



Наукові перспективи
Видавнича група

№ 5 (59)

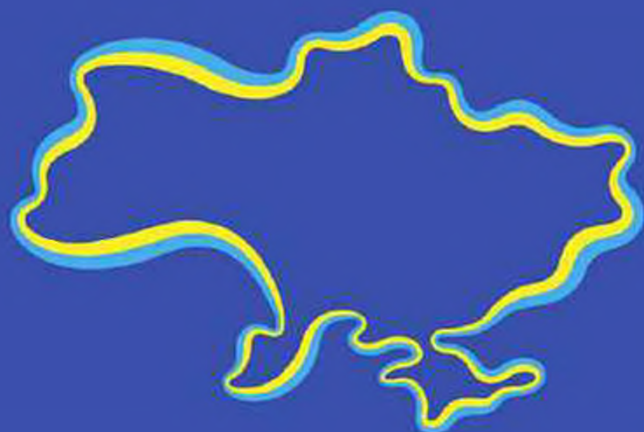
2026

НАУКА і ТЕХНІКА

СЬОГОДНІ



З Україною
в серці!



Видавнича група «Наукові перспективи»

Всеукраїнська Асамблея докторів наук із державного управління

«Наука і техніка сьогодні»

Випуск № 5(59) 2026

Київ – 2026

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Ukrainian Assembly of Doctors of Sciences in Public Administration

"Science and technology today"

Issue № 5(59) 2026

Kyiv – 2026

ISSN 2786-6025 Online

УДК 001.32:1 /3](477)(02)

R40-05553

DOI:  Crossref
we use DOIs

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-5\(59\)](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2026-5(59))

**«Наука і техніка сьогодні» (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка»,
Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»):
журнал. 2026. № 5(59) 2026. С. 6514**



*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 07.04.2022 № 320 журналу
присвоєно категорію "Б" із економіки та педагогіки (спеціальності – 015 -
Педагогічні науки; 076 - Економічні науки)*

*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 06.06.2022 № 530 журналу
присвоєно категорію "Б" із права (спеціальність – 081 Юридичні науки)*

*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 10.10.2022 № 894 журналу присвоєно
категорію "Б" із техніки (спеціальність - 122 Комп'ютерні науки)*

*Журнал видається за підтримки Міждержавної гільдії інженерів консультантів, Інституту філософії та
соціології Національної Академії Наук Азербайджану (Баку, Азербайджан), громадської організації «Християнська
академія педагогічних наук України» та громадської організації «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з
духовно-морального виховання»*

*Рекомендовано до видавництва Президією Всеукраїнської Асамблеї докторів наук з державного управління
(Рішення від 25.05.2026, № 9/3-1/26)*



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index
Copernicus (IC), міжнародної пошукової системи Google Scholar та до
міжнародної наукометричної бази даних Research Bible

Згідно Порядку формування Переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказом МОН
України від 15.01.2018 № 32, повнотекстовий доступ до наукових статей журналу представлений на платформі
«Наукова періодика України» в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського НАН України та в
Національному репозитарії академічних текстів

Головний редактор:



Коренева Інна Миколаївна - доктор педагогічних наук, професор, декан
факультету природничої і фізико-математичної освіти Глухівського
національного педагогічного університету імені Олександра Довженка;
професор кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра
Довженка (Україна)

Редакційна колегія:

1. **Біляковська Ольга Орестівна** доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри
загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана
Франка (Україна)
2. **Воровка Маргарита Іванівна** – докторка педагогічних наук, професорка, професорка кафедри
освітології та педагогіки мистецтва Мелітопольського державного педагогічного університету імені
Богдана Хмельницького (Україна)

3. **Гончарук Валентина Анатоліївна** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри української літератури, українознавства та методик їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Україна)

4. **Гончарук Віталій Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії та екології Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Україна)

5. **Гуменюк Тетяна Костянтинівна** - доктор філософських наук, Заслужений працівник освіти України, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, інноваційно-методичного забезпечення освітнього та наукового процесів Київської муніципальної академії музики ім. Р.М. Глієра (Україна)

6. **Депчинська Іветта Аттілівна** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління закладом освіти, Закарпатський угорський університет ім. Ференца Ракоці II (Україна)

7. **Мутмайна** - викладач Університету Аль Асярія Мандар Сулавесі Барат, Індонезія, ад'юнкт-професор Департаменту освіти, Університет Manipal GlobalNxt Малайзії (Малайзія)

8. **Кожевникова Алла Власівна** - доцент кафедри освітології та педагогіки мистецтва МДПУ імені Богдана Хмельницького, (Україна)

9. **Кравчук Людмила Степанівна** - кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна», завідувач кафедрою фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інститут соціальних технологій Університет «Україна» (Україна)

10. **Красницька Ольга Володимирівна** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри суспільних наук Національного університету оборони України (Україна)

11. **Марчук Оксана Олександрівна** - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука» (Україна)

12. **Небеленчук Ірина Олександрівна** - доктор педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики середньої освіти комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», (Україна)

13. **Островська Маріанна Ярославівна** - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління закладом освіти Закарпатського угорського університету імені Ференца Ракоці II (Україна)

14. **Р. Ахмад Закі Ель Ісламі** - доцент, професор, доктор філософії, Департамент наукової освіти, Факультет підготовки вчителів та освіти, Університет Султана Агенга Тіртаяса (Індонезія)

15. **Тавдгірідзе Лела** - Доцент з теорії та історії педагогіки, професор кафедри педагогічних наук Батумського державного університету ім. Шота Руставелі (Грузія)

16. **Шевчук Лариса Дмитрівна** - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, інформатики і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі (Україна)

Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.

Лазаренко С.В.

2342

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНО-ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ-ІНОЗЕМЦІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ СТОРИТЕЛІНГУ

Лебедь О.С.

2354

ЗМІСТ І НАПРЯМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Левченко Ф.Г.

2366

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В ЛІЦЕЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Лотфі Гаруді Галина

2381

ЛОКАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БІЛІНГВАЛЬНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УКРАЇНІ

Лунячек В.Е.

2395

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СНАТGPT У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ІЗ ПЕДАГОГІКИ ВИЩОЇ ШКОЛИ АСПІРАНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 011 «ОСВІТНІ, ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ»

Луценко В.В.

2409

ВИХОВАННЯ МОРАЛЬНО-ВОЛЬОВОЇ СТІЙКОСТІ СТАРШИХ ПІДЛІТКІВ У СПОРТИВНО-МАСОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: КРИТЕРІЇ ТА ПОКАЗНИКИ

Любарець В.В., Бацуровська І.В.

2420

ДИДАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ ОСНОВ КІБЕРБЕЗПЕКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

Лящук Д.В., Федчишин О.М.

2438

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗАКЛАДІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Лящук Дмитро Володимирович аспірант спеціальності 015 Професійна освіта, кафедра фізики та методики її навчання Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, <https://orcid.org/0009-0009-8055-3716>

Федчишин Ольга Михайлівна кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, <https://orcid.org/0000-0003-3050-3584>

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗАКЛАДІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРОВАНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Анотація. Стаття присвячена актуальній проблемі теоретичного обґрунтування формування професійної компетентності здобувачів закладів фахової передвищої освіти (ЗФПО) в умовах цифрової трансформації. Обґрунтовано, що сучасна фахова передвища освіта потребує ефективних механізмів підготовки конкурентоспроможних фахівців, здатних оперативно вирішувати практичні завдання. Обмеженість матеріально-технічної бази, вимоги безпеки, необхідність підвищення мотивації та відповідність галузевим стандартам актуалізують пошук інноваційних підходів до організації навчального процесу.

Професійна компетентність розглядається як динамічна інтегративна якість особистості, що включає когнітивний, операційно-діяльнісний, мотиваційно-ціннісний, рефлексивний та соціально-комунікативний компоненти. Автор аналізує можливості реального фізичного експерименту (автентичність, розвиток сенсомоторних навичок) та його обмеження, а також переваги віртуального експерименту (безпека, візуалізація прихованих процесів, індивідуалізація, повторюваність).

Доведено, що найбільш перспективним є інтегрований підхід – синтез реального фізичного практикуму з віртуальними симуляціями та VR/AR-технологіями. Теоретичними основами такого синтезу виступають компетентнісний, діяльнісний, синергетичний, особистісно орієнтований підходи та технологія blended learning. Їх поєднання забезпечує синергетичний ефект,

подолання обмежень кожного компонента окремо та цілісне формування всіх складових професійної компетентності.

У статті представлено авторську структурно-функціональну модель формування професійної компетентності здобувачів ЗФПО засобами інтегрованого фізичного експерименту. Модель складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків: цільового (орієнтованого на комплексне формування всіх компонентів професійної компетентності), змістового (відбір тем фахових дисциплін механіки, електрики, оптики, термодинаміки та інших розділів, де інтеграція реального та віртуального експерименту є найбільш ефективною), процесуального (визначення етапів роботи — підготовчий, віртуально-моделюючий, реальний, аналітичний та рефлексивний; методи та форми організації навчання, зокрема лабораторні роботи, проектні завдання, кейс-стаді) та результативно-оцінного (критерії, показники та рівні сформованості компетентностей, інструменти діагностики та моніторингу). Запропонована модель є відкритою, динамічною та адаптивною до специфіки різних спеціальностей закладів фахової передвищої освіти (електромеханіка, автоматизація технологічних процесів, комп'ютерні системи, енергетика, приладобудування тощо). Вона забезпечує збалансований розвиток предметних (фізичних) компетентностей, загальнопрофесійних (дослідницьких, технологічних, інформаційно-цифрових, безпекових) та м'яких навичок (критичного мислення, рефлексії, командної взаємодії та комунікації).

Ключові слова: професійна компетентність, фахова передвища освіта, інтегрований фізичний експеримент, віртуальна реальність, blended learning, синергетичний підхід.

Liashchuk Dmytro Postgraduate student majoring in 015 Professional Education, Department of Physics and Methods of Teaching Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, <https://orcid.org/0009-0009-8055-3716>

Fedchyshyn Olha PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor Department of Physics and Methods of Teaching Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, <https://orcid.org/0000-0003-3050-3584>

THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE AMONG STUDENTS IN HIGHER VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS THROUGH INTEGRATED PHYSICS EXPERIMENTS

Abstract. This article addresses the pressing issue of the theoretical rationale for developing the professional competence of students in vocational pre-higher

ISSN 2786-6025 Online

education institutions (VPHEIs) in the context of digital transformation. It is argued that modern vocational pre-higher education requires effective mechanisms for training competitive specialists capable of promptly solving practical tasks. Limited material and technical resources, safety requirements, the need to increase motivation, and compliance with industry standards make the search for innovative approaches to organizing the educational process particularly relevant.

Professional competence is viewed as a dynamic, integrative quality of the individual, encompassing cognitive, operational-activity, motivational-value, reflective, and socio-communicative components. The author analyzes the possibilities of real physical experiments (authenticity, development of sensorimotor skills) and their limitations, as well as the advantages of virtual experiments (safety, visualization of hidden processes, individualization, repeatability).

It has been demonstrated that the most promising approach is an integrated one—a synthesis of real-world physics laboratory work with virtual simulations and VR/AR technologies.

The theoretical foundations of such a synthesis are competency-based, activity-based, synergistic, and person-centered approaches, as well as blended learning technology. Their combination ensures a synergistic effect, overcomes the limitations of each component individually, and facilitates the holistic development of all components of professional competence.

This article presents the author's structural-functional model for developing the professional competence of students in the field of physical education through integrated physics experiments. The model consists of four interrelated blocks: the goal-oriented block (focused on the comprehensive development of all components of professional competence), the content-oriented block (selection of topics from specialized disciplines such as mechanics, electricity, optics, thermodynamics, and other fields where the integration of real and virtual experiments is most effective), the procedural block (defining the stages of work—preparatory, virtual modeling, real, analytical, and reflective; methods and forms of organizing instruction, including laboratory work, project tasks, and case studies), and the outcome-assessment block (criteria, indicators, and levels of competency development; diagnostic and monitoring tools).

The proposed model is open, dynamic, and adaptable to the specific characteristics of various specialties in vocational pre-higher education institutions (electromechanics, automation of technological processes, computer systems, energy, instrument engineering, etc.).

It ensures the balanced development of subject-specific (physical) competencies, general professional competencies (research, technological, information and digital, safety), and soft skills (critical thinking, reflection, teamwork, and communication).

Keywords: professional competence, pre-higher vocational education, integrated physical experiment, virtual reality, blended learning, synergistic approach.

Постановка проблеми. Сучасна фахова передвища освіта орієнтована на підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних оперативно вирішувати практичні завдання в умовах цифрової трансформації виробництва та суспільства. Професійна компетентність як інтегративна якість особистості набуває особливого значення для здобувачів ЗФПО (коледжів, технікумів, фахових училищ), оскільки саме цей рівень освіти безпосередньо пов'язаний із практичною діяльністю.

Актуальність теми зумовлена низкою чинників: обмеженістю матеріально-технічної бази закладів, необхідністю забезпечення безпеки та економічної ефективності навчання, підвищенням мотивації здобувачів через сучасні технології, а також вимогами галузевих стандартів вищої освіти щодо формування експериментальних умінь і дослідницьких компетенцій.

Інтеграція реального та віртуального навчального фізичного експерименту розглядається як перспективний засіб подолання цих викликів.

Аналіз останніх досліджень. Проблема професійної підготовки вчителя не нова, вона постійно знаходиться у центрі уваги науковців, дослідників та методистів. Формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності досить ґрунтовно висвітлені у працях І. Беґа, Г. Беленької, С. Гончаренка, І. Зязюна, А. Кузьмінського, А. Леонтьєва, В. Сластьоніна, Н. Тарасенкової та ін. Компетентності фахівців різних професій досліджено у науково-методичних працях В. Заболотного, Н. Масюкової, Л. Мітіної, П. Самойленка, О. Серґєєва, О. Смірної, В. Стрельнікова, В. Шарко та ін. [6].

Дослідженням формування професійної компетентності займалися вітчизняні дослідники П. С. Атаманчук, В. Ф. Заболотний, У. В. Кушпін, О. Н. Семерня, В. І. Серґієнко, А. М. Кух, Є. М. Дінділевич, О. М. Ніколаєв, В. Д. Шарко, а також представники зарубіжної педагогіки Л. Шульман, Дж. Лоугрен, А. Беррі, П. Малґолл та інші. [3].

Мета статті – теоретично обґрунтувати основи формування професійної компетентності здобувачів ЗФПО засобами інтегрованого фізичного експерименту.

У сучасній педагогічній науці професійна компетентність трактується як динамічна інтегративна якість особистості, що включає систему знань, умінь, навичок, ціннісних орієнтацій та досвіду, необхідних для успішної професійної діяльності.

Структура професійної компетентності здобувачів освіти є багатовимірною та охоплює взаємопов'язані компоненти, які забезпечують цілісну

ISSN 2786-6025 Online

підготовку майбутнього фахівця до ефективної професійної діяльності. Кожен із компонентів виконує окрему функцію, водночас їх інтеграція створює підґрунтя для формування здатності застосовувати знання, уміння й особистісні якості в реальних і змодельованих професійних ситуаціях.

– Когнітивний компонент передбачає оволодіння системою теоретичних знань із фахових дисциплін, глибоке розуміння фізичних законів, явищ і процесів, а також міжпредметних зв'язків. Він включає здатність до аналізу, узагальнення та інтерпретації наукової інформації, формування наукового світогляду та логічного мислення. Важливою складовою є не лише відтворення знань, а й уміння застосовувати їх для пояснення явищ і розв'язання професійно орієнтованих завдань.

– Операційно-діяльнісний компонент охоплює формування практичних умінь і навичок, необхідних для здійснення професійної діяльності. Йдеться про здатність планувати й проводити фізичні експерименти, користуватися лабораторним обладнанням, здійснювати вимірювання з урахуванням похибок, обробляти та інтерпретувати отримані результати. Також цей компонент включає володіння сучасними цифровими інструментами, методами моделювання та аналізу даних, що є особливо актуальним у контексті цифровізації освіти.

– Мотиваційно-ціннісний компонент відображає внутрішню готовність здобувачів освіти до професійного зростання, їхнє ставлення до обраної професії та усвідомлення її значущості. Він охоплює інтерес до навчально-пізнавальної діяльності, прагнення до саморозвитку, відповідальність за результати своєї роботи, а також розуміння важливості точності, наукової доброчесності та дотримання правил безпеки під час проведення експериментів.

– Рефлексивний компонент полягає у здатності до самоаналізу та самоконтролю власної діяльності. Здобувачі освіти вчаться оцінювати правильність виконаних дій, аналізувати результати експериментів, виявляти помилки та визначати шляхи їх усунення. Розвинена рефлексія сприяє формуванню критичного мислення, здатності до прийняття обґрунтованих рішень і постійного вдосконалення професійних умінь.

– Соціально-комунікативний компонент передбачає розвиток навичок ефективної взаємодії в професійному середовищі. Він включає вміння працювати в команді, розподіляти обов'язки, вести наукову дискусію, аргументовано відстоювати власну позицію та презентувати результати досліджень у різних формах (усній, письмовій, цифровій). Також важливою є здатність до педагогічної комунікації, що забезпечує успішну передачу знань і співпрацю з іншими учасниками освітнього процесу.

Такий підхід узгоджується з компетентнісною парадигмою освіти та вимогами стандартів ЗФПО. Формування компетентності відбувається переважно в процесі фахової практичної підготовки, де ключову роль відіграє навчальний експеримент.

Фізичний експеримент традиційно є основою природничо-наукової та технічної освіти. У ЗФПО він виконує низку функцій: пізнавальну, мотиваційну, розвивальну, виховну та контролюючу.

Реальний фізичний експеримент забезпечує безпосередній контакт із матеріальними об'єктами, розвиває сенсорні навички, точність вимірювань та відчуття реальності фізичних явищ. Водночас він має обмеження: висока вартість обладнання, ризики безпеки, складність повторення та вплив зовнішніх факторів.

Віртуальний фізичний експеримент (комп'ютерні симуляції, віртуальні лабораторії типу PhET, Labster, власні програмні комплекси) дозволяє моделювати процеси, недоступні в реальних умовах (надвисокі швидкості, мікросвіт, небезпечні експерименти), забезпечує індивідуалізацію темпу та повторюваність, візуалізацію абстрактних явищ і швидку обробку даних.

Роль віртуальної реальності у формуванні професійної компетентності здобувачів фахової передвищої освіти засобами інтегрованого фізичного експерименту полягає в розширенні, доповненні та трансформації традиційного фізичного експерименту в імерсивне, безпечне та масштабоване навчальне середовище. VR інтегрується як ключовий цифровий інструмент у теоретичні основи компетентнісного підходу.

З позиції сучасної дидактики, віртуальний експеримент реалізує принципи наочності, науковості, доступності й активності навчання. Він може виконувати різні дидактичні функції: ілюстративну (демонстрація явищ), дослідницьку (виконання вимірювань, обробка результатів), мотиваційну (підвищення інтересу до предмета) та діагностичну (контроль і самооцінювання) [4].

Використання віртуальних лабораторій як інструмента яскраво підкреслюють роль дослідництва в науковій роботі, оскільки вимагає від виконавця не тільки освоєння, а і вміння його використати при розв'язуванні прикладних задач. В цьому плані освоєння комп'ютерних програм підтримки наукової діяльності певного напрямку відіграє позитивну роль в становленні майбутнього науковця [1].

Проте віртуальний експеримент не замінює реального, оскільки обмежує розвиток практичних навичок роботи з обладнанням і не формує повного відчуття реальності. Тому найперспективнішим є інтегрований підхід – поєднання реального та віртуального компонентів у єдиній навчальній діяльності.

Теоретичними основами інтеграції виступають кілька взаємодоповнюючих підходів:

1. Компетентнісний підхід вимагає орієнтації на результат – формування здатності застосовувати знання в професійних ситуаціях. Інтегрований експеримент сприяє переходу від репродуктивної до продуктивної діяльності.

2. Діяльнісний підхід наголошує на активній діяльності здобувача. Інтеграція дозволяє організувати повний цикл діяльності: постановка мети → планування → виконання (реальний/віртуальний етап) → аналіз → корекція.

3. Синергетичний підхід пояснює появу якісно нових ефектів унаслідок взаємодії реального та віртуального компонентів (самоорганізація пізнавальної діяльності, виникнення інтегративних умінь). Інтеграція створює «синергетичний ефект», коли ціле перевищує суму частин.

4. Особистісно орієнтований підхід забезпечує врахування індивідуальних особливостей, рівня підготовки та мотивації здобувачів через вибір траєкторій (більше реального для практиків, більше віртуального для теоретичного осмислення).

5. Blended learning (змішане навчання) є технологічною основою інтеграції, поєднуючи очні практичні заняття з дистанційними/онлайн-симуляціями.

Інтеграція реального та віртуального компонентів суттєво розширює можливості формування професійної компетентності майбутніх фахівців, забезпечуючи цілісний і багатовимірний підхід до навчання. Такий підхід дозволяє поєднати переваги традиційного експерименту з потенціалом сучасних цифрових технологій, що сприяє глибшому засвоєнню знань, розвитку практичних умінь і формуванню готовності до професійної діяльності в умовах цифровізації освіти.

– Когнітивний компонент: віртуальний етап навчання створює сприятливі умови для осмислення теоретичних засад явищ і процесів завдяки візуалізації, інтерактивності та можливості багаторазового відтворення експериментів. Це дозволяє здобувачам освіти зосередитися на сутнісних зв'язках і закономірностях без обмежень, пов'язаних із матеріальною базою. Водночас реальний експеримент забезпечує перевірку й конкретизацію цих знань у практичній площині, сприяє формуванню наукового стилю мислення та розумінню фізичної природи явищ.

– Операційно-діяльнісний компонент: поєднання реального й віртуального середовищ сприяє розвитку широкого спектра практичних умінь. З одного боку, здобувачі опановують навички роботи з лабораторним обладнанням, дотримання техніки безпеки, проведення вимірювань і обробки результатів. З іншого – формуються цифрові компетентності, зокрема моделювання фізичних процесів, використання спеціалізованого програмного забезпечення, аналіз і

інтерпретація даних. Така синергія підвищує адаптивність майбутніх фахівців до сучасних професійних викликів.

– Мотиваційно-ціннісний компонент: різноманітність форм і методів навчання, що виникає внаслідок інтеграції реального та віртуального експериментів, підвищує пізнавальний інтерес і внутрішню мотивацію здобувачів освіти. Віртуальні середовища дозволяють моделювати складні або недоступні в реальності ситуації, тоді як робота з реальними об'єктами надає відчуття практичної значущості знань. Це сприяє формуванню ціннісного ставлення до майбутньої професії та усвідомленню її ролі.

– Рефлексивний компонент: порівняння результатів, отриманих у реальному та віртуальному експериментах, стимулює розвиток критичного мислення, аналітичних здібностей і здатності до самооцінки. Здобувачі вчаться виявляти розбіжності, пояснювати їх причини, усвідомлювати обмеження моделей і умов проведення експерименту. Це сприяє глибшому розумінню наукового пізнання, формуванню рефлексивної позиції та готовності до безперервного професійного саморозвитку.

Інтегрований експеримент сприяє формуванню ключових наскрізних компетентностей: дослідницької, інформаційно-цифрової, навчальної автономії.

Теоретично обґрунтована модель формування професійної компетентності засобами інтегрованого експерименту включає чотири блоки:

- цільовий блок: формування всіх компонентів професійної компетентності.
- змістовий блок: відбір тем фахових дисциплін (механіка, електрика, оптика, термодинаміка тощо), де інтеграція є найбільш ефективною.
- процесуальний блок: етапи роботи (підготовчий, віртуальний/моделюючий, реальний, аналітичний, рефлексивний); методи та форми (лабораторні роботи, проектні завдання, кейси).
- результативно-оцінний блок: критерії та показники (рівні сформованості компетентності), інструменти діагностики.

Така модель є відкритою, динамічною та адаптивною до конкретних спеціальностей ЗФПО (електромеханіка, комп'ютерні системи, автоматизація тощо).

Опитування здобувачів освіти Тернопільського фахового коледжу Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя щодо ефективності інтеграції реального та віртуального експерименту в освітньому процесі засвідчило загалом позитивне сприйняття такого підходу. Зокрема, 74 % респондентів оцінили поєднання реального та віртуального експерименту як ефективне або швидше ефективне, відзначаючи його сприяння кращому розумінню навчального матеріалу, підвищенню наочності та доступності складних фізичних явищ.

Частина здобувачів освіти підкреслила, що використання віртуальних моделей дозволяє попередньо ознайомитися з ходом експерименту, зрозуміти його логіку та передбачити результати, тоді як реальний експеримент забезпечує практичне закріплення знань і формування необхідних професійних умінь.

Водночас окремі респонденти звернули увагу на те, що найбільшій ефективності досягає саме раціональне поєднання обох форматів, коли вони доповнюють один одного, а не замінюють.

Окрім основного запитання «Наскільки ефективним, на вашу думку, є поєднання реального та віртуального експерименту в одному занятті?», здобувачам освіти було запропоновано відповісти на низку додаткових запитань, спрямованих на глибше виявлення їхнього ставлення до інтегрованого підходу. Зокрема, до анкети були включені такі запитання:

- «Який формат експерименту, на вашу думку, є більш зрозумілим для засвоєння нового матеріалу: реальний, віртуальний чи їх поєднання?»
- «Чи допомагає використання віртуального експерименту краще підготуватися до виконання реального лабораторного досліджу?»
- «Наскільки поєднання реального та віртуального експерименту впливає на вашу зацікавленість у вивченні дисципліни?»
- «Чи сприяє інтеграція експериментів розвитку ваших практичних умінь і навичок роботи з обладнанням?»
- «Оцініть, наскільки використання віртуальних симуляцій допомагає зрозуміти складні фізичні процеси».
- «Чи виникають труднощі під час роботи з віртуальними лабораторіями? Якщо так, то які саме?»
- «Наскільки доцільним є використання такого підходу у підготовці до майбутньої професійної діяльності?»
- «Чи хотіли б ви, щоб інтеграція реального та віртуального експерименту застосовувалася частіше?»

Наприклад, аналіз відповідей на запитання «Оцініть, наскільки використання віртуальних симуляцій допомагає зрозуміти складні фізичні процеси» засвідчив, що більшість здобувачів освіти позитивно оцінюють потенціал віртуальних середовищ у навчанні. Респонденти відзначають, що симуляції забезпечують наочність абстрактних явищ, дозволяють спостерігати процеси в динаміці, змінювати параметри та одразу бачити результат, що суттєво полегшує розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Особливо корисними віртуальні інструменти виявилися під час вивчення складних або малодоступних для безпосереднього спостереження процесів (наприклад, мікроскопічних явищ чи швидкоплинних процесів). Водночас частина здобувачів наголошує, що максимальний ефект досягається лише за умови

поєднання симуляцій із поясненням викладача та подальшим виконанням реального експерименту, оскільки це забезпечує цілісність сприйняття.

Відповіді респондентів на запитання «Чи виникають труднощі під час роботи з віртуальними лабораторіями? Якщо так, то які саме?», дозволили виокремити кілька типових груп труднощів.

По-перше, частина здобувачів освіти вказала на технічні проблеми (нестабільна робота програм, обмежений доступ до якісного обладнання або інтернет-з'єднання).

По-друге, відзначено певні труднощі інтерфейсного характеру: складність у навігації, недостатньо зрозумілий функціонал окремих симуляцій, потреба в попередньому інструктажі.

По-третє, зафіксовано дидактичні труднощі, пов'язані з недостатнім рівнем самостійності або попередньої підготовки здобувачів, що ускладнює ефективне використання віртуальних лабораторій без супроводу викладача.

Окремі респонденти також зазначили, що віртуальні експерименти не повністю відтворюють реальні умови, зокрема не формують відчуття роботи з обладнанням.

Загалом результати аналізу свідчать, що, попри наявність певних труднощів, віртуальні симуляції є ефективним засобом навчання, однак потребують методично обґрунтованого впровадження, поєднання з традиційними формами експериментальної діяльності та належного технічного і дидактичного супроводу.

Отримані відповіді дозволяють не лише оцінити загальний рівень ефективності інтегрованого підходу, але й виявити його вплив на мотивацію здобувачів освіти, рівень розуміння навчального матеріалу, розвиток практичних умінь, а також окреслити можливі труднощі та шляхи вдосконалення організації освітнього процесу.

Розподіл відповідей на запитання: «Наскільки ефективним, на вашу думку, є поєднання реального та віртуального експерименту в одному занятті?» наведено на рис. 1, що дозволяє більш детально простежити співвідношення позитивних, нейтральних і критичних оцінок та зробити узагальнені висновки щодо доцільності впровадження інтегрованого підходу в освітній процес.

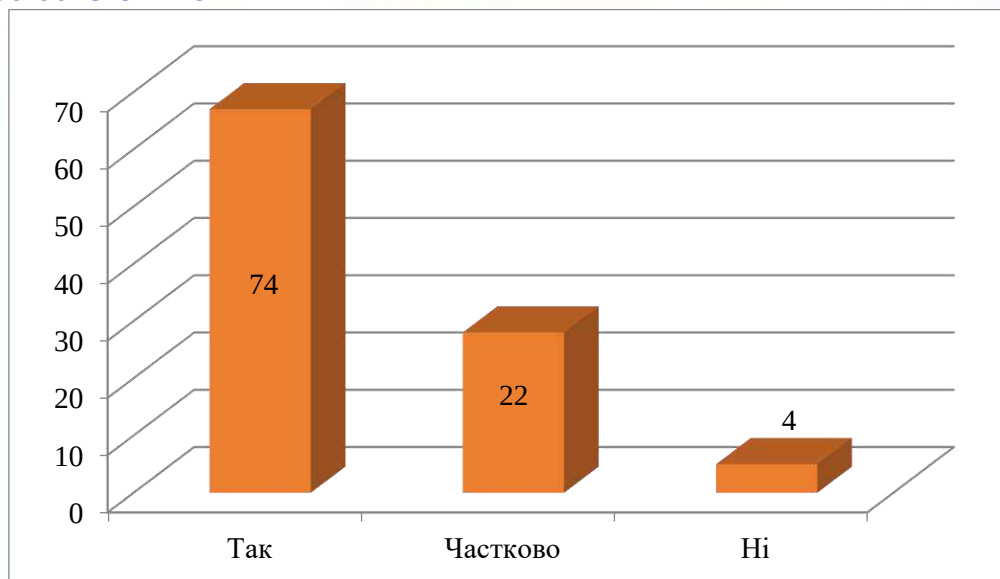


Рис.1. Розподіл відповідей здобувачів освіти.

Висновки. Теоретичні основи формування професійної компетентності здобувачів закладів фахової передвищої освіти (ЗФПО) засобами інтегрованого фізичного експерименту ґрунтуються на синтезі компетентнісного, діяльнісного, синергетичного та blended learning підходів. Такий міжпарадигмальний синтез забезпечує цілісне розуміння процесу підготовки фахівця, де фізичний експеримент розглядається не лише як засіб засвоєння знань, а як інтегративна технологія розвитку ключових компетентностей.

Компетентнісний підхід визначає мету та результат підготовки — сформованість інтегральної професійної компетентності, що включає когнітивний, операційно-діяльнісний, мотиваційно-ціннісний та рефлексивний компоненти. Діяльнісний підхід акцентує увагу на активній участі здобувачів у процесі виконання інтегрованих експериментальних завдань, перетворюючи їх із об'єктів навчання на суб'єктів професійної діяльності. Синергетичний підхід пояснює механізми самоорганізації та emergentних ефектів, що виникають у складній динамічній системі «реальний експеримент – віртуальне моделювання – професійний контекст». Нарешті, blended learning (змішане навчання) забезпечує оптимальне поєднання традиційних і цифрових форм організації навчального процесу.

Центральним елементом запропонованої концепції є інтегрований фізичний експеримент, що поєднує реальний фізичний практикум із віртуальними симуляціями (VR/AR-технологіями). Така інтеграція дозволяє подолати суттєві обмеження кожного компонента окремо: реальний експеримент забезпечує автентичність сприйняття та розвиток сенсомоторних навичок, але часто обмежений ресурсами, безпекою та кількістю повторів; віртуальний

компонент надає необмежені можливості моделювання, візуалізації прихованих процесів, безпечного експериментування та індивідуалізації, проте може бракувати тактильної реальності. Їхнє поєднання створює синергетичний ефект, що проявляється у підвищенні мотивації, глибини розуміння фізичних явищ, якості формування практичних умінь і готовності до професійної діяльності.

Таким чином, інтегрований фізичний експеримент у закладах фахової передвищої освіти виступає ефективним засобом цілісного формування всіх компонентів професійної компетентності: предметних (фізичних), загальнопрофесійних (дослідницьких, технологічних, безпекових) та м'яких навичок (критичного мислення, командної взаємодії, рефлексії).

Перспективи подальших досліджень пов'язані з: розробкою та науковим обґрунтуванням конкретної методики організації інтегрованого фізичного експерименту для різних спеціальностей ЗФПО; експериментальною апробацією та верифікацією запропонованої моделі в реальних умовах закладів фахової передвищої освіти; створенням відповідних навчально-методичних комплексів, включаючи цифрові освітні ресурси (VR-лабораторії, інтерактивні сценарії, системи моніторингу компетентностей); вивченням впливу інтегрованого експерименту на довгострокове збереження компетентностей та успішність професійної адаптації випускників; дослідженням психологопедагогічних аспектів взаємодії здобувачів із змішаним реально-віртуальним середовищем.

Реалізація означених перспектив сприятиме подальшій модернізації змісту та технологій підготовки фахівців у системі фахової передвищої освіти відповідно до вимог цифрового суспільства та ринку праці.

Література:

1. Грод І., Федчишин О., Мохун С., Чопик П., Грод І. Поєднання віртуального та натурного експериментів як основа для підтвердження ефективності використання інтерактивних середовищ в освітньому процесі. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка, (1), (2025) 31-41. Вилучено з: <https://journals.tnpu.ternopil.ua/index.php/pedagogy/article/view/1533/1362>.
2. Закон України «Про фахову передвищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main>.
3. Ліпінський В.О., Федчишин О.М. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики ОП (Фізика, англійська мова). *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р. Тернопіль : ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2025. 328 с. С. 218-220
4. Ляшук Д., Федчишин О., & Ляшук З. (2025). Педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів фізики до проведення віртуальних експериментів. *Collection*

ISSN 2786-6025 Online

of Scientific Papers «SCIENTIA», (October 17, 2025; London, England, UK), 200–204. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/3090>

5. Сальник І. В. Інтеграція реального та віртуального навчального фізичного експерименту в старшій школі: автореф. дис. . доктора пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2016. 40 с.

6. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*. – 2023. Том 38. № 2. С. 50-55. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008

7. Hasan, R. B., Aziz F. B., Mutaleb H.A., & Umar Z. (2017). Virtual reality as an industrial training tool: a review. *Journal of Advanced Review on Scientific Research*, 29(1), 20–26.

8. Olena Tsvetkova, Olena Piatyko, Antonina Dzherenova, Olha Pronina, Tetiana Vakaliuk and Irina Fedosova. Development and implementation of virtual physics laboratory simulations for enhanced learning experience in higher education. Workshop on Cloud Technologies in Education, December 22, 2023. Kryvyi Rih, Ukraine. P. 98–110.

References:

1. Hrod I., Fedchyshyn O., Mokhun S., Chopyk P., Hrod I. Poiednannia virtualnoho ta naturnoho eksperymentiv yak osnova dlia pidtverdzhennia efektyvnosti vykorystannia interaktyvnykh seredovysch v osvitnomu protsesi. [Combining virtual and real-world experiments as a basis for confirming the effectiveness of interactive environments in the educational process.] *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriya: pedahohika – Scientific Notes of the Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University. Series: Pedagogy*, (1), (2025) 31–41. Retrieved from: <https://journals.tnpu.terнопil.ua/index.php/pedagogy/article/view/1533/1362>. [in Ukrainian].

2. Zakon Ukrainy «Pro fakhovu peredvyshchu osvitu» [Law of Ukraine “On Vocational Pre-Higher Education”]. (n.d.). zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> [in Ukrainian].

3. Lipynskyi V. O., Fedchyshyn O. M. (2025). Formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia fizyky OP (Fizyka, anhliiska mova). [Development of methodological competence in future physics teachers (Physics, English).]. *Suchasni tsyfrovi tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia: dosvid, tendentsii, perspektyvy : materialy XV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii. – Modern Digital Technologies and Innovative Teaching Methods: Experience, Trends, Prospects: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Online Conferencem*. Ternopil, 10 kvitnia, 2025 r. Ternopil: TNPU im. Volodymyra Hnatiuka, 328 s. S. 218-220. [in Ukrainian].

4. Liashchuk D., Fedchyshyn O., & Liashchuk Z. (2025). Pedahohichni umovy efektyvnoi pidgotovky maibutnikh uchyteliv fizyky do provedennia virtualnykh eksperymentiv. [Pedagogical conditions for the effective training of future physics teachers in conducting virtual experiments] *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*, (October 17, 2025; London, England, UK), 200–204. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/3090>

5. Salnyk, I. V. (2016). Intehratsiia realnoho ta virtualnoho navchalnoho fizychnoho eksperymentu v starshii shkoli [Integrating Real and Virtual Physics Experiments in High School]. Extended abstract of a doctoral dissertation. Kyiv: Mykhailo Dragomanov National Pedagogical University Kyiv. [in Ukrainian].

6. Fedchyshyn, O. & Mokhun S., Chopyk P. (2023). Virtualnyi fizychnyi eksperyment yak zasib udoskonalennia fakhovykh kompetentnostei zdobuvachiv osvity v umovakh dystantsiinoho

navchannia [Virtual physical experiment as a means of improving the professional competencies of students in distance learning]. *Fizyko-matematychna osvita – Physics and mathematics education*. Tom 38. № 2. P. 50-55. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008. [in Ukrainian].

7. Hasan, R. B., Aziz F. B., Mutaleb H.A., & Umar Z. (2017). Virtual reality as an industrial training tool: a review. *Journal of Advanced Review on Scientific Research*, 29(1), 20–26.

8. Olena Tsvetkova, Olena Piatyko, Antonina Dzherenova, Olha Pronina, Tetiana Vakaliuk and Irina Fedosova. Development and implementation of virtual physics laboratory simulations for enhanced learning experience in higher education. Workshop on Cloud Technologies in Education, December 22, 2023. Kryvyi Rih, Ukraine. P. 98–110.

Дата першого надходження статті до видання: 12.05.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 26.05.2026