

9. Рашевська Н. В. Аналіз деяких систем та застосунків в моделі змішаного навчання в закладах середньої освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2024. Вип. 1 (54). С. 167-172. DOI : <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2024.54.167-172>

10. Романюк А. А. Ефективність використання предметної та віртуальної наочності в освітньому процесі. *Педагогічна академія : наукові записки*. 2025. № 23. DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.17363222>

11. Шкатула О. П., Олексієнко Л. А., Решетилло Д. В. Доповнена та віртуальна реальність у професійній підготовці та оцінці навичок. *Педагогічна академія : наукові записки*. 2025. № 24. DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.17554621>

REFERENCES

1. Ding, Z. (2025). The Synergy of AI and VR for Personalized Learning. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 93.1. P. 120-125. DOI: <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2025.BO25217> [in English]

2. Häfner, P. (2020). Categorisation of the benefits and limitations of immersive technologies for education. 19th International Conference on Modeling & Applied Simulation. P. 154-159. DOI : <https://doi.org/10.46354/i3m.2020.mas.020> [in English]

3. Krüger, J. M. (2025). Adaptive learning and instruction with augmented reality: A scoping review. *Immersive Learning Research – Academic*. 10th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN). Part 1. P. 156-166. DOI : https://doi.org/10.1007/978-3-031-80475-5_11 [in English]

4. Lytvynova, S. & Rashevskaya, N. (2024). Immersive learning tools for teaching mathematics to high school students in general secondary education institutions. *Proceedings of the 7th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2024)*. P. 29-42. URL : <https://ceur-ws.org/Vol-3918/paper004.pdf> (Last accessed : 02.02.2026). [in English]

5. Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A. & Sgouroulou C. (2024). How personalized and effective is immersive virtual reality in education? A systematic literature review for the last decade. *Multimedia Tools and Applications*. 83.6. 18185-18233. DOI : <https://doi.org/10.1007/s11042-023-15986-7> [in English]

6. Parmaxi, A., Athanasiou, A. & Demetriou, A. A. (2021). Introducing a student-led application of Google Expeditions: an exploratory study. *Educational Media International*. 58.3. P. 1-23. DOI : <https://doi.org/10.1080/09523987.2021.1908497> [in English]

7. Soroko, N. (2024). Features of organizing steam educational projects using immersive technologies. *Fizyko-matematychna osvita [Physical and Mathematical Education]*. 39.2. 51-59. DOI : <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i2-07> [in English]

8. Ovsienko, L. (2024). Tekhnolohii virtualnoi i dopovnenoi realnosti u vykladanni navchalnoi dystsypliny «Ukrainska mova v suchasnomu komunikatyvnomu prostori» zdobuvacham vyshchoi osvity [Virtual and augmented reality technologies in teaching the academic discipline "Ukrainian language in the modern communicative space" to higher education students]. *Theoretical and didactic philology*. DOI : <https://doi.org/10.31470/2309-1517-2024-38-143-159> [in Ukrainian]

9. Rashevskaya, N. V. (2024). Analiz deiakykh khmarnykh system ta zastosunkiv v modeli zmishanoho navchannia v zakladakh serednoi osvity [Analysis of some cloud systems and applications in the blended learning model in secondary education institutions]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seria: «Pedahohika. Sotsialna robota» [Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: "Pedagogy. Social Work"]*. 1 (54). P. 167-172. DOI : <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2024.54.167-172> [in Ukrainian]

10. Romaniuk, A. A. (2025). Efektyvnist vykorystannia predmetnoi ta virtualnoi naochnosti v osvitnomu protsesi [The effectiveness of using subject and virtual visual aids in the educational process]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky [Pedagogical Academy: Scientific Notes]*. 23 p. DOI : <https://doi.org/10.5281/zenodo.17363222> [in Ukrainian]

11. Shkatula, O. P., Oleksiienko, L. A. & Reshetlylo, D. V. (2025). Dopovnena ta virtualna realnist u profesiinii pidhotovtsi ta otsynsi navychok [Augmented and virtual reality in professional training and skills assessment]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky [Pedagogical Academy: Scientific Notes]*. 24 p. [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

РАШЕВСЬКА Наталя – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник Інституту цифровізації освіти НАПН України, вчитель математики КЗО «Криворізький ліцей «КОЛІЯ» ДОР».

Наукові інтереси: використання інформаційно-комунікаційних технологій для організації процесу навчання в закладах освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

RASHEVSKA Natalia – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Institute for Digitalization of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Mathematics teacher at municipal institution Kryvyi Rih Lyceum "KOLIA".

Scientific interests: the use of information and communication technologies to organize the learning process in educational institutions.

Стаття надійшла до редакції 05.01.2026 р.

Стаття прийнята до друку 15.01.2026 р.

УДК 378:147:53

DOI: 10.36550/2415-7988-2026-1-222-395-402

СЛЮСАРЕНКО Микола –

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри фізики та методики її навчання
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0288-5482>
e-mail: nick_slusarenko@yahoo.com

БЛИНСЬКИЙ Ігор –

доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри фізики та методики її навчання
Криворізького державного педагогічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4221-9225>

e-mail: iv.bilynskyi@gmail.com

ЗДЕЩИЦ Валерій –

доктор технічних наук, доцент,

професор кафедри фізики та методики її навчання

Криворізького державного педагогічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8979>

e-mail: valeriy.zdeschits@kdpu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті здійснено теоретичне осмислення та дидактико-методологічний аналіз проблеми формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики в процесі вивчення курсу «Загальна фізика». Актуальність порушеної проблеми зумовлена сучасними вимогами до професійної підготовки педагога, здатного організувати навчально-дослідницьку діяльність учнів, а також необхідністю переосмислення ролі лабораторного практикуму в системі вищої педагогічної освіти.

На основі аналізу вітчизняних і зарубіжних наукових джерел уточнено зміст поняття «дослідницька компетентність майбутнього вчителя фізики» та обґрунтовано її розгляд як інтегративної особистісно-професійної якості. Показано, що структурно дослідницька компетентність постає як єдність когнітивного, діяльнісного та мотиваційного компонентів, формування яких відбувається у процесі цілеспрямованого залучення студентів до дослідницької діяльності.

У статті обґрунтовано провідну дидактичну роль фізичного експерименту в курсі «Загальна фізика» як засобу інтеграції теоретичних знань і практичного дослідницького досвіду майбутніх учителів фізики. Встановлено, що дослідницько орієнтований лабораторний практикум створює умови для самостійної постановки навчально-дослідницьких завдань, висунування гіпотез, планування експерименту, аналізу похибок вимірювань та науково коректної інтерпретації отриманих результатів, що сприяє розвитку дослідницького мислення та пізнавальної мотивації студентів.

Показано доцільність трансформації традиційних лабораторних робіт у дослідницько орієнтовані як ефективного напрямку підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів фізики та формування їхньої методичної готовності до організації дослідницької діяльності учнів. Окреслено перспективи подальших наукових розвідок, пов'язані з розробленням і апробацією методик дослідницько орієнтованого лабораторного практикуму, а також із вивченням можливостей поєднання реального фізичного експерименту з цифровими засобами вимірювання й обробки даних.

Ключові слова: дослідницька компетентність; компетентнісний підхід, професійна підготовка вчителя; STEM, фізичний експеримент; загальна фізика; лабораторний практикум; дослідницько орієнтоване навчання.

SLIUSARENKO Mykola –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Head of the Department of Physics and Methods

its Teaching Kryvyi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0288-5482>

e-mail: nick_slusarenko@yahoo.com

BILYNSKYI Igor –

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,

Professor of the Department of Physics and Methods

its Teaching Kryvyi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4221-9225>

e-mail: iv.bilynskyi@gmail.com

ZDESCHITS Valeriy –

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,

Professor of the Department of Physics and Methods

its Teaching Kryvyi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8979>

e-mail: valeriy.zdeschits@kdpu.edu.ua

DEVELOPMENT OF STUDENTS' RESEARCH COMPETENCE THROUGH PHYSICAL EXPERIMENT IN THE GENERAL PHYSICS COURSE

The article presents a theoretical reflection and a didactic–methodological analysis of the problem of developing research competence in future physics teachers in the process of studying the course General Physics. The relevance of the addressed issue is determined by contemporary requirements for the professional training of teachers capable of organizing students' inquiry-based learning activities, as well as by the need to reconsider the role of the laboratory practicum within the system of higher pedagogical education.

Based on an analysis of domestic and international scholarly sources, the content of the concept research competence of a future physics teacher is clarified, and its interpretation as an integrative personal and professional quality is substantiated. It is shown that structurally research competence represents the unity of cognitive, operational (activity-based), and motivational components, the formation of which occurs through the purposeful involvement of students in research activities.

The article substantiates the leading didactic role of the physical experiment in the General Physics course as a means of integrating theoretical knowledge with practical research experience of future physics teachers. It is established that an inquiry-oriented laboratory practicum creates conditions for independent formulation of educational research tasks, hypothesis generation, experiment planning, analysis of measurement errors, and scientifically sound interpretation of obtained results, thereby contributing to the development of research thinking and students' cognitive motivation.

The expediency of transforming traditional laboratory work into inquiry-oriented formats is demonstrated as an effective direction for improving the quality of professional training of future physics teachers and for developing their methodological readiness to organize

students' research activities. Prospects for further research are associated with the development and approbation of inquiry-oriented laboratory practicum methodologies, as well as with exploring possibilities for integrating real physical experiments with digital measurement and data processing tools.

Key words: *research competence; competency-based approach; teacher professional training; STEM, physical experiment; general physics; laboratory practicum; inquiry-based learning.*

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Трансформаційні процеси, що охопили сучасну систему загальної середньої освіти України, зокрема впровадження концепції «Нова українська школа», зумовлюють суттєве переосмислення вимог до професійної підготовки майбутнього вчителя фізики. Сучасний педагог дедалі більше постає не лише як носій предметних знань, а як фасилітатор, ментор і організатор активної пізнавальної діяльності учнів, здатний створювати умови для їхнього самостійного дослідження навколишнього світу. У цьому контексті формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики набуває особливої значущості, адже неможливо навчити учнів дослідницького способу мислення, не володіючи власним досвідом наукового пізнання на належному професійному рівні.

Актуальність означеної проблеми посилюється активним розвитком STEM-освіти, у межах якої фізика виконує фундаментальну інтегративну функцію у формуванні цілісної наукової картини світу. Підготовка вчителя, здатного органічно поєднувати навчання фізики з елементами наукового пошуку, експериментування та моделювання, потребує оновлення змісту й методів викладання курсу «Загальна фізика» у закладах вищої педагогічної освіти. Водночас аналіз освітньої практики засвідчує наявність суперечності між запитом сучасної школи на вчителя-дослідника та збереженням у вищій школі традиційних, переважно ілюстративно-репродуктивних, підходів до навчання. У багатьох випадках лабораторний практикум із загальної фізики зводиться до формального виконання інструктивних алгоритмів і підтвердження відомих закономірностей, що істотно обмежує його потенціал у формуванні методичної готовності майбутнього вчителя до організації дослідницької діяльності учнів.

Формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя фізики засобами фізичного експерименту дає змогу розв'язати низку стратегічно важливих завдань його професійного становлення. Насамперед такий підхід забезпечує глибинне засвоєння фізичної картини світу, оскільки фундаментальні закони й поняття опановуються не декларативно, а через власну практичну діяльність та безпосередній досвід взаємодії з об'єктивною реальністю. У процесі експериментальної діяльності студент поступово опановує логіку наукового пізнання, проходячи всі основні етапи дослідницького циклу: від спостереження й постановки проблеми, висування гіпотези та проектування експериментальної установки до аналізу результатів і критичного осмислення похибок вимірювань.

Важливо підкреслити, що дослідницький підхід у підготовці майбутніх учителів фізики виконує роль еталонної методичної моделі, яка транс-

формується у стійку професійну позицію педагога й згодом екстраполюється ним на шкільне освітнє середовище. В умовах цифровізації освіти та широкого використання віртуальних симуляцій саме реальний фізичний експеримент зберігає унікальну цінність як середовище формування критичного мислення, відповідального ставлення до результатів дослідження та академічної оброчесності. Уміння працювати з реальним обладнанням, усвідомлювати межі застосування фізичних моделей і коректно інтерпретувати суперечливі результати є необхідною основою підготовки вчителя, здатного виховувати учнів як активних суб'єктів пізнання.

Таким чином, розробка науково обґрунтованої методики формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики у процесі вивчення курсу «Загальна фізика» є актуальним завданням сучасної педагогічної науки. Її розв'язання сприятиме підвищенню якості фахової підготовки педагогів та створить необхідні передумови для реалізації цілей сучасної освітньої реформи.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та дидактико-методологічний аналіз особливостей формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики засобами лабораторного експерименту в курсі «Загальна фізика».

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблема формування дослідницької компетентності майбутніх учителів є предметом активного наукового осмислення як у вітчизняній, так і в зарубіжній педагогічній науці. Аналіз наукових джерел засвідчує, що, попри відмінності в освітніх контекстах і методологічних акцентах, дослідницька компетентність розглядається як одна з ключових складових професійної підготовки педагога, що забезпечує його готовність до науково обґрунтованої педагогічної діяльності, професійної рефлексії та інноваційного розвитку.

У зарубіжних педагогічних дослідженнях А. Брю [10], Л. Губер [14], Г. Клевін [15] дослідницька компетентність аналізується у широкому контексті професійної діяльності вчителя та пов'язується з ідеями доказової педагогіки, наукової грамотності й дослідницько-орієнтованого навчання. Вона трактується як комплексна професійна характеристика, що охоплює здатність працювати з науковими даними, критично інтерпретувати результати досліджень і використовувати їх для вдосконалення освітньої практики. При цьому наголошується, що формування дослідницької компетентності відбувається насамперед у процесі активної участі майбутніх учителів у дослідницькій діяльності.

Сучасні зарубіжні емпіричні дослідження Ф. Камманн [11], К. Еванс [12], Л. Гуссен [13] уточнюють структурні характеристики дослідницької компетентності майбутніх учителів, розглядаючи її як багатовимірний конструкт, що

поєднує когнітивний компонент (знання та вміння, необхідні для планування й реалізації дослідження) та мотиваційно-рефлексивний компонент, який відображає інтерес до дослідницької діяльності, позитивне ставлення до наукового пошуку й готовність діяти в умовах невизначеності.

У вітчизняній педагогічній науці проблема дослідницької компетентності осмислюється переважно в межах компетентнісного підходу, що орієнтує професійну підготовку педагогів на формування здатності діяти в ситуаціях проблемності, невизначеності та наукового пошуку. Питання впровадження компетентнісного підходу в освіту та професійну підготовку вчителів висвітлено у працях І. Беха [2], Н. Бібік [3], М. Голованя [4], О. Пометун [7], С. Сисоевої [8] та інших науковців, у яких підкреслюється системний характер компетентностей і їх значення для цілісного професійного становлення педагога. Зокрема, С. Сисоева розглядає дослідницьку компетентність як інтегровану особистісно-професійну якість фахівця, що поєднує мотивацію до наукового пошуку, володіння методологією педагогічного дослідження та сукупність особистісно значущих якостей дослідника, зокрема інноваційне мислення і здатність до творчої діяльності [8].

На предметно-методичному рівні, зокрема в контексті навчання фізики, проблема формування дослідницької компетентності майбутнього вчителя ґрунтовно висвітлена у працях П. Атаманчука [1], А. Куха [6], В. Шарко [9] та інших дослідників. У цих роботах дослідницька компетентність майбутнього вчителя фізики розглядається як результат цілеспрямованого залучення студентів до навчально-дослідницької та експериментальної діяльності, що поєднує предметні знання з фізики, дослідницькі вміння та методичну готовність до організації експериментальної діяльності учнів.

Спільною рисою вітчизняних і зарубіжних наукових підходів є визнання процесуального характеру дослідницької компетентності, формування якої відбувається через послідовне проходження основних етапів наукового пізнання, починаючи від постановки проблеми та висунування гіпотези і завершуючи аналізом та інтерпретацією отриманих результатів. Водночас у зарубіжних працях акцент здебільшого робиться на загальнопедагогічних і міждисциплінарних аспектах дослідницької компетентності, тоді як українські дослідження більшою мірою враховують предметну специфіку навчання, зокрема фізики, а також дидактичні можливості фізичного експерименту.

Таким чином, результати аналізу вітчизняних і зарубіжних наукових джерел дають підстави розглядати дослідницьку компетентність майбутнього вчителя фізики як інтегративну професійну якість, що охоплює когнітивний, діяльнісний та мотиваційний компоненти і формується у процесі активної дослідницької діяльності. Виходячи з цього, дослідницьку компетентність майбутнього вчителя фізики доцільно визначати як здатність і готовність особистості до цілеспрямованого наукового пізнання фізичних явищ і процесів,

самостійного планування та проведення експериментальних досліджень, аналізу й інтерпретації отриманих результатів, а також перенесення набутих дослідницьких умінь у практику шкільного навчання фізики. Структурно дослідницька компетентність має багатокомпонентний характер і доцільно розглядати її як єдність когнітивного, діяльнісного та мотиваційного компонентів, що перебувають у тісному взаємозв'язку та взаємообумовленості.

Когнітивний компонент дослідницької компетентності охоплює систему наукових і методичних знань, які становлять інтелектуальну основу дослідницької діяльності майбутнього вчителя фізики. До його змісту належать: знання фундаментальних фізичних законів, понять і моделей як теоретичної основи постановки та інтерпретації експерименту; знання методології наукового пізнання, зокрема структури наукового дослідження, логіки висунування гіпотез і принципів перевірки наукових тверджень; уявлення про методи фізичного експерименту, засоби вимірювання, способи обробки експериментальних даних та оцінювання похибок; знання дидактичних можливостей фізичного експерименту в шкільному курсі фізики й методичних підходів до організації навчально-дослідницької діяльності учнів.

Сформованість когнітивного компонента забезпечує наукову коректність експериментальної діяльності студента, сприяє усвідомленню меж застосування фізичних моделей і запобігає формальному виконанню лабораторних робіт. Водночас саме цей компонент створює передумови для переходу від репродуктивної діяльності до творчого дослідження.

Діяльнісний компонент дослідницької компетентності відображає практичну готовність майбутнього вчителя фізики до здійснення експериментальної та дослідницької діяльності й виявляється у сформованості комплексу дослідницьких умінь і навичок: уміння формулювати мету й завдання дослідження, висувати науково обґрунтовані гіпотези; здатності самостійно планувати експеримент, обирати адекватні методи дослідження та вимірювальне обладнання; уміння здійснювати вимірювання з дотриманням правил техніки безпеки й вимог до точності; навичок фіксації, обробки й аналізу експериментальних даних із використанням математичних і цифрових інструментів; уміння інтерпретувати результати дослідження, робити аргументовані висновки та представляти їх у науково коректній формі.

Діяльнісний компонент є визначальним у підготовці майбутнього вчителя до організації експериментальної роботи в школі, оскільки саме він забезпечує перенесення власного дослідницького досвіду студента у практику навчання фізики. Через практичну діяльність відбувається інтеріоризація наукового методу як внутрішньої норми професійної поведінки педагога.

Мотиваційний компонент дослідницької компетентності характеризує внутрішню готовність особистості до дослідницької діяльності та визначає її ціннісне ставлення до наукового пізнання. Він охоплює пізнавальний інтерес до

вивчення фізичних явищ і закономірностей природи; потребу в самостійному пошуку нових знань і прагнення до інтелектуального саморозвитку; усвідомлення значущості дослідницького підходу для професійної діяльності вчителя фізики; позитивне ставлення до експерименту як джерела знань і засобу формування наукового світогляду учнів.

Сформованість мотиваційного компонента забезпечує стійкість дослідницької активності студента, сприяє подоланню труднощів, пов'язаних з невизначеністю експериментальних результатів, та формує відповідальне ставлення до наукової праці. За відсутності внутрішньої мотивації дослідницька діяльність втрачає творчий характер і зводиться до формального виконання навчальних завдань.

Водночас формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики є неможливим без систематичного залучення студентів до експериментальної діяльності, яка відображає логіку та методологію наукового пізнання. У цьому контексті фізичний експеримент у курсі «Загальна фізика» виступає провідним дидактичним засобом, що забезпечує інтеграцію когнітивного, діяльнісного та мотиваційного компонентів дослідницької компетентності в єдину цілісну систему професійної підготовки.

На відміну від пояснювально-ілюстративних форм навчання, фізичний експеримент створює умови для активної пізнавальної взаємодії студента з об'єктами й явищами фізичної реальності. У процесі експериментального дослідження студент не лише відтворює відомі закономірності, а й набуває досвіду самостійного аналізу фізичних ситуацій, виявлення істотних параметрів явищ, становлення причинно-наслідкових зв'язків і критичного осмислення отриманих результатів. Такий характер діяльності сприяє переходу від репродуктивного засвоєння знань до їх усвідомленого застосування в умовах проблемності та невизначеності.

Фізичний експеримент відіграє ключову роль у формуванні когнітивного компонента дослідницької компетентності, оскільки забезпечує засвоєння фундаментальних фізичних понять і законів у тісному зв'язку з практикою їх застосування. Знання, набуті в результаті експериментальної діяльності, мають не декларативний, а операційно-змістовий характер, що дає змогу майбутньому вчителю усвідомлювати межі застосування фізичних моделей і коректно інтерпретувати результати досліджень.

Не менш важливим є внесок фізичного експерименту у формування діяльнісного компонента дослідницької компетентності. Саме в експериментальній роботі студент опановує комплекс дослідницьких умінь: формулювання мети та завдань дослідження, висування гіпотез, планування експерименту, добір методів і засобів вимірювання, дотримання вимог точності та безпеки, обробку й аналіз експериментальних даних. У процесі такої діяльності відбувається інтеріоризація наукового методу як способу професійного мислення майбутнього вчителя фізики.

Фізичний експеримент істотно впливає і на формування мотиваційного компонента дослід-

ницької компетентності. Безпосередня участь у дослідженні, зіткнення з нестандартними експериментальними ситуаціями, необхідність прийняття самостійних рішень та інтерпретації неоднозначних результатів стимулюють пізнавальний інтерес студентів і формують позитивне ставлення до наукового пошуку. В умовах експериментальної невизначеності розвивається готовність до творчої діяльності, відповідальність за результати дослідження та здатність до рефлексії власних дій.

Вагомим аспектом є методичне значення фізичного експерименту у професійній підготовці майбутніх учителів фізики. Досвід експериментально орієнтованої діяльності в межах курсу «Загальна фізика» формує у студентів усвідомлення експерименту як ефективного засобу організації пізнавальної діяльності, що зумовлює їхню готовність до використання дослідницьких підходів у шкільному навчанні [5]. У такий спосіб відбувається поступове становлення методичної готовності педагога до організації навчально-дослідницької діяльності учнів.

В умовах інтенсивної цифровізації освіти та поширення віртуальних лабораторій особливої актуальності набуває поєднання цифрових засобів навчання з реальним фізичним експериментом. Робота з реальним обладнанням сприяє формуванню в майбутніх учителів фізики критичного ставлення до результатів комп'ютерного моделювання, усвідомлення обмежень віртуальних середовищ і відповідального ставлення до достовірності експериментальних даних. Це є важливою передумовою формування наукової культури педагога та дотримання принципів академічної доброчесності.

Сучасні вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів фізики зумовлюють необхідність переосмислення ролі та змісту лабораторного практикуму з курсу «Загальна фізика». Традиційно лабораторні роботи у вищій педагогічній школі орієнтовані на відтворення відомих фізичних закономірностей за детально регламентованими інструкціями, що, попри їхню дидактичну доцільність, істотно обмежує можливість формування дослідницької компетентності студентів. У таких умовах експериментальна діяльність часто набуває формального характеру й не забезпечує повноцінного засвоєння логіки наукового пізнання.

Аналіз освітньої практики свідчить, що основним недоліком традиційних лабораторних робіт є їхня алгоритмізованість, яка зводить діяльність студента до виконання наперед визначеної послідовності дій із прогнозованим результатом. За таких умов у студента майже не формується здатність до самостійної постановки дослідницьких завдань, планування експерименту, аналізу альтернативних способів вимірювання та критичного осмислення отриманих даних. Відсутність елементів вибору й проблемності істотно звужує мотиваційний потенціал експериментальної діяльності та не сприяє розвитку дослідницької ініціативи.

Трансформація традиційних лабораторних робіт у дослідницько орієнтовані передбачає зміну не

стільки матеріальної бази експерименту, скільки його дидактичної концепції. Ключовою ідеєю такої трансформації є переорієнтація лабораторного практикуму з підтвердження відомих результатів на організацію навчально-дослідницької діяльності студентів, у межах якої експеримент виступає засобом пошуку, перевірки та інтерпретації фізичних закономірностей.

Однією з визначальних ознак дослідницько орієнтованої лабораторної роботи є відкритий характер навчального завдання. На відміну від традиційного підходу, студент отримує не готовий алгоритм дій, а загальну дослідницьку мету та опис фізичної ситуації, що потребує самостійного аналізу й прийняття рішень. Формулювання завдань передбачає можливість висунування альтернативних гіпотез, вибору параметрів експерименту та способів їх дослідження, що безпосередньо стимулює розвиток дослідницького мислення.

Важливим механізмом трансформації лабораторних робіт є поетапне ускладнення експериментальної діяльності студентів. На початковому етапі навчання доцільно зберігати часткову інструктивну підтримку, зосереджуючи увагу на аналізі результатів і оцінюванні похибок. На наступних етапах обсяг регламентації поступово зменшується, а студенти залучаються до самостійного планування експерименту, добору методів вимірювання та інтерпретації отриманих даних. Така поетапність забезпечує поступовий перехід від репродуктивної діяльності до повноцінного дослідження.

Суттєвим елементом дослідницько орієнтованих лабораторних робіт є акцент на аналізі похибок вимірювань і критичному осмисленні експериментальних результатів. На відміну від

традиційної практики, де основна увага зосереджується на збігові експериментальних і табличних значень, у дослідницькому підході похибка розглядається як невід’ємний компонент наукового пізнання. Це формує в студентів усвідомлення імовірнісного характеру експериментальних даних та відповідальне ставлення до наукових висновків.

Використання цифрових засобів вимірювання, комп’ютерних технологій і програм обробки даних у межах дослідницько орієнтованого лабораторного практикуму доцільно розглядати не як альтернативу реальному фізичному експерименту, а як інструмент його методичного посилення. Поєднання традиційного експериментального обладнання з цифровими технологіями розширює можливості аналізу результатів, підвищує точність вимірювань і сприяє формуванню в майбутніх учителів фізики навичок використання сучасних освітніх технологій у професійній діяльності.

Трансформація лабораторних робіт у дослідницько орієнтовані створює сприятливі умови для формування всіх структурних компонентів дослідницької компетентності. Когнітивний компонент розвивається через поглиблене осмислення фізичних законів у процесі експериментального пошуку, діяльнісний компонент формується шляхом набуття комплексу дослідницьких умінь і навичок, а мотиваційний компонент розвивається завдяки залученню студентів до творчої, проблемно орієнтованої діяльності. У результаті лабораторний практикум із загальної фізики набуває нового змістового наповнення та перетворюється на ефективний засіб професійної підготовки майбутнього вчителя фізики (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика традиційних та дослідницько орієнтованих лабораторних робіт

Критерій порівняння	Традиційна лабораторна робота	Дослідницько орієнтована лабораторна робота
мета лабораторної роботи	підтвердження відомих фізичних законів і закономірностей	дослідження фізичного явища, встановлення або перевірка гіпотез, аналіз умов прояву закономірностей
характер навчального завдання	закрите, чітко регламентоване, з наперед відомим результатом	відкрите або напіввідкрите, проблемно орієнтоване, з можливістю альтернативних рішень
роль студента	виконавець інструкції	суб’єкт дослідницької діяльності
роль викладача	інструктор, контролер правильності виконання	консультант, фасилітатор дослідницького пошуку
постановка мети та завдань	формулюються викладачем і подаються в готовому вигляді	формулюються студентами (повністю або частково) на основі аналізу фізичної ситуації
висунування гіпотези	не передбачене або формальне	обов’язковий етап дослідження
планування експерименту	здійснюється за готовим алгоритмом	виконується студентами з можливістю вибору методів і параметрів
вибір вимірювального обладнання	фіксований і заданий інструкцією	обґрунтований вибір із можливих альтернатив
характер експериментальних дій	репродуктивний	пошуково-дослідницький
обробка результатів	за шаблоном, з орієнтацією на табличні значення	аналітична, з інтерпретацією відхилень і оцінкою достовірності
інтерпретація результатів	зведена до підтвердження закону	критичний аналіз результатів, пояснення розбіжностей

формування когнітивного компонента	засвоєння знань на репродуктивному рівні	глибоке осмислення понять і законів у процесі пошуку
формування діяльнісного компонента	часткове, фрагментарне	цілісне формування дослідницьких умінь
формування мотиваційного компонента	нестійке, зовнішньо зумовлене	внутрішньо мотивоване, пізнавально значуще
освітній результат	виконана лабораторна робота	набутий дослідницький досвід

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. У статті здійснено теоретичний та дидактико-методологічний аналіз проблеми формування дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики у процесі вивчення курсу «Загальна фізика». Показано, що в умовах упровадження компетентнісного та дослідницько орієнтованого підходів фізичний експеримент виступає ключовим засобом формування готовності майбутнього вчителя до організації науково обґрунтованої пізнавальної діяльності учнів.

Уточнено зміст поняття дослідницької компетентності майбутнього вчителя фізики та обґрунтовано доцільність її структурного розгляду як єдності когнітивного, діяльнісного та мотиваційного компонентів. Доведено, що цілеспрямоване залучення студентів до експериментальної діяльності забезпечує інтеграцію зазначених компонентів і сприяє переходу від репродуктивного виконання лабораторних робіт до усвідомленого наукового пошуку.

Обґрунтовано методичний потенціал дослідницько орієнтованого лабораторного практикуму з загальної фізики, який передбачає відкритий характер навчальних завдань, активну позицію студента, акцент на аналізі похибок і критичній інтерпретації результатів експерименту. Показано, що така організація лабораторних занять створює сприятливі умови для формування дослідницьких умінь, розвитку пізнавальної мотивації та становлення методичної готовності майбутніх учителів фізики.

Перспективи подальших розвідок пов'язані з розробленням і апробацією моделей дослідницько орієнтованих лабораторних робіт з курсу «Загальна фізика», уточненням критеріїв і показників сформованості дослідницької компетентності студентів, а також із вивченням можливостей поєднання реального фізичного експерименту з цифровими засобами вимірювання та аналізу даних у системі професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- Атаманчук П. С., Атаманчук І. А. Психологічна установка як один з принципів формування предметних компетентностей з фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2003. Вип. 109. С. 13–17.
- Бех І. Компетентнісний підхід як освітня стратегія. Компетентнісний вимір особистісного зростання учнівської молоді: теорія, практика, досвід : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 10–11 квітня 2012 р. / ред. : Н. Побірченко, В. Пашков та ін. Запоріжжя. 2012. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/8772/1/534%20Бех.pdf> (дата звернення: 03.02.2026).
- Бібік Н. М., Ващенко Л. С., Локшина О. І., Овчарук О. В., Парашенко Л. І. Компетентнісний підхід у

сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ. К.І.С. 2004. 112 с.

- Головань М. С., Яценко В. В. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. *Збірник наукових праць. НМетАУ*. 2012. Вип. VII. С. 55–62.

- Здешиц В. М., Здешиц А. В. Практика з шкільного фізичного експерименту в умовах дистанційного навчання: навч. посібник. Кривий Ріг: Вид. Літерія, 2023. 167 с.

- Кух А. М. Професійні компетентності вчителя фізики та їх формування. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2012. Вип. 10. С. 43–50.

- Пометун О. І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. *Рідна школа*. 2005. № 1. С. 65–69.

- Сисоєва С. О., Козак Л. В. Розвиток дослідницької компетентності викладачів вищої школи. Навчальний посібник. Київський університет імені Бориса Грінченка. Київ. Видавниче підприємство «Едельвейс». 2016. 155 с.

- Шарко В. Д. Технології компетентнісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект. Колективна монографія. За ред. Г. С. Юзбашевої. Херсон. КВНТЗ «Херсонська академія неперервної освіти». 2014. С. 13–78.

- Brew A., & Saunders C. Making sense of research-based learning in teacher education. *Teaching and Teacher Education*. 2020. 87. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102935>

- Cammann F., Darge K., Kaspar K., & König J. Forschendes Lernen in der Lehrkräftebildung: Erfassung und Struktur von studentischen Kompetenzen. [Research-based learning in teacher training: Measurement and structure of student competencies]. In I. Gogolin, B. Hannover & A. Scheunpflug (Eds.), *Evidenzbasierung in der Lehrkräftebildung* (Edition ZfE, 2020. Vol. 4, pp. 13–37). Springer VS. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-22460-8_2

- Evans C., Waring, M., & Christodoulou, A. Building teachers' research literacy: Integrating practice and research. *Research Papers in Education*. 2017. 32(4). P. 403–423. DOI: <https://doi.org/10.1080/02671522.2017.1322357>

- Gussen, L., Schumacher, F., Großmann, N., Ferreira González, L., Schlüter, K., & Großschedl, J. (2023). Supporting pre-service teachers in developing research competence. *Frontiers of Education*. 8. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1197938>

- Huber L. Forschungsorientiertes, Forschungsbasiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens. [Research-led, research-oriented, research-based learning: All the same? A pleading for an agreement on the terms and their differentiation in the field of research-related teaching and learning]. *Das Hochschulwesen*. 2014. 62(1+2). P. 22–29

- Klewin, G. (Forschendes Lernen in der Lehrerausbildung: Konzeptionelle Ausgestaltung und Zielsetzungen

Forschenden Lernens. [Research-based learning in teacher training: Conceptual design and objectives of research-based learning]. *PFLB – PraxisForschungLehrer*innenBildung*. 2022. 4(4). P. 17–29. DOI: <https://doi.org/10.11576/pflb-5891>

REFERENCES

1. Atamanchuk, P. S., & Atamanchuk, I. A. (2003). Psyholohichna ustanovka yak odyń z pryntsyviv formuvannya predmetnykh kompetentnosti z fizyky [Psychological attitude as one of the principles of forming subject competencies in physics]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu*. Pedahohichni nauky. (109). S. 13–17. [in Ukrainian]

2. Bekh, I. (2012). Kompetentnisnyi pidkhyd yak osvithnia stratehiia [Competency-based approach as an educational strategy]. In N. Pobirchenko, V. Pashkov, et al. (Eds.), *Kompetentnisnyi vymir osobystisnoho zrostantia uchnivskoi molodi: teoriia, praktyka, dosvid* (Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, April 10–11, 2012). Zaporizhzhia. [in Ukrainian] URL: <https://lib.iitta.gov.ua/8772/1/534%20Bex.pdf>

3. Biebig, N. M., Vashchenko, L. S., Lokshyna, O. I., Ovcharuk, O. V., & Parashchenko, L. I. (2004). Kompetentnisnyi pidkhyd u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukraïnski perspektyvy [Competency-based approach in modern education: world experience and Ukrainian prospects]. K.I.S. [in Ukrainian]

4. Golovan, M. S., & Yatsenko, V. V. (2012). Sutnist ta zmist poniattia "doslidnytska kompetentnist" [The essence and content of the concept of "research competence"]. *Teoriia ta metodyka navchannia fundamentalnykh dystsyplin u vyshchii shkoli*. (VII). S. 55–62. [in Ukrainian]

5. Zdeschchyts, V. M., Zdeschchyts, A. V. (2023). Practice of School Physics Experiments in the Context of Distance Learning: Study Guide [Practice of school physics experiments in distance learning conditions: a teaching manual]. Kryvyi Rih: Literia Publishing House. 167 s. [in Ukrainian]

6. Kukh, A. M. (2012). Profesiini kompetentnosti vchytelia fizyky ta yikh formuvannya [Professional competencies of a physics teacher and their formation]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 3: Fizyka i matematyka u vyshchii i seredni shkoli*. (10). S. 43–50. [in Ukrainian]

7. Pometun, O. I. (2005). Kompetentnisnyi pidkhyd – naivazhlyvishi oriientyr rozvytku suchasnoi osvity. [Competency-based approach is the most important guideline for the development of modern education]. *Ridna shkola*. (1). S. 65–69. [in Ukrainian]

8. Sysoieva, S. O., & Kozak, L. V. (2016). Rozvytok doslidnytskoi kompetentnosti vykladachiv vyshchoi shkoly. Development of research competence of higher education teachers. *Edelweiss*. [in Ukrainian]

9. Sharko, V. D. (2014). Tekhnolohii kompetentnisno-oriientovanoho navchannia pryrodnych dystsyplin [Technologies of competency-based teaching of natural sciences]. In H. S. Yuzbasheva (Ed.), *Teoretyko-metodychni osnovy vdoskonalennia systemy osvity: dydaktychni aspekty* (pp. 13–78). Kherson Academy of Continuing Education [in Ukrainian]

10. Brew, A., & Saunders, C. (2020). Making sense of research-based learning in teacher education. *Teaching and Teacher Education*. 87. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102935> [in English]

11. Cammann, F., Darge, K., Kaspar, K., & König, J. (2020). Forschendes Lernen in der Lehrkräftebildung: Erfassung und Struktur von studentischen Kompetenzen. In I. Gogolin, B. Hannover, & A. Scheunpflug (Eds.), *Evidenzbasierung in der Lehrkräftebildung* (Edition ZfE. Vol. 4. pp. 13–37). Springer VS. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-22460-8_2 [in English]

12. Evans, C., Waring, M., & Christodoulou, A. (2017). Building teachers' research literacy: Integrating practice and research. *Research Papers in Education*. 32(4). P. 403–423. DOI: <https://doi.org/10.1080/02671522.2017.1322357> [in English]

13. Gussen, L., Schumacher, F., Großmann, N., Ferreira González, L., Schlüter, K., & Großschedl, J. (2023). Supporting pre-service teachers in developing research competence. *Frontiers in Education*. 8. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1197938> [in English]

14. Huber, L. (2014). Forschungsorientiertes, forschendes Lernen: Alles dasselbe? *Das Hochschulwesen*. 62(1–2). P. 22–29. [in English]

15. Klewin, G. (2022). Forschendes Lernen in der Lehrerausbildung: Konzeptionelle Ausgestaltung und Zielsetzungen forschenden Lernens. *PFLB – PraxisForschungLehrerinnenBildung*, 4*(4). P. 17–29. DOI: <https://doi.org/10.11576/pflb-5891> [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СЛЮСАРЕНКО Микола – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх вчителів, теорія та методика навчання фізики, використання сучасних освітніх і цифрових технологій.

БЛИНСЬКИЙ Ігор – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: розробка теорії електронних, діркових, екситонних, донорних і акцепторних станів у сферичних наногетеросистемах; теорія та методика навчання загальної та теоретичної фізики.

ЗДЕЩИЦ Валерій – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: розвиток наукових основ та техніки вимірювань параметрів геомеханічних і техногенних процесів у гірничовидобувному регіоні, методологія проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики у закладах вищої освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

SLIUSARENKO Mykola – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physics and Methods its Teaching Kryvyi Rih State Pedagogical University.

Scientific interests: professional training of future teachers; theory and methods of teaching physics; use of modern educational and digital technologies.

BILYNSKYI Ihor – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics Kryvyi Rih State Pedagogical University.

Scientific interests: development of the theory of electronic, hole, excitonic, donor and acceptor states in spherical nanostructured heterosystems; theory and methods of teaching general and theoretical physics.

ZDESCHITS Valeriy – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics Kryvyi Rih State Pedagogical University.

Scientific interests: development of scientific foundations and measurement techniques for parameters of geomechanical and technogenic processes in mining regions; methodology of conducting frontal laboratory work in physics in higher education institutions.

Стаття надійшла до редакції 05.01.2026 р.

Стаття прийнята до друку 15.01.2026 р.