

УДК 37.02:372.853:378.147

DOI <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2026-1-150-161>

FUNDAMENTAL EXPERIMENTS IN PHYSICS TEACHING

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДИ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Alla SALTUKOVA,

Candidate of Physical and
Mathematical Sciences, Associate
Professor,
Associate Professor at the Department
of Mathematics, Physics,
and Teaching Methods,
Sumy State Pedagogical University
named after A.S. Makarenko
87, Romenska Str., Sumy, 40002,
Ukraine

0809saltykova@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8010-267X>

Алла САЛТИКОВА,

кандидат фізико-математичних
наук, доцент,
доцент кафедри математики,
фізики та методик їх навчання,
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87, м. Суми,
40002, Україна

Dmytro SALTUKOV,

Doctor of Philosophy
(Natural Sciences),
Senior Lecturer at the Department of
Mathematics, Physics,
and Teaching Methods,
Sumy State Pedagogical University
named after A.S. Makarenko,
87, Romenska Str., Sumy, 40002,
Ukraine

dmytros94@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8589-9788>

Дмитро САЛТИКОВ,

доктор філософії
(природничі науки),
старший викладач кафедри
математики, фізики та методик їх
навчання,
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87, м. Суми,
40002, Україна

Svitlana KHURSENKO,
Candidate of Physical and
Mathematical Sciences, Associate
Professor,
Associate Professor at the Department
of Higher Mathematics and Physics
Sumy National Agrarian University
160, Herasyima Kondratieva Str.,
Sumy, 40000, Ukraine

khursenkosvetlana@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6307-2042>

Yurii SHKURDODA,
Doctor of Physical and Mathematical
Sciences, Professor,
Associate Professor at the Department
of Electronics,
General and Applied Physics,
Sumy State University
116, Kharkivska Str., Sumy, 40007,
Ukraine

yu.shkurdoda@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8180-4574>

Світлана ХУРСЕНКО,
кандидат фізико-математичних
наук, доцент,
доцент кафедри вищої
математики та фізики,
Сумський національний аграрний
університет
вул. Герасима Кондратьєва, 160,
м. Суми, 40000, Україна

Юрій ШКУРДОДА,
доктор фізико-математичних наук,
професор,
доцент кафедри електроніки,
загальної та прикладної фізики,
Сумський державний університет
вул. Харківська, 116, м. Суми,
40007, Україна

ABSTRACT

The article examines the role and potential of fundamental experiments in teaching physics to higher education students. It is substantiated that fundamental experiments illustrating basic physical laws and historically significant stages in the development of physics (Galileo's, Newton's, Coulomb's, Young's, Hertz's experiments, etc.) serve not only as visual demonstrations but also as a comprehensive tool for developing subject-specific, research, and methodological competencies. The paper analyzes national and international methodological approaches to the use of educational experiments and the integration of classical experiments with modern digital technologies. The functions of fundamental experiments in the educational process (cognitive, motivational, methodological, and worldview-forming) are identified, as well as their impact on the development of physical thinking, critical analysis, and skills of planning and interpreting experimental results. Criteria for selecting fundamental experiments in teacher education are proposed: scientific significance, educational relevance, feasibility, didactic clarity, methodological adaptability, and motivational potential. The possibilities of combining real and virtual experiments (PhET, Tracker, digital laboratories) in blended learning environments are highlighted. The article presents the experience of implementing fundamental experiments in the training of future physics teachers and the results of a student survey confirming their positive impact on the development of research skills and professional readiness. It is concluded that systematic integration of fundamental experiments at all stages of professional training contributes to the formation of a scientific worldview and preparedness for pedagogical activity.

Key words: *fundamental experiments, physics experiment, physics teacher training, physical thinking, digital technologies.*

Вступ. Сучасна підготовка майбутніх учителів фізики потребує переосмислення ролі навчального експерименту як засобу формування не лише предметної, а й методичної та дослідницької компетентностей. Одним із ключових компонентів цієї підготовки виступає навчальний фізичний експеримент, зокрема фундаментальні досліди, які є основою для формування наукового світогляду, розуміння базових фізичних закономірностей і розвитку дослідницького мислення. Їх цінність полягає також у наочності, глибині змісту та потенціалі для розвитку критичного мислення й аналітичних здібностей студентів.

Актуальність теми зумовлена сучасними викликами в освітньому процесі з фізики, коли значна частина навчального матеріалу сприймається студентами абстрактно, без належного розуміння причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами. У таких умовах саме фундаментальні досліди – класичні експерименти, які ілюструють базові фізичні закони – можуть стати ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності, формування критичного мислення та розвитку практичних умінь.

Огляд літератури свідчить про значну увагу вчених до проблеми використання експерименту в навчанні фізики. Проблема використання експерименту у навчанні фізики має глибоке історичне й методичне підґрунтя [3; 9]. Зокрема, у працях І. Т. Богданова [1], Л.Р. Калапуші [5], А.М. Куха [6] наголошується на важливості демонстраційного і лабораторного експерименту для розвитку в учнів та студентів природничо-наукової картини світу. У працях дослідників, таких як Ю.О. Жук [4], В.Ф. Савченко [11], М.І. Садовий [10], В.П. Вовкотруб [2], обґрунтовується роль фізичного експерименту як основи формування наукового мислення та дослідницьких умінь та акцентується увага на методичних аспектах впровадження навчального експерименту. Їх дослідження спрямовані на удосконалення системи навчального фізичного експерименту, зокрема із залученням сучасних інформаційних технологій. У роботах В. В. Лазарчука [7-8] акцентується увага саме на фундаментальних дослідах, подходах до їх класифікації, їх місці і ролі у навчанні фізики. Він вважає, що експеримент повинен бути стимулом до мислення, а не лише ілюстрацією. Зарубіжні дослідники R. Trumper [15], E.F. Redish [14], C.E. Wieman [16], звертають увагу на необхідність інтеграції класичних дослідів із сучасними освітніми технологіями, зокрема цифровими симуляціями, що дозволяє зробити експеримент більш доступним і наочним. А. В. Arons у праці *Teaching Introductory Physics* [12] підкреслює необхідність не просто демонструвати досліди, а вбу-

довувати їх у логіку пізнання фізичних законів, спонукаючи студентів до рефлексії та аналізу. Отже, сучасні дослідження вказують на необхідність поєднання класичного експерименту з цифровими технологіями та віртуальними симуляціями, особливо в умовах дистанційного або змішаного навчання [13]. Констатуємо, що науково-методична література висвітлює фундаментальні дослідження не лише як інструмент наочного викладання, а як комплексний засіб формування фахових, аналітичних і методичних умінь майбутнього вчителя фізики.

Мета дослідження полягає у виявленні ролі та потенціалу фундаментальних фізичних дослідів у процесі підготовки майбутніх учителів фізики, а також у розробці методичних підходів до їх ефективного використання в навчальному процесі.

Методи та методика дослідження. У дослідженні використано теоретичні та емпіричні методи. Здійснено аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, систематизацію підходів до використання фундаментальних дослідів та моделювання їх упровадження у підготовку майбутніх учителів фізики. Емпірична частина включала педагогічне спостереження, анкетування студентів, аналіз результатів лабораторних і проектних робіт та елементи педагогічного експерименту. Обробку даних проведено методами кількісного й якісного аналізу.

Результати та дискусії. В освітньому процесі з фізики термін «*фундаментальний дослід*» зазвичай уживається для позначення базових, принципових експериментів, що ілюструють або підтверджують фундаментальні закони й явища природи. Це, як правило, класичні експерименти, які стали основою для формулювання ключових фізичних теорій. До таких належать, наприклад: дослід Торрічеллі (атмосферний тиск), дослід Ома (закон Ома), дослід Кулона, експерименти Ньютона з розкладання світла, дослід Герца, інтерференція Юнга тощо. Фундаментальний дослід має певні ознаки, а саме: ілюструє основоположний закон або явище; історично важливий у розвитку фізичної науки; має чітку логіку постановки та результату; може бути використаний для формування у студентів предметної компетентності та наукового світогляду.

З позицій психолого-педагогічної науки фундаментальний дослід виступає як навчальний експеримент, що виконує низку функцій, серед них: когнітивну (засвоєння фізичних понять), мотиваційну (викликає зацікавлення предметом), методичну (формує навички планування і проведення експерименту) та світоглядну (сприяє розумінню ролі експерименту в науці).

У студентів під час спостереження чи виконання й аналізу фундаментальних дослідів розвивається наочно-образне та логічне мислення; формуються причинно-наслідкові зв'язки; відбувається засвоєння принципів наукового пізнання; розвиток мотивації до навчання

через емоційне залучення. Особливе значення має самостійне або частково кероване виконання дослідів студентами, оскільки це активізує процеси мислення, сприяє виникненню навчальних проблемних ситуацій, створює умови для самостійного пошуку розв'язання.

Фундаментальні досліді можна реалізовувати як у вигляді демонстраційних, так і лабораторних. Демонстраційний експеримент – потужний інструмент для мотивації та формування уявлень про фізичні явища, тоді як лабораторні роботи забезпечують практичну діяльність, розвиток дослідницьких і технічних умінь.

Експериментальна діяльність сприяє формуванню основних компонентів фізичного мислення. Виділені компоненти та їх зміст подано на (рис. 1). З огляду на це використання саме фундаментальних дослідів у навчанні фізики студентів дозволяє формувати фізичне мислення, закласти основу для глибокого розуміння фізичних закономірностей, побудови внутрішньо узгодженої системи знань, формування дослідницької та методичної готовності до подальшої педагогічної діяльності.



Рис. 1. Компоненти фізичного мислення

Щодо навчання майбутніх учителів фізики, то фундаментальні дослідження виконують центральну роль у формуванні їх професійної і методичної компетентності. Це перш за все сприяє формуванню наукового світогляду. Фундаментальні дослідження є основою для формування наукової картини світу, базуючись на об'єктивних фактах, експериментальній перевірці та логічних узагальненнях. Завдяки таким дослідженням студенти опановують не лише зміст фізичних законів, але й засвоюють методологію наукового пізнання – від спостереження до теоретичного моделювання. Студенти розуміють походження наукових знань, механізми перевірки гіпотез, значення експерименту для побудови наукових теорій. Наприклад, аналіз дослідження Майкельсона–Морлі дозволяє осмислити ідею наукової революції, а експерименти з інтерференцією і дифракцією світла – зрозуміти суперечливість уявлень про природу світла та важливість доказовості у науці. Робота з фундаментальними дослідженнями під час лабораторних чи практичних сприяє формуванню навичок формулювання гіпотез та плануванні експерименту, постановки експерименту, спостереження, збору та аналізу даних, інтерпретації результатів і формулюванні висновків та їх презентації. Отже йде розвиток дослідницьких умінь та проєктних умінь. Студенти навчаються ставити запитання, перевіряти передумови, бачити обмеження моделей і виявляти суперечності між теорією та досвідом. Крім того, аналіз результатів дослідів (особливо з елементами невизначеності чи розбіжності з очікуваним) сприяє розвитку критичного мислення, вміння оцінити достовірність джерел, перевіряти гіпотези та приймати обґрунтовані рішення.

Майбутні вчителі ознайомлюються з ефективними способами проведення експерименту та його демонстрації. Інтеграція таких дослідів у проєктну діяльність (наприклад, створення самостійної експериментальної установки або відеодемонстрації) формує вміння працювати над довгостроковими задачами, організовувати експериментальну роботу в команді, оцінювати ризики й відповідальність. Оволодіння методикою організації та проведення фундаментальних дослідів є невід'ємною частиною професійної підготовки майбутнього вчителя. Адже студенти вчаться добирати дослід відповідно до навчальної мети; адаптувати його до умов школи (обладнання, час, рівень учнів); пояснювати результати на доступному рівні; організовувати дискусію на основі побаченого експерименту; використовувати віртуальні симуляції як доповнення або альтернативу.

Отже, фундаментальні дослідження стають не лише змістовим компонентом навчання, але й методичним інструментом, що дозволяє сформулювати готовність до педагогічної діяльності, включно з розробкою власних методичних матеріалів і впровадженням STEM-орієнтованих підходів у навчанні фізики.

Слід зауважити, що фундаментальні досліді стимулюють пізнавальний інтерес до фізики як навчального предмету. Вони часто мають ефект здивування, викликають емоційний відгук, заохочують до самостійного пошуку відповідей. Наприклад, дослід із магнітом, що падає через мідну трубку (електромагнітна індукція, правило Ленца), або класичні досліді Герца, які експериментально підтвердили існування електромагнітних хвиль, – це не тільки підтвердження теорії Максвелла, а й можливість поставити нові запитання.

Добір фундаментальних дослідів для підготовки студентів педагогічних спеціальностей має базуватися на чітких педагогічних, наукових та методичних критеріях. До основних належать:

– *Наукова значущість* – дослід ілюструє основоположний закон фізики або має історичну цінність для становлення теорії.

– *Навчальна доцільність* – дослід відповідає змісту освітньої програми та цілям конкретного модуля або теми.

– *Доступність проведення* – технічна можливість виконання досліді у умовах лабораторії педагогічного ЗВО.

– *Дидактична наочність* – результат досліді є зрозумілим, візуально доступним і легко інтерпретується.

– *Методична адаптивність* – можливість застосування досліді як у класичному, так і у віртуальному/моделювальному форматі.

– *Мотиваційний потенціал* – здатність викликати інтерес і спонукати до пізнавальної діяльності.

У таблиці 1 наведено приклади деяких найбільш значущих фундаментальних дослідів, що доцільні для включення до курсів фізики під час підготовки майбутніх учителів (табл. 1).

Кожен із наведених дослідів може бути реалізований як у реально (в аудиторії), так і у вигляді віртуального експерименту з використанням цифрових симуляцій (PhET, Algodoo, Tracker тощо).

Маємо багаторічний досвід використання фундаментальних дослідів в рамках навчальних курсів загальної фізики, методики навчання фізики, шкільного фізичного експерименту, лабораторних практикумів з різних розділів фізики, спеціального фізичного практикуму з фізики мікросвіту (для бакалаврів), методів фізичних досліджень (для магістрів) тощо.

Під час проведення лабораторних і практичних занять студенти не лише виконують класичні досліді, але й модифікують їх під певні умови; презентують власні проекти з постановки фундаментальних дослідів як в лабораторії, так і з використанням віртуальних лабораторій, презентують свої доробки на захисті магістерських робіт та на наукових конференціях.

Слід указати, що фундаментальні досліді доцільно інтегрувати на різних етапах навчання: у курсі загальної фізики – як основа засвоєння

Таблиця 1

Фундаментальні експерименти в основних розділах фізики та їх освітній ефект

Розділ фізики	Назва досліду	Закон/явище	Освітній ефект
Механіка	Дослід Галілея з похилою площиною	Прискорення вільного падіння, інерція	Розвиток уявлення про закони руху
	Дослід Ньютона з маятником	Закон інерції, другий закон Ньютона	Пояснення причин руху й прискорення
Молекулярна фізика	Дослід Бойля-Маріотта	Закон ізотермічного процесу	Закріплення розуміння взаємозв'язку $p-V$
	Вивчення броунівського руху	Статистичний характер руху молекул	Формування мікроскопічної картини
Електрика і магнетизм	Дослід Кулона	Закон взаємодії заряджених тіл	Формування поняття електричного поля
	Дослід Ерстеда	Взаємозв'язок електричного струму й магнітного поля	Введення поняття магнітного поля струму
Оптика	Дослід Юнга	Інтерференція світла	Демонстрація хвильової природи світла
	Досліди Ньютона з призмою	Розкладання білого світла	Осмислення спектрального складу світла

ключових понять (через демонстрації та лабораторні роботи); у спецкурсах – як приклади для навчального аналізу та методичного розбору; у практикумах – як об'єкти для поглибленого дослідження або створення власних експериментальних розробок. Таке поєднання дозволяє реалізувати безперервність експериментального компоненту підготовки майбутніх учителів фізики.

Оптимальним вважаємо комбінований підхід, за якого студенти спочатку спостерігають демонстраційні дослідження, що вводять у проблемну ситуацію; виконують лабораторні роботи, що закріплюють знання та формують навички потім реалізують самостійні мінідослідження: змінюють умови дослідження, проводять аналіз помилок, створюють альтернативні моделі, використовують сучасне цифрове обладнання. Такий підхід сприяє поступовому розвитку дослідницької культури, умінь

планування й аналізу. Крім цього, зауважимо, що у сучасному навчальному процесі дедалі частіше застосовуються цифрові інструменти організації навчального фізичного експерименту та збору експериментальних даних такі як Pasco, Vernier, Arduino, які дозволяють отримувати точні цифрові вимірювання, будувати графіки в реальному часі; віртуальні симуляції (PhET, Crocodile Physics, Algodoo), що є особливо корисними для візуалізації складних або небезпечних експериментів; відеоаналіз (наприклад, Tracker) – для дослідження динаміки руху тіл; STEM-підходи – проектування та моделювання експериментальних установок із доступних матеріалів.

Під час анкетування студентів спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія), щодо використання фундаментальних дослідів в освітньому процесі з фізики 81% студентів зазначили, що експерименти викликали бажання глибше вивчати фізику, 75 % стверджують, що набули навичок самостійно планувати і проводити експеримент та аналізувати його результати, 87 % вказали, що зможуть самостійно організувати фізичні дослідів в школі.

Висновки. Фундаментальні дослідів відіграють ключову роль у формуванні професійних компетентностей майбутніх учителів фізики. Вони сприяють розвитку фізичного мислення, дослідницьких навичок, критичного підходу та емоційної включеності. Добір дослідів повинен ґрунтуватися на дидактичних, наукових та технологічних критеріях. Отже, необхідно включати фундаментальні дослідів до всіх рівнів професійної підготовки студентів. Розробляти методичні кейси з поєднання реальних і віртуальних експериментів. Формувати навчальні проекти, де студенти самостійно адаптують класичні дослідів до умов шкільної фізики.

Перспективи подальшого дослідження вбачаємо в розробці віртуальних моделей фундаментальних дослідів як доповнення до очних занять, упровадження STEM-орієнтованих практикумів із конструюванням експериментальних установок, проведення довготривалих дослідів з оцінки впливу фундаментального експерименту на готовність студентів до педагогічної діяльності.

Література

1. Богданов І. Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : монографія. Донецьк : Юго-Восток, 2009. 272 с.
2. Вовкотруб В. П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту : монографія. Київ, 2002. 280 с.
3. Головка М. В. Становлення та розвиток теорії і методики навчання фізики в Україні (40-і роки XVII ст. – 30-і роки XX ст.) : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 480 с.
4. Жук Ю. О., Величко С. П., Соколюк О. М., Соколова І. В., Соколов П. К. Експеримент на екрані комп'ютера. Київ: Педагогічна думка, 2012. 180 с.

5. Калапуша Л. Р., Мартинюк О. С., Мірошніченко І. Г. Навчальний фізичний експеримент у системі сучасних педагогічних технологій: навч. посіб. Луцьк: РВВ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2002. 204 с.
6. Кух А. М., Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Мендерецький В. В. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. 216 с.
7. Лазарчук В. В. Класифікація фундаментальних експериментів з фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія «Педагогічна»*. 2011. № 17. С. 40–42. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2011-17.40-42>
8. Лазарчук В. В. Місце і роль фундаментальних дослідів у теорії навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2010. №16. С. 208–211. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2010-16>
9. Пасько О. О., Однодворець Л. В. Фундаментальний фізичний експеримент у навчанні фізики : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2021. 121 с.
10. Садовий М. І., Сергієнко В. П., Попов І. В. Методика і техніка експерименту з оптики : посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів та вчителів. 2-ге вид., перероб. і доп. Кіровоград : Сабоніт, 2008. 253 с.
11. Савченко В. Ф., Бойко М. П., Дідович М. М., Закалюжний В. М., Руденко М. П. Навчальний фізичний експеримент (методичний практикум): навч. посіб. для студентів / заг. ред. В. Ф. Савченка. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2011. 540 с.
12. Arons A. B. *Teaching introductory physics*. New York: Wiley, 1997. 816 p.
13. Crouch C. H., Fagen A. P., Callan J. P., Mazur E. Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? *Am. J. Phys.* 2004. Vol. 72, №6. P. 835–838. <https://doi.org/10.1119/1.1707018>
14. Redish E. F., Burciaga J. R. Teaching Physics with the Physics Suite. *Am. J. Phys.* 2004. 72, №3, P. 414. <https://doi.org/10.1119/1.1691552>
15. Trumper R. What Do We Expect from Students' Physics Laboratory Experiments? *Journal of Science Education and Technology*. 2002. Vol. 11. P. 221–228.
16. Wieman C. E., Adams W. K., Loeblein P., Perkins K. K. Teaching Physics Using PhET Simulations. *Phys. Teach.* 2010. Vol. 48, №3. P. 225–227. <https://doi.org/10.1119/1.3361987>

References

1. Bohdanov, I. T. (2009). *Metodychna systema formuvannia fizyko-tekhnichnykh znan u protsesi fakhovoi pidtovyky maibutnykh uchyteliv fizyky* [Methodical system of forming physical and technical knowledge in professional training of future physics teachers]. Donetsk: Yuho-Vostok. [in Ukrainian].
2. Vovkotrub, V. P. (2002). *Erhonomichnyi pidkhid do rozvytku shkilnoho fizychnoho eksperymentu* [Ergonomic approach to the development of school physical experiment]. Kyiv. [in Ukrainian].
3. Holovko, M. V. (2020). *Stanovlennia ta rozvytok teorii i metodyky navchannia fizyky v Ukraini (40-i roky XVII st. – 30-i roky XX st.)* [Formation and development of the theory and methodology of teaching physics in Ukraine]. Kyiv: Pedahohichna Dumka. [in Ukrainian].
4. Zhuk, Yu. O., Velychko, S. P., Sokoliuk, O. M., Sokolova, I. V., & Sokolov, P. K. (2012). *Ekspyryment na ekrani kompiutera* [Experiment on a computer screen]. Kyiv: Pedahohichna Dumka. [in Ukrainian].
5. Kalapusha, L. R., Martyniuk, O. S., & Miroshnychenko, I. H. (2002). *Navchalnyi fizychnyi eksperyment u systemi suchasnykh pedahohichnykh tekhnolohii* [Educational

physical experiment in the system of modern pedagogical technologies]. Lutsk: RVV "Vezha" Volyn. derzh. un-tu im. Lesi Ukrainky. [in Ukrainian].

6. Kukh, A. M., Atamanchuk, P. S., Liashenko, O. I., & Menderetskiy, V. V. (2006). *Metodychni osnovy orhanizatsii i provedennia navchalnoho fizychnoho eksperymentu* [Methodical foundations of organization and conducting of educational physical experiment]. Kamianets-Podilskyy: PP Buinytskyi O.A. [in Ukrainian].

7. Lazarchuk, V. V. (2011). *Klasyfikatsiia fundamentalnykh eksperymentiv z fizyky* [Classification of fundamental experiments in physics]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka. Seria «Pedahohichna» – Scientific Bulletin of Kamianets-Podilskyy National Ivan Ohiienko University. Pedagogical Series*, 17, 40–42. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2011-17.40-42> [in Ukrainian].

8. Lazarchuk, V. V. (2010). *Mistse i rol fundamentalnykh doslidiv u teorii navchannia fizyky* [The place and role of fundamental experiments in the theory of teaching physics]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka*, 16, 208–211. <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2010-16> [in Ukrainian].

9. Pasko, O. O., & Odnodvoret, L. V. (2021). *Fundamentalnyi fizychnyi eksperyment u navchanni fizyky* [Fundamental physical experiment in teaching physics]. Sumy: Sumy State University. [in Ukrainian].

10. Sadovyi, M. I., Serhienko, V. P., & Popov, I. V. (2008). *Metodyka i tekhnika eksperymentu z optyky* [Methodology and technique of optics experiment] (2nd ed.). Kirovohrad: Sabonit. [in Ukrainian].

11. Savchenko, V. F. (Ed.), Boiko, M. P., Didovych, M. M., Zakaliuzhnyi, V. M., & Rudenko, M. P. (2011). *Navchalnyi fizychnyi eksperyment (metodychnyi praktykum)* [Educational physical experiment: Methodical practicum]. Nizhyn: NDU named after M. Hohol. [in Ukrainian].

12. Arons, A. B. (1997). *Teaching introductory physics*. New York: Wiley. [in English].

13. Crouch, C. H., Fagen, A. P., Callan, J. P., & Mazur, E. (2004). Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? *Am. J. Phys.*, 72(6), 835–838. <https://doi.org/10.1119/1.1707018> [in English].

14. Redish, E. F., & Burciaga, J. R. (2004). Teaching physics with the physics suite. *Am. J. Phys.*, 72(3), 414. <https://doi.org/10.1119/1.1691552> [in English].

15. Trumper, R. (2002). What do we expect from students' physics laboratory experiments? *Journal of Science Education and Technology*, 11, 221–228. [in English].

16. Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching physics using PhET simulations. *Phys. Teach.*, 48(3), 225–227. <https://doi.org/10.1119/1.3361987> [in English].

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто роль і потенціал фундаментальних дослідів у навчанні фізики здобувачів вищої освіти. Обґрунтовано, що фундаментальні експерименти, які ілюструють основоположні закони та історично визначальні етапи розвитку фізики (досліди Галілея, Ньютона, Кулона, Юнга, Герца та ін.), є не лише засобом наочності, а комплексним інструментом формування предметної, дослідницької й методичної компетентностей. Проаналізовано науково-методичні підходи вітчизняних і зарубіжних дослідників щодо використання навчального експерименту та інтеграції класичних дослідів із сучасними цифровими технологіями. Визначено функції фундаментальних дослідів в освітньому процесі (когнітивну, мотиваційну, методичну, світоглядну) та їхній вплив на розвиток фізичного мислення, критичного аналізу, умінь планування й інтерпретації результатів експерименту.

Запропоновано критерії добору фундаментальних дослідів для підготовки студентів педагогічних спеціальностей: наукова значущість, навчальна доцільність, доступність реалізації, дидактична наочність, методична адаптивність і мотиваційний потенціал. Показано можливості поєднання реального та віртуального експерименту (PhET, Tracker, цифрові лабораторії) в умовах змішаного навчання. Наведено досвід використання фундаментальних дослідів у системі підготовки майбутніх учителів фізики та результати анкетування студентів, які підтверджують їх позитивний вплив на формування дослідницьких умінь і професійної готовності. Зроблено висновок про доцільність системного впровадження фундаментальних дослідів на всіх етапах фахової підготовки як засобу формування наукового світогляду та готовності до педагогічної діяльності.

Ключові слова: фундаментальні дослідів, фізичний експеримент, підготовка вчителя фізики, фізичне мислення, цифрові технології.

Дата першого надходження статті до видання: 22.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 25.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026

