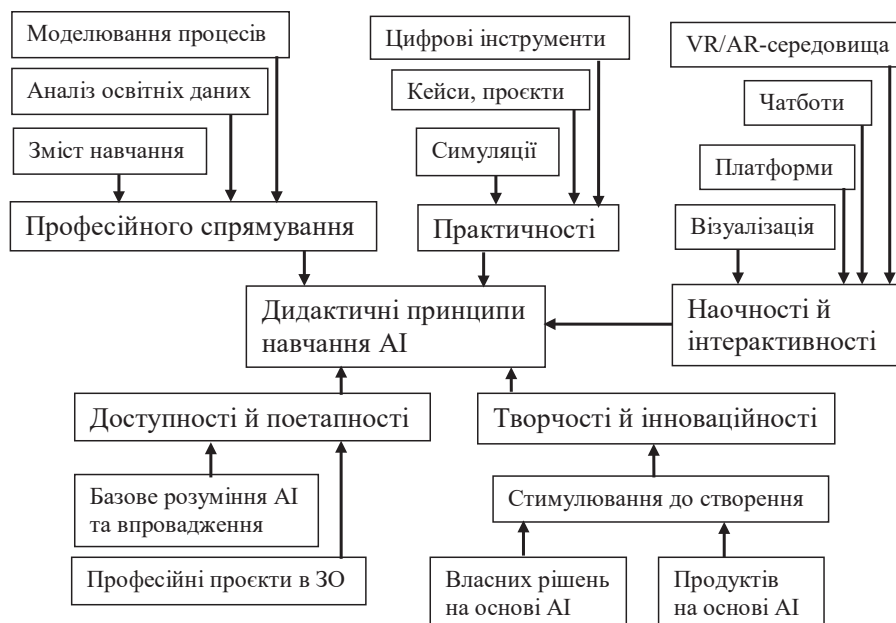


Рис. 1. Дидактичні принципи відповідального використання штучного інтелекту під час виконання навчально-наукових завдань

До матеріально-технічного забезпечення навчання AI ми уналежнили 6 основних компонентів, що забезпечують теоретичну й практичну частини навчально-наукового процесу (рис. 2).

Для забезпечення компоненти **обчислювальна інфраструктура** щодо ефективного навчання здобувачів освіти необхідно мати високопродуктивні сервери, HPC-кластери з GPU, що сприяє процесу навчання. Наприклад, високопродуктивний графічний процесор NVIDIA A100 є потужним інструментом, що дає змогу високошвидкісно обробляти великі обсяги даних й опрацьовувати складні завдання та ін. До зазначеної компоненти належать швидкодоступні сховища даних типу NAS/SAN/DAS. Вони ґрунтуються на різних методах зберігання даних з обсягами від десятків до сотень ТБ. Хмарні ресурси з підтримкою AI-сервісів типу AWS, Azure, Google Cloud або національні наукові хмари та віртуалізаційні середовища VMware, Proxmox, OpenStack використовують для розгортання дослідницьких середовищ.

Лабораторне та офісне обладнання становлять робочі станції з продуктивними CPU/GPU для локальної розробки та аналізу. CPU комп'ютера забезпечують виконання команд, обробку даних, має декілька обчислювальних ядер, відповідає за роботу текстових процесорів, баз даних, веббраузерів та інших застосунків. Графічний процесор GPU призначений для прискорення процесу створення 2D- чи 3D-виробів, використовуючи комп'ютерну програму, чи впровадження машинного навчання та ін. Важливим складником цієї компоненти є мультимедійні комплекти, відео- та аудіообладнання, інтерактивні панелі або смартдошки для колективної роботи.

Важливим складником матеріально-технічної бази є компонента **програмне забезпечення**. До її складу входять інструменти для AI та машинного навчання: бібліотека TensorFlow з відкритим вхідним кодом розроблена Google; ресурси PyTorch, що забезпечують стабільні, безпечні кодові бази; Scikit-learn бібліотека Python з відкритим кодом для машинного навчання; блокнот Jupyter для кількох користувачів. Крім того, до цього компонента належать платформи відкритої науки GitHub/GitLab, а також Zenodo – універсальний репозиторій з відкритим доступом, розроблений OpenAIRE. Системи управління навчально-наукового дослідження забезпечує дослідницька інформація Research Information Systems як інструмент для управління та поширення інформації. Програмним забезпеченням для роботи з даними є MATLAB, Python, QGIS. Обов'язковим елементом компоненти є засоби кібербезпеки.



Рис. 2. Компоненти та їх показники матеріально-технічного забезпечення процесу навчання штучного інтелекту

На рис. 2 зображено складники **мережевого обладнання та безпеки**, до складу якої входить високошвидкісна локальна мережа на 10–40 Гбіт/с у межах кампусу, маршрутизатори та комутатори корпоративного рівня з підтримкою VLAN та QoS, системи резервного копіювання on-site та off-site; брандмауери та системи виявлення вторгнень.

Використання штучного інтелекту в освітньому процесі потребує системи **приміщень та інфраструктури**: лабораторії з кліматичним контролем для серверів, просторів для хакатонів й обладнаного місця для проведення зібрань, центрів колективного користування обладнанням, вільний доступ до високошвидкісного інтернету національної URAN та європейської GEANT систем.

На рис. 2 показано складові компоненти **додаткові ресурси** для відкритої науки, яка передбачає наявність репозитарію відкритих даних, платформи спільного кодування та обміну моделями типу Hugging Face Hub, ModelScope, портали відкритого доступу для публікацій та ін.

З практичного боку для кожної галузі та типу закладу освіти на основі приведених компонентів на рис. 2 складають деталізований список обладнання з брендами та конфігураціями. Наприклад, елемент «новітні сервери з HPC» для конкретної теми використання штучного інтелекту, зокрема з підвищенням дослідницького потенціалу в процесі навчання в закладі освіти пропонуються лінійка серверів для обробки обчислювальних навантажень у центрах обробки даних та корпоративних середовищах Dell PowerEdge, сервери й робочі станції корпорації NVIDIA Corporation на прискорювачі GPGPU-обчислень NVIDIA DGX A100.

Аналогічно можна проаналізувати кожен показник компоненти матеріально-технічного забезпечення процесу навчання штучного інтелекту.

Висновки. У процесі дослідження обґрунтовано теоретико-методологічні засади відповідального використання штучного інтелекту в освітньому процесі, зокрема в контексті формування психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до застосування технологій ШІ. Виявлено особливості взаємозв'язку та взаємовпливу інтелектуальних систем і потенціалу майбутніх фахівців цифрових технологій. Сформульовано структуру дидактичних принципів відповідального використання ШІ під час виконання навчально-наукових завдань, а також окреслено методичні підходи до інтеграції цих принципів у практику підготовки здобувачів освіти. Матеріально-технічне забезпечення процесу навчання розглянуто як один із важливих чинників, що доповнює методичний та психолого-педагогічний складники. Подальші дослідження доцільно спрямувати на поглиблене розкриття змісту дидактичних принципів і розроблення методичних моделей формування готовності здобувачів освіти до відповідального й етичного використання технологій штучного інтелекту.

Література:

1. Артюхов А., Віхляєв М., Волк Ю. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище: збірник есе програми підвищення кваліфікації 18 вересня – 18 жовтня 2023 р. Львів; Торунь : Liha-Pres, 2023. 524 с.
2. Валько Н. В., Тиніна А. Л. Вивчення основ штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2022. № 1(50). С. 59–69.
3. Греценчук О. Використання штучного інтелекту в освіті: тенденції та перспективи в Україні та за кордоном. *Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2024. Вип. 10. С. 152–161.
4. Зайченко І. В. Педагогіка: підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 608 с.
5. Княжева І. А. Педагогіка. Одеса : ун-т Ушинського, 2023. 110 с.
6. Кузьмінський А. І., Омеляненко В. Л. Педагогіка : підручник. Київ : Знання, 2007. 447 с.
7. Куцак Л. В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця, 2024. Вип. 74. С. 27–37.
8. Паламар С. П., Науменко М. С. Штучний інтелект в освіті: використання без порушення принципів академічної чесності. *Освітологічний дискурс*. 2024. № 1(44). С. 48–83.
9. Соменко Д. В., Трифонова О. М., Садовий М. І. Використання штучного інтелекту та нейронних мереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2023. Вип. 1(1), С. 45–55.
10. Спірін О. М. Зміст навчального матеріалу з основ штучного інтелекту в курсі інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2004. № 14. С. 121–124.
11. Шевченко А. І. та ін. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія. Київ : ППШ, 2023. 305 с.
12. Топузов О., Алексеева С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. *Український Педагогічний журнал*. 2024. № 1. С. 5–11.
13. Xiao Tan, Gary Cheng, Man Ho Ling. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computer and Education Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 8. pp. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
14. Azzam, A., Charles, T. A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*. 2024. Vol. 14. № 8. pp. 2088–2100. doi: 10.4236/ojapps.2024.148137
15. Перспективи використання штучного інтелекту в шкільній освіті. URL: <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti>
16. Horizon Europe, 2022. URL: https://commission.europa.eu/index_en
17. Open innovation, open science, open to the world – a vision for Europe, 2016 URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>
18. Towards a 2030 vision on the future of universities in Europe. Policy Report, 2020. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3cde934-12a0-11eb-9a54-01aa75ed71a1/>

References:

1. Artyukhov, A., Vikhlyayev, M., & Volk, YU. (2023). Akademichna dobrochesnist', vidkryta nauka ta shtuchnyy intelekt: yak stvoryty dobrochesne osvitnye seredovyshe [Academic integrity, open science, and artificial intelligence: how to create a virtuous educational environment]: zbirnyk ese prohramy pidvyshchennya kvalifikatsiyi 18 veresnya – 18 zhovtnya 2023 roku. L'viv; Torun': Liha-Pres, 524 s. [in Ukrainian]
2. Val'ko, N.V., & Tynina, A.L. (2022). Vyvchennya osnov shtuchnoho intelektu v shkil'nomu kursi informatyky [Studying the basics of artificial intelligence in the school computer science course]. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, 1(50), 59–69. [in Ukrainian]
3. Hretsenchuk, O. (2024). Vykorystannya shtuchnoho intelektu v osviti: tendentsiyi ta perspektyvy v Ukraini ta za kordonom [The use of artificial intelligence in education: trends and prospects in Ukraine and abroad]. *Neperervna profesiyna osvita XXI stolittya*, 10, 152–161. [in Ukrainian]
4. Zaychenko, I.V. (2016). *Pedahohika [Pedagogy]: pidruchnyk*. Kyiv: Lira-K. 608 s. [in Ukrainian]
5. Knyazheva, I.A. (2023). *Pedahohika [Pedagogy]*. Odesa: un-t Ushyns'koho, 110 s. [in Ukrainian]
6. Kuz'mins'kyi, A.I., Omelyanenko, V.L. (2007). *Pedahohika [Pedagogy]: pidruchnyk*. K.: Znannya, 447 s. [in Ukrainian]
7. Kutsak, L.V. (2024). Shtuchnyy intelekt u suchasniy osviti: perspektyvy zastosuvannya ta vyklyky [Artificial intelligence in modern education: application prospects and challenges]. *Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy*. Vinnytsya, 74, 27–37. [in Ukrainian]
8. Palamar, S.P., & Naumenko, M.S. (2024). Shtuchnyy intelekt v osviti: vykorystannya bez porushennya pryntsyviv akademichnoyi chesnosti [Artificial intelligence in education: use without violating the principles of academic honesty]. *Osvitolohichnyy dyskurs*, 1(44), 48–83. [in Ukrainian]
9. Somenko, D.V., Tryfonova, O.M., & Sadovyi, M.I. (2023). Vykorystannya shtuchnoho intelektu ta neyromerezh v osvitn'omu protsesi z fakhovykh dystsyplin studentamy spetsial'nosti «Profesiyna osvita (Tsyfrovі tekhnolohiyi)» [The use of artificial intelligence and neural networks in the educational process of professional disciplines by students of the specialty «Professional Education (Digital Technologies)»]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriya: pedahohika*, 1(1), 45–55. [in Ukrainian]
10. Spirin, O.M. (2004). Zmist navchal'noho materialu z osnov shtuchnoho intelektu v kursi informatyky [Content of educational material on the basics of artificial intelligence in the course of computer science]. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnoho universytetu imen i Ivana Franka*, 14, 121–124. [in Ukrainian]
11. Shevchenko, A.I. et al. (2023). *Stratehiya rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: monohrafiya [Strategy for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine]*. Kyiv: IPSHI. 305 s. [in Ukrainian]
12. Topuzov, O., & Alyeksyeveva, S. (2024). Mozhlyvosti vykorystannya shtuchnoho intelektu v osvitn'omu protsesi zakladiv seredn'oyi osvity v umovakh voyennoho stanu [Possibilities of using artificial intelligence in the educational process of secondary education institutions under martial law]. *Ukrayins'kyi Pedahohichnyy zhurnal*, 1, 5–11. [in Ukrainian]
13. Xiao Tan, Gary Cheng, & Man Ho Ling (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computer and Education Artificial Intelligence*, 8, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
14. Azzam, A., & Charles, T. (2024). A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*, 14(8), 2088–2100. DOI: 10.4236/ojapps.2024.148137
15. Perspektyvy vykorystannia shtuchnoho intelektu v shkilnii osviti [Prospects for the use of artificial intelligence in school education]. Retrieved from: <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti> [in Ukrainian]
16. Horizon Europe, 2022. Retrieved from: https://commission.europa.eu/index_en [in English].
17. Open innovation, open science, open to the world – a vision for Europe, 2016. Retrieved from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1> [in English].
18. Towards a 2030 vision on the future of universities in Europe. Policy Report, 2020. Retrieved from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3cde934-12a0-11eb-9a54-01aa75ed71a1/> [in English].

Дата надходження статті: 25.07.2025

Дата прийняття статті: 29.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

УДК 37.02:378.1+53.07

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-12>

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Сальник Ірина Володимирівна,

доктор педагогічних наук, професор,

завідувач кафедри природничих наук і методик їх навчання

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID: 0000-0003-1117-9862

Фоменко Олена Володимирівна,

здобувачка ступеня доктора філософії

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

ORCID ID: 0000-0002-6407-1305

Горюнова Катерина Володимирівна,

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти

факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

У статті проаналізовано сучасні підходи до використання ігрових технологій в освіті, що набувають особливого значення в умовах цифровізації суспільства та переходу на компетентнісну парадигму навчання. Гра розглядається не лише як засіб розваги, а і як ефективна педагогічна технологія, яка сприяє формуванню пізнавальної активності, соціальних навичок, розвитку критичного мислення й творчих здібностей учнів. Актуальність проблеми зумовлена як інтенсивним розвитком комп'ютерних технологій, так і зростанням психологічної схильності молоді до ігрової діяльності, що відкриває нові можливості для підвищення мотивації та залучення учнів до освітнього процесу.

У роботі подано огляд наукових підходів до визначення сутності гри та гейміфікації у працях вітчизняних і зарубіжних учених, які розглядають можливості використання ігор для розвитку когнітивних та соціальних навичок учнів, а також для формування стійкої навчальної мотивації. Аналіз джерел засвідчив, що науковці акцентують увагу на значному потенціалі ігрових технологій у навчанні природничих дисциплін, зокрема в контексті переходу від теоретичного знання до практичної діяльності.

У статті наведено класифікацію ігор, представлену в працях К. Гроса, Ж. Піаже та Р. Кайуа, а також запропоновано авторську класифікацію ігрових методів з урахуванням інтеграції цифрових засобів. До актуальних груп ігор належать мобільні навчальні ігри, VR/AR/MR ігри, онлайн-ігри та квести, STEM-ігри. Особливу увагу приділено застосуванню платформ симуляцій (PhET), що поєднують елементи конструктивного навчання та ігрового підходу, а також використанню навчальних коміксів як інноваційного інструменту для підвищення інтересу учнів до вивчення складних природничих концепцій.

Результати дослідження доводять, що ігрові технології забезпечують підвищення залученості, мотивації та концептуального розуміння навчального матеріалу. Використання сучасних цифрових інструментів і платформ створює умови для організації інтерактивного та діяльнісного навчання, яке відповідає запитам цифрового покоління. Окремо підкреслюється роль гейміфікації як інноваційної стратегії, спрямованої на формування у здобувачів освіти навичок, необхідних у реальному житті та майбутній професійній діяльності.

Ключові слова: ігрові технології, гейміфікація, цифрові засоби, природничі науки, PhET-симуляції, навчальні комікси, STEM-освіта, мотивація учнів.

Salnyk Iryna, Fomenko Olena, Goryunova Kateryna. Theoretical aspects of the implementation of game technologies in science teaching

The article analyzes modern approaches to the use of game-based technologies in education, which are becoming increasingly relevant in the context of digitalization of society and the transition to a competency-based learning paradigm. Games are considered not only as a form of entertainment but also as an effective pedagogical technology that fosters cognitive activity, the development of social skills, critical thinking, and creativity. The relevance of the problem is determined by both the rapid development of digital tools and the psychological inclination of young people toward gaming activities, which open new opportunities for enhancing motivation and engagement in the educational process.

The paper reviews the theoretical foundations of game-based learning as presented in the works of well-known scholars who emphasize the potential of games in developing students' cognitive and social skills, sustaining motivation, and supporting the transition from theoretical knowledge to practical application. The analysis demonstrates that game-based technologies represent a powerful tool for enriching the learning experience, particularly in science education.

The article presents classical classifications of games by K. Groos, J. Piaget, and R. Caillois, and proposes an original classification of game-based methods that takes into account the integration of digital tools. These include mobile learning games, VR/AR/MR technologies, online quests, and STEM-oriented games. Particular attention is paid to the integration of digital simulations (PhET platform), which combine constructive learning and play-based strategies, as well as the use of educational comics as an innovative tool to increase students' motivation and facilitate understanding of complex scientific concepts.

The results of the study confirm that game-based technologies significantly enhance learners' engagement, motivation, and conceptual understanding of the material. The integration of modern digital instruments and platforms creates opportunities for interactive, activity-oriented learning that meets the needs of the digital generation. Gamification is highlighted as an innovative strategy that equips students with essential skills for real-life problem-solving and future professional activity.

Key words: game-based learning, gamification, digital tools, science education, PhET simulations, educational comics, STEM education, student motivation.

Вступ. У сучасній освіті дедалі більшої ваги набувають технології, здатні не лише забезпечити засвоєння знань, а й стимулювати пізнавальну активність, формувати соціальні навички, сприяти розвитку особистості. Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій та залучення цифрових гаджетів до щоденного ритму суспільного життя, тенденція психологічної схильності молоді до ігрової діяльності та прагнення до реалізації у віртуальному світі вимагають упровадження ігрових технологій в освітній процес. У цьому контексті гра є не лише засобом розваги, а й педагогічною технологією, що дає змогу реалізувати принципи особистісно орієнтованого, діяльнісного та інтегрованого навчання. Ігрові технології навчання поєднують у собі елементи пізнання, емоційного залучення, співпраці та творчості. Їх використання особливо актуальне у зв'язку з переходом освіти на компетентнісну основу, яка передбачає активну діяльність учня в процесі навчання.

Особливої значущості тема ігрових технологій набуває в умовах інформаційного перевантаження учнів, втрати інтересу до навчання загалом та зокрема до вивчення дисциплін природничого циклу. Саме гра здатна зробити освітній процес привабливим, природним і мотивувальним. Гра – це діяльність, сенс якої полягає не в результатах, а в самому процесі. Використання ігор в освітньому процесі забезпечує психологічну розслабленість, стійкість до стресу, залучення до співпраці, фізичне, розумове та моральне виховання учасників [3–5; 14–17]. Застосування ігрових технологій у НУШ сприяє підготовці учнів до сучасного цифрового світу і розвитку навичок, які стануть корисними в майбутньому.

Вищезазначене дає змогу стверджувати, що питання розробки, впровадження та наукового обґрунтування ігрових технологій є актуальними для сучасної педагогічної науки й практики.

Мета статті – проаналізувати сучасні підходи та запропонувати класифікацію ігрових методів навчання на основі їх інтеграції із цифровими засобами.

Аналіз досліджень і публікацій. Гра як технологія навчання розглядається в працях відомих педагогів та психологів: К. Ушинського, К. Гросса, Ф. Шіллера, Г. Спенсера, К. Бюлера, Ж. Піаже та інших.

Завдання для ігрових методів в освіті почали активно застосовувати у XX столітті, коли було визнано їх потенціал для покращення мотивації та взаємодії в освітньому процесі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дає змогу дійти висновку, що проблемам застосування дидактичних ігор в освітньому процесі було присвячено достатньо досліджень науковців, які вивчали теоретичні та практичні аспекти цих технологій. Зокрема, цю проблему досліджували такі українські вчені, як Н. Белова, С. Головаха, І. Гончарова, О. Євтух, Т. Калашнікова, Н. Кудикіна та ін. Серед зарубіжних дослідників гейміфікація найбільш повно представлена в працях С. Грін, К. Мальдера, М.Х. Рісо, Т. Рогерс, Дж. Коулман, В. Гейдж та ін.

Т. Калашнікова розглядає ігрові технології у світлі освітніх інновацій [4]; Н. Белова – зосереджує дослідження на застосуванні ігор для розвитку когнітивних та соціальних навичок учнів, їх роль у розвитку критичного мислення та творчих здібностей; І. Гончарова досліджувала вплив навчальних ігор на мотивацію учнів, а також на адаптацію ігрових технологій до різних вікових категорій [3]. Науковці й педагоги-практики спрямовують свої дослідження на конкретні напрями вивчення методології та практики проведення ігор як засобів: соціалізації, переходу від теорії до практики, навчання евристичної діяльності, формування логічного мислення та професійних навичок студентів, активізації їх навчальної діяльності й підвищення рівня професійної підготовки тощо.

Застосування ігрових технологій в освітньому просторі визначило актуалізацію науковцями нового напрямку, що може бути представлене як сучасний спосіб збагачення освітнього процесу. У працях К. Вербах, Д. Хантер, Ю. Чоу, Г. Зіхерманн, А. Клег ідеться про так звану гейміфікацію.

Є багато різних трактувань поняття «гейміфікація», але всі вони зводяться до використання ігрових технологій у неігрових ситуаціях. Наприклад, Кевін Вербах: «Гейміфікація – використання ігрових елементів та ігрових механік у неігровому контексті» [18]. К. Вербах зауважує на мотиваційній функції гейміфікації, що дає змогу активізувати діяльність людей.

Дефінітивний аналіз поняття «гейміфікація», здійснений закордонними науковцями, уможливає його трактування як: – використання ігрових елементів та ігрових механік у неігровому контексті; – процес реалізації ігрових стратегій у бізнесі, за допомогою якого можна набути досвіду для створення необхідного сенсу та посилення мотивації співробітників і клієнтів; гейміфікований проєкт використовує переваги ігрових механік, програм лояльності та поведінкової економіки для розв’язання; – частина методичного інструментарію кожного педагога для створення значущого досвіду навчання через об’єднання найновішої інформації та відповідних досліджень в одному ресурсі, критично важливі для успішного навчання елементи, правильна ігрова механіка й ігрове мислення, проєктування та розвиток зусиль з гейміфікації задля створення успішного ігрового дизайн-документа з моделлю для керування всім процесом розроблення гри та гейміфікації; використання принципів ігрової механіки, естетики і мислення для того, щоб залучити учнів до освітнього процесу, підвищити мотивацію, активізувати навчання та вирішити проблеми.

На основі результатів проведених досліджень українські науковці О. Тріщук, Н. Фіголь та Н. Волик визначають гейміфікацію як новітній метод, який має потужний потенціал і здатний залучити учасників освітнього процесу до реальних життєвих ситуацій та мотивувати їх на певні дії і бажання при засвоєнні знань [9].

Також, на думку науковців, гейміфікація суттєво відрізняється від інших ігрових форм роботи своєю направленістю на мету, пов’язану з реальною діяльністю.

У статті О. Бойко та Ю. Зелінга зазначають, що гейміфікація в освіті – це процес поширення гри на різні сфери освіти, який дає змогу розглядати гру і як метод навчання та виховання, і

як форму виховної роботи, і як засіб організації цілісного освітнього процесу. Спектр застосування гейміфікації в освіті досить широкий, що дає змогу говорити про перспективи цієї технології та її елементів [1].

Зокрема, у дослідженнях, присвячених природничим дисциплінам, відзначено важливість застосування ігор для кращого розуміння складних наукових концепцій. Такі методи, як рольові ігри, моделювання наукових процесів, інтелектуальні ігри, інтерактивні навчальні програми, дають змогу не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й здійснити практичні дослідження в контексті «реального» світу.

Матеріали та методи. Під час дослідження використовувався комплекс методів: аналіз наукової і методичної літератури, дисертаційних досліджень, навчальних програм, підручників і навчальних посібників з метою визначення місця і ролі ігрових технологій у навчанні природничих наук учнями старшої школи; узагальнення – з метою визначення понятійного апарату дослідження, формулювання висновків, виявлення методичних особливостей реалізації методик ігрового навчання.

Результати. Використання гейміфікації як одного із засобів інтерактивного викладання на уроках дає змогу підвищити пізнавальний інтерес учнів до предмета.

Одним з основоположників теорії гри був німецький філософ, психолог, автор відомих праць «Ігри тварин» та «Ігри людей» Карл Грос (1861–1946). Згідно з К. Гросом, який дав одну з перших класифікацій ігор (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація ігор за К. Гросом

Група ігор	Характеристика	Приклади
Ігри вправи (природні)	Пов'язані з розвитком інстинктів і природних задатків; є тренуванням фізичних і психічних функцій, потрібних у майбутньому.	біг, стрибки, боротьба, будівництва з кубиків, рольові ігри («у лікаря», «у маму й тата»).
Ігри соціальні	Формуються у взаємодії з іншими людьми; готують до виконання соціальних ролей, засвоєння культурних норм і правил.	колективні рухливі ігри, командні ігри, настільні ігри за правилами, театралізовані ігри.

Загалом, за Гросом, гра – це «передвправляння» (Vorübung): дитина чи тварина у грі випереджально тренує ті дії й здібності, які знадобляться їй у дорослому житті.

Швейцарський психолог Жан Піаже виділяв ігри за етапами розвитку мислення:

– ігри-вправи – тренування дій, пов'язаних із сенсомоторним розвитком (малюки повторюють рухи, звуки);

– символічні ігри (рольові) – дитина «грає» інші ролі, замінює предмети (паличка як «меч»);

– ігри за правилами – настільні ігри, спортивні ігри, де важлива соціальна взаємодія.

Французький культуролог Роджер Кайуа (Roger Caillois) у книзі «Ігри та люди» (1958) запропонував 4 типи ігор: *agon* – змагання (спорт, шахи), *alea* – випадок, удача (лото, рулетка), *imitatio* – наслідування, перевтілення (театр, рольові ігри), *ilinx* – пошук «запаморочення», порушення рівноваги (гойдалки, каруселі, екстремальні ігри).

Одним із суттєвих викликів в освіті, особливо у вивченні природничих наук у школах, є підвищення залученості учнів до інноваційних дослідницьких видів діяльності та інтеграція технологій у навчальний процес. Цей виклик стає дедалі складнішим зі швидким розвитком науки і технологій. Він існує з моменту появи комп'ютерів у 1980-х роках. Питання, поставлене ще в 1993 році, «Чи підходять комп'ютери для викладання фізики?», спонукало вчених та педагогів до впровадження комп'ютерів у фізичну освіту на різних рівнях [16].

Важливість інтеграції технологій у природничо-наукову освіту, зокрема у фізику, неможливо переоцінити. Фізика має тісний зв'язок з технологічним прогресом. Численні технології розвинулися на основі принципів фізики, як-от Інтернет та Wi-Fi, мобільні телефони, камери,

сонячні панелі та багато інших повсякденних технологій. Згодом ці технології використовували для поглиблення розуміння фізики та у фізичній освіті в школах [8; 15]. Цей процес створює цикл між фізикою та технологіями. Тому з кінця ХХ століття в освіті з'явилося безліч комп'ютерних застосувань, які продовжують розвиватися й донині.

Сучасні підходи до класифікації ігрових технологій ураховують тенденції цифровізації освітнього середовища, упровадження STEM-технологій.

Узагальнення нами досліджень науковців дало змогу запропонувати класифікацію, що подана в таблиці 2.

Особливої уваги, на наш погляд, заслуговують ігри, у яких використовують сучасні інформаційні технології та засоби: датчики мобільних телефонів, засоби віртуальної та доповненої реальності, STEM-технології. Так, для розробки ігрового контенту та створення інтерактивних експериментів з фізики можна використати такі датчики смартфона, як акселерометр та гіроскоп, які дають змогу вимірювати такі параметри, як швидкість, прискорення. За допомогою барометра можна вимірювати висоту будівлі тощо [8].

Таблиця 2

Класифікація ігрових методів у навчанні (розроблено авторами)

Ігрові методи в навчанні			
За метою і функціями Навчальні (дидактичні) Розвивальні (когнітивні, творчі) Виховні (соціальні, цінності) Діагностичні (тести, квести) Рекреаційні (відпочинок, релакс)	За характером діяльності Сюжетно-рольові Імітаційні / симуляційні Ділові ігри Рухливі / активні Ігри-змагання Театралізовані / інсценізації STEM-ігри	За цифровим форматом Гейміфікація Серйозні ігри (serious games) Мобільні навчальні ігри VR / AR / MR ігри Онлайн-ігри та квести	За інтенсивністю взаємодії Індивідуальні Парні / групові Масові За ступенем свободи та структури Вільна гра Ігри з правилами Ігри з відкритим кінцем Сценарні / місії / квести

Під час вивчення природничих дисциплін, зокрема фізики, можна застосовувати такі види ігор: рольові у процесі вивчення нового матеріалу або повторення та закріплення вивченого, кросворди за різними розділами для закріплення та повторення матеріалу, різноманітні вправи на знаходження слів за розділами, визначення процесів, турніри, вікторини тощо. Для створення ігрового контенту можна послуговуватися такими програмами й застосунками, як LearningApps (<https://learningapps.org/>), Kahoot (<https://kahoot.com/>), Interacty (<https://interacty.me/uk>) тощо.

З погляду використання ігрових технологій у природничих науках заслуговує на увагу всім відома онлайн-платформа симуляцій PhET. Попередні дослідження показали, що PhET-симуляції перетворилися на ефективні та корисні інструменти для навчання для різних рівнів шкіл.

Різнноманітні навчальні види діяльності є принципово корисними для учнів, особливо для підвищення їхньої залученості до освітнього процесу та мотивації до навчання. З погляду

інтеграції технологій у навчання, технологічні або комп'ютерні види діяльності поділяють на дві категорії: конструктивне навчання та навчання на основі гри. PhET-симуляції мають обидві ці характеристики. Конструктивно PhET-симуляції можуть слугувати інструментами для учнів для дослідження явищ та розуміння концепцій за допомогою різних функцій, доступних у цих симуляціях [16]. Більшість PhET-симуляцій містить ігри або ігрові елементи. Ця функція називається вбудованими іграми. Прикладами таких симуляцій є системи рівноваги (рис. 1) та парк скейтів (рис. 2), на основі яких можна пропонувати вивчення відповідних тем в ігровій формі.

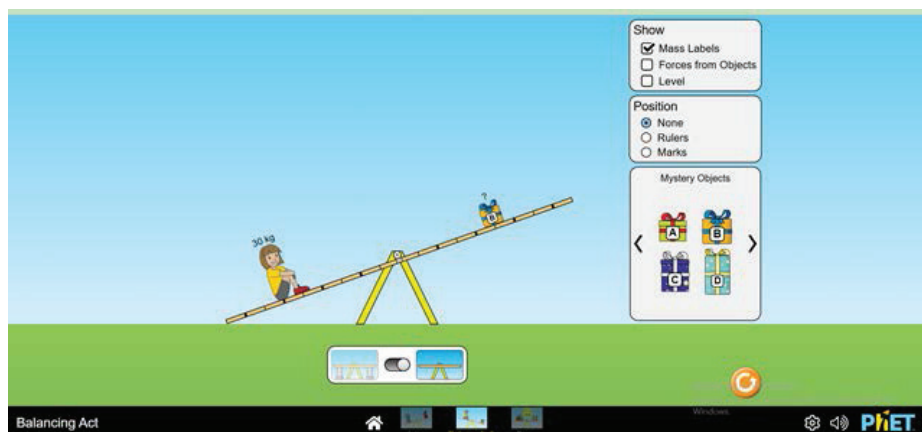


Рис. 1. Симуляція Phet: рівновага

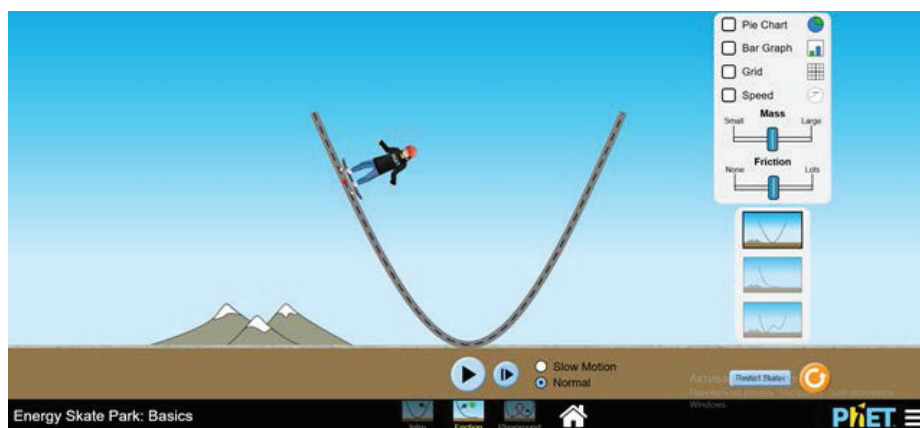


Рис. 2. Симуляція Phet: скейт-парк

Наявність ігрових функцій може бути застосована до процесів навчання та оцінювання. Вбудовані ігри в PhET-симуляціях розроблені якомога простіше, але можуть створювати продуктивні та захопливі навчальні можливості для учнів. Ігри, хоча й відносно прості, розроблені для розвитку основних концепцій та цілей навчання, а також для того, щоб користувачі могли перевірити та переглянути своє розуміння. Створення таких умов і є ігровим навчанням.

Ще одним сучасним напрямом упровадження ігрових технологій у навчанні є використання коміксів. Комікси в навчанні є потужним інструментом, що підвищує мотивацію, розвиває розуміння текстового матеріалу, покращує навички критичного мислення та робить складні теми доступнішими завдяки поєднанню візуальних і текстових елементів. Вони допомагають учням краще запам'ятовувати інформацію, розвивають творчі здібності та

можуть бути ефективним методом для вивчення та повторення навчального матеріалу. За допомогою коміксів легко вивчати явища природи й закони, наприклад, процес випаровування води (рис. 3).

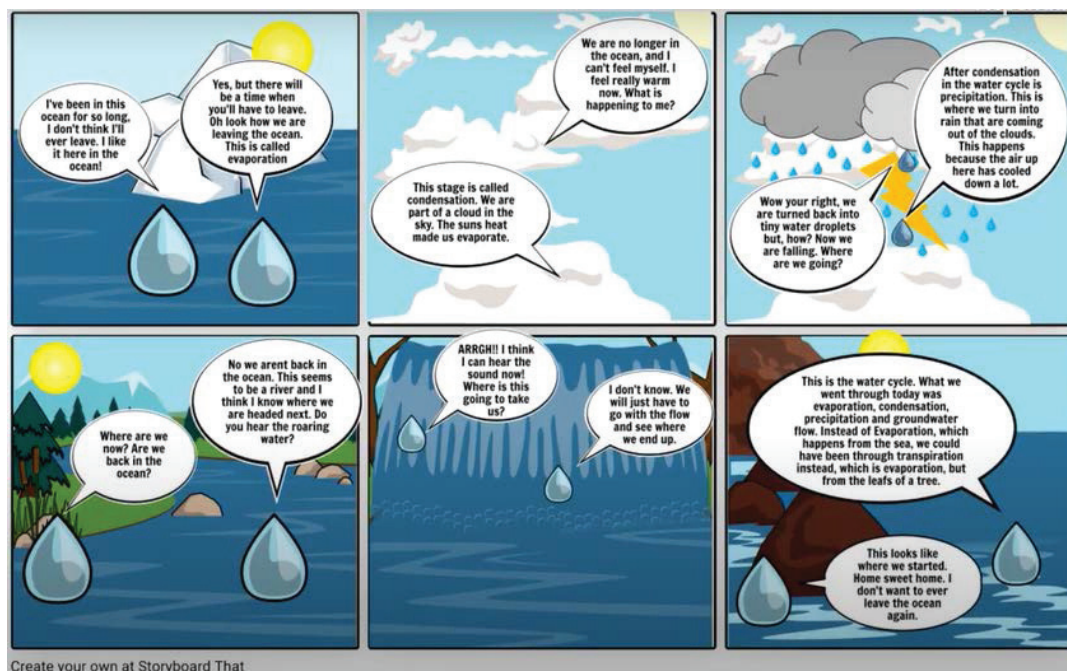


Рис. 3. Комікс «Процес випаровування води»
(взято з <https://osvitoria.media/experience/bery-j-robby-komiksy/>)

Отже, сьогодні є численні сайти, де можна вибрати гру та використовувати її для засвоєння матеріалу уроку. Найголовніше, щоб учитель був готовий використати потенціал навчання на основі ігор, особливо в інтеграції з інноваційними освітніми технологіями, для покращення навчального досвіду та результатів учнів у природничій, зокрема фізичній освіті.

Висновки. Проведене нами дослідження дало можливість визначити, що навчання на основі ігор, яке здійснюють за допомогою використання сучасних засобів, покращує залученість, мотивацію та концептуальне розуміння учнями навчального матеріалу. Сучасні підходи до класифікації ігрових технологій дали змогу виокремити групу ігрових методів, які є актуальними на сьогоднішній день: мобільні навчальні ігри, VR / AR / MR-ігри, онлайн-ігри та квести, STEM-ігри. Особливої уваги заслуговує використання платформи симуляцій Phet як ефективного та захопливого інструменту навчання, особливо для розуміння абстрактних та складних понять і засобу запровадження ігрового контенту в освітню практику.

Як показує практика та власний досвід, постійні дослідницькі зусилля в галузі ігрових технологій мають вирішальне значення для сприяння в запровадженні ефективних методів викладання та навчання в цифрову епоху. У майбутніх дослідженнях важливо розглянути: довгострокові наслідки навчання на основі ігор, що має вирішальне значення для визначення сталості покращень у розумінні та мотивації учнів протягом тривалого періоду, а також дослідження впливу навчання на основі ігор на різні результати навчання, як-от навички вирішення проблем, критичне мислення та наукові процеси тощо. Крім того, слід звернути увагу на розробку та впровадження програм підготовки вчителів, що може значно покращити обізнаність педагогів з інтеграцією навчальних інструментів на основі ігор у їхню педагогічну практику.

Література:

1. Бойко О. П., Зелінга Ю. О. Дослідження особливостей розробки засобів гейміфікації для навчання інформатики. *Матеріали шостої міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL-2020*. 2020. С. 43–45.
2. Бузько В. Л., Єчкало Ю. В. Гейміфікація як засіб формування пізнавального інтересу у навчанні фізики. *Новітні комп'ютерні технології*. 2017. Т. 15. С. 171–175.
3. Гончарова Н. О. Досвід використання ігрових технологій при вивченні STEM – дисциплін. 2016. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/715072/1/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0-materialy-konferencii-7-8-12-2016.pdf>
4. Калашнікова Т. В. Ігрові технології у практиці початкової школи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2009. № 86. С. 108–111.
5. Коберник Г. І. Технологія гейміфікації у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. *Перспективи та інновації науки. (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2021. № 5(5). С. 397–405.
6. Кудикіна Н. В. Ігрова діяльність дітей: теоретичні основи й методика педагогічного керівництва. *Її величність гра: теорія і методика організації дитячої ігрової діяльності в контексті наступності дошкільної та початкової освіти* / за ред. Г. С. Тарасенко. Вінниця. 2009. 320 с.
7. Мар'єнко М. В., Борисюк І. Ю. Гейміфікація освітнього процесу під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу учнями ЗЗСО. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 4(26). С. 72–78. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-026-4-013>
8. Сальник І.В. Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 73. № 5. С. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2918>
9. Трішук О. В., Фіголь Н. М., Волик Н. С. Гейміфікація в освітньому процесі. *Технологія і техніка друкарства* : збірник наукових праць, 2019. Вип. 3 (65). С. 72–79.
10. Шафорост Ю., Лут О., Шмиголь І. Навчання через розваги: інтеграція edutainment та ігрових технологій у процесі навчання хімії. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки»*. 2024. Випуск № 1. С. 183–190. DOI: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2024-1-183-190>
11. Швейгер Н. Р., Ройко Л. Л., Ройко О. О. Використання комп'ютерно-ігрових технологій як засобу формування позитивної мотивації до навчання. *Математика. Інформаційні технології. Освіта* : зб. статей XII Міжнар. наук.-практ. конф. Луцьк: 2023. № 10. С. 173–180. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23438>
12. Caball S., Claris R. Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification: *In ICT Education* (1st. ed.). USA :Academic Press, Inc., 2016. 382 p.
13. Kaumbayev SA, Akhmetov NK. Psychological and pedagogical problems of the methodology of computerization of gaming technologies in teaching chemistry. *Sci Herald Uzhhorod Univ Ser Phys*. 2024. P. 212–221. DOI: <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.21os2>
14. Khokhlova L.H, Derkach M.O. Game technologies in the teaching of mathematics as a means of increasing the educational motivation of students. In: *Collection of abstracts of reports of the III International scientific and practical conference “Training of future teachers of physics, chemistry, biology and natural sciences in the context of the requirements of the New Ukrainian School”*; 2021 May 20. Ternopil: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. 2021. P. 210–213.
15. Khrystov Kh, Yonchev E, Tsvietkov V. Modeling pedagogical conclusions through electronic learning objects. *Inf Technol Teach Aids*. 2022. № 89(3). p. 121–130. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4859>
16. Pranata O. D. Physics education technology (PhET) as a game-based learning tool: A quasi-experimental study. *Pedagogical Research*. 2024. 9(4). em0221. DOI: <https://doi.org/10.29333/pr/15154>
17. Werbach K. Hanter D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia, 2012. 148 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/273946893_For_the_Win_How_Game_Thinking_can_Revolutionize_your_Business

References:

1. Boiko, O. P., & Zelinha, Yu. O. (2020). Doslidzhennia osoblyvostei rozrobky zasobiv heimifikatsii dlia navchannia informatyky. [Research on the features of developing gamification tools for teaching computer science.] *Materialy shostoї mizhnarodnoi konferentsii z adaptivnykh tekhnolohii upravlinnia navchanniam ATL-2020*. [in Ukrainian].
2. Buzko, V. L., & Yechkalo, Yu. V. (2017). Heimifikatsiia yak zasib formuvannia piznavalnoho interesu u navchanni fizyky [Gamification as a means of forming cognitive interest in teaching physics] *Novitni kompiuterni tekhnolohii*, 15, 171–175. [in Ukrainian].

3. Honcharova, N.O. (2016). Dosvid vykorystannia ihrovykh tekhnolohii pry vyvchenni STEM – dystsyplin [Experience using gaming technologies in studying STEM disciplines]. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/715072/1/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0-materialy-konferencii-7-8-12-2016.pdf> [in Ukrainian].
4. Kalashnikova, T. V. (2009). Ihrovi tekhnolohii u praktytsi pochatkovoї shkoly [Game technologies in the practice of primary school]. *Pedahohika formuvannia tvorchoї osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*, 86, 108–111 [in Ukrainian].
5. Kobernyk, H.I. (2021). Tekhnolohiia heimifikatsii u profesiino-pedahohichnii pidhotovtsi maibutnoho vchytelia [Gamification technology in professional and pedagogical training of future teachers]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky. (Seriiia «Pedahohika», Seriiia «Psykholohiia», Seriiia «Medytsyna»)*, 5(5), 397–405. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5\(5\)-397-405](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5(5)-397-405) [in Ukrainian].
6. Kudykina, N.V. (2009). Ihrova diialnist ditei: teoretychni osnovy y metodyka pedahohichnoho kerivnytstva [Children's play activities: theoretical foundations and methods of pedagogical guidance]. *Yii velychnist hra: teoriia i metodyka orhanizatsii dytiachoi ihrovoi diialnosti v konteksti nastupnosti doshkilnoi ta pochatkovoї osvity : zb. statei / za red. H.S. Tarasenko. Vinnytsia*. [in Ukrainian].
7. Marienko, M.V., & Borysiuk, I.Yu. (2020). Heimifikatsiia osvitnoho protsesu pid chas vyvchennia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsyklu uchniamy ZZSO [Gamification of the educational process during the study of disciplines of the natural and mathematical cycle by students of ZZSO]. *Fyzyko-matematychna osvita*, 4(26), 72–78. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-026-4-013> [in Ukrainian].
8. Salnyk, I.V. (2019). Mobilni prystroi ta suchasne osvitnie prohramne zabezpechennia u navchanni fizyky v zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Mobile devices and modern educational software in teaching physics in secondary education institutions]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 73(5), 1–15. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2918> [in Ukrainian].
9. Trishchuk, O. V., Fihol, N. M., & Volyk, N. S. (2019). Heimifikatsiia v osvitnomu protsesi [Gamification in the educational process]. *Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva*, 3 (65), 72–79 [in Ukrainian].
10. Shaforost, Yu., Lut, O., & Shmyhol, I. (2024). Navchannia cherez rozvahy: intehratsiia edutainment ta ihrovykh tekhnolohii u protsesi navchannia khimii [Learning through entertainment: integration of edutainment and game technologies in the process of teaching chemistry]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho. Seriiia «Pedahohichni nauky»*, 1, 183–190. DOI: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2024-1-183-190> [in Ukrainian].
11. Shveiher, N. R., Roiko, L. L., & Roiko, O. O. (2023). Vykorystannia kompiuterno-ihrovykh tekhnolohii yak zasobu formuvannia pozytyvnoi motyvatsii do navchannia [The use of computer game technologies as a means of forming positive motivation for learning]. *Matematyka. Informatsiini tekhnolohii. Osvita*, 10, 173–180. Retrieved from: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23438> [in Ukrainian].
12. Caball, S., & Claris, R. (2016). Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification: *In ICT Education* (1st. ed.). USA : Academic Press, Inc., 382 p. [in English].
13. Kaumbayev, S.A., & Akhmetov, N.K. (2024). Psychological and pedagogical problems of the methodology of computerization of gaming technologies in teaching chemistry. *Sci Herald Uzhhorod Univ Ser Phys.* (55), 212–221. DOI: <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.21os2> [in English].
14. Khokhlova, L.H., & Derkach, M.O. (2021). Game technologies in the teaching of mathematics as a means of increasing the educational motivation of students. In: *Collection of abstracts of reports of the III International scientific and practical conference “Training of future teachers of physics, chemistry, biology and natural sciences in the context of the requirements of the New Ukrainian School”*; Ternopil: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, 210–213 [in English].
15. Khrystov, Kh., Yonchev, E., & Tsvietkov, V. (2022). Modeling pedagogical conclusions through electronic learning objects. *Inf Technol Teach Aids*, 89(3): 121–130. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4859> [in English].
16. Pranata, O. D. (2024). Physics education technology (PhET) as a game-based learning tool: A quasi-experimental study. *Pedagogical Research*, 9(4), em0221. DOI: <https://doi.org/10.29333/pr/15154> [in English].
17. Werbach K., Hanter D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia. 148 p. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/273946893_For_the_Win_How_Game_Thinking_can_Revolutionize_your_Business [in English].

Дата надходження статті: 15.07.2025

Дата прийняття статті: 22.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

НОТАТКИ

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія:

Проблеми природничо-математичної,
технологічної та професійної освіти

Випуск 2(6)

Коректор *І. М. Чудеснова*

Комп'ютерне верстання *Ю. В. Ковальчук*

Підписано до друку 10.10.2025 р.

Формат 60×84/8. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсет. Цифровий друк. Ум. друк. арк. 13.49. Зам. № 1025/813

Наклад 100 прим.

Надруковано: Видавничий дім «Гельветика»

65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1

Телефони: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08

E-mail: mailbox@helvetica.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 7623 від 22.06.2022 р.