

П. О. Білоус

ІНТЕРАКТИВНІ ЦИФРОВІ ЗАСОБИ ТА ТВОРЧІ ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ФІЗИКИ

Анотація. У статті розглянуто проблему розвитку творчих здібностей у здобувачів освіти в умовах актуальних нині дистанційної та змішаної форм навчання. Проаналізовано сучасні дослідження провідних вітчизняних педагогів щодо інноваційних форм, методів і засобів навчання, які сприяють примноженню творчого потенціалу здобувачів освіти у процесі вивчення фізики. Висвітлено методичні особливості застосування інтерактивних цифрових освітніх ресурсів, авторських відеоінструкцій і творчих домашніх завдань як ефективних інструментів формування природничих компетентностей, пізнавальної активності, самостійності та навчальної мотивації у здобувачів фахової передвищої освіти. Важливу увагу приділено поєднанню теоретичного матеріалу з практичною діяльністю, що забезпечує усвідомлене засвоєння навчального змісту та посилення інтересу до вивчення фізики. Представлено приклади творчих завдань з фізики, використання віртуальних лабораторій і цифрових симуляцій, а також організації лабораторних робіт для самостійного виконання в домашніх умовах із застосуванням доступних матеріалів та побутових приладів. Зазначено, що така робота допомагає розширенню дослідницьких умінь і навичок експериментальної діяльності. Обґрунтовано педагогічну ефективність відеоінструкцій до лабораторних, експериментальних і творчих робіт, зокрема, таких їх видів, як кросворди, загадки, навчальні історії, проблемні й дослідницькі завдання. Досягається вона завдяки формуванню дослідницьких, аналітичних, комунікативних та інформаційно-цифрових умінь здобувачів освіти. Наукова новизна дослідження полягає в розробленні та успішній апробації в освітньому процесі упродовж 2023/2024 та 2024/2025 навчальних років комплексу лабораторних і творчих домашніх завдань, спрямованих на розвиток креативності й формування природничих компетентностей у студентів коледжу в умовах дистанційного та змішаного навчання. Практичне значення роботи визначається можливістю широкого використання запропонованих методичних підходів у закладах загальної середньої та фахової передвищої освіти. Також ними можна послуговуватися в позаурочній, індивідуальній та проєктній освітній діяльності.

Ключові слова: творчі здібності здобувачів освіти, природничі компетентності, інтерактивні цифрові засоби, домашні експериментальні роботи, креативні завдання з фізики.

Постановка проблеми. Розвиток творчих здібностей студентів у закладах фахової передвищої освіти є однією з ключових цілей сучасної природничої підготовки. Процес навчання спрямований не лише на опанування теоретичного матеріалу, а й на формування здатності мислити

критично, формулювати гіпотези та презентувати результати власної проєктної й експериментальної діяльності. Це завдання безпосередньо відображене у Державному стандарті базової і повної середньої освіти. Варто зауважити, що підготовка здобувачів фахової передвищої освіти на базі дев'яти класів здійснюється відповідно до чинного Державного стандарту базової

© Білоус П. О.

і повної загальної середньої освіти (у редакції від 26.02.2020 р. [1]), термін чинності якого для старшої школи (профільної середньої освіти) триває до 2027 р. Особливо важливим такий підхід стає у процесі вивчення фізики, оскільки цей предмет надає найбільше ресурсів і перспектив для реалізації дослідницьких і креативних нахилів.

У науково-педагогічній літературі наголошено, що інтеграція цифрових ресурсів, інтерактивних платформ і нестандартних форм домашніх завдань сприяє підвищенню залученості, мотивації та розвитку ключових компетентностей у студентів. Водночас використання творчих завдань дає змогу поєднати науковий зміст із елементами креативного мислення, що розширює можливості під час отримання знань із цього предмета.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблему розвитку творчих здібностей учнів у процесі вивчення фізики, застосування різних форм інноваційної діяльності та вдосконалення змісту й методів навчання досліджували як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Зокрема, А. М. Алшаріф [2] аналізує ефективність використання віртуальних лабораторій для проведення онлайн-курсів із загальної фізики та їхній вплив на результати навчання студентів. Н. Сафарян [3] присвячує своє дослідження застосуванню віртуальних лабораторій у середній школі, розглядаючи педагогічні аспекти цього питання та його значення для формування навичок учнів. У роботі О. О. Власій, О. М. Дудки та М. І. Стефанишин [4] обґрунтовано педагогічний потенціал інтерактивних технологій для активізації пізнавальної діяльності, що сприяє переходу від репродуктивного до діяльнісного навчання та розвитку самостійності, критичного мислення й навчальної мотивації.

І. Р. Кос [5] висвітлює потенціал штучного інтелекту й інтерактивних симуляцій. Зазначає, що за допомогою цих технологій моделюють фізичні процеси, складні для реалізації в традиційних експериментах. Автор пояснює їхнє значення для глибшого розуміння закономірностей та удосконалення дослідницьких умінь учнів, а також персоналізації навчання. В. Муляр, Г. Мирончук, В. Савош та С. Яцюк [6] стверджують, що інтеграція цифрових платформ допомагає посиленню

залученості учнів, розширенню можливості візуалізації матеріалу та формуванню цифрових і природничо-наукових компетентностей, особливо в поєднанні з практико-орієнтованими завданнями.

Дослідження В. А. Чубенко, Л. П. Боть та Г. В. Лиходєєвої [7] демонструє, що цифрові технології трансформують педагогічну парадигму, орієнтуючи процес на розвиток компетентностей, самостійну пізнавальну діяльність та інтерактивну взаємодію. Водночас у статті наголошено на необхідності поєднання традиційних методів навчання із цифровими інструментами.

Однак ефективність зазначеного підходу здебільшого досліджувалася з урахуванням умов традиційного освітнього процесу. Натомість питання щодо розвитку творчих умінь здобувачів фахової передвищої освіти під час дистанційного або змішаного навчання лишається малодослідженим і потребує подальшого системного вивчення. Не втрачають актуальності також проблеми удосконалення творчих здібностей і природничих компетентностей здобувачів освіти й застосування викладачами сучасних технологій під час проведення занять дистанційно.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та аналіз педагогічної ефективності використання інтерактивних цифрових засобів і творчих домашніх завдань як інструментів формування природничих компетентностей та розвитку творчих здібностей здобувачів фахової передвищої освіти у процесі навчання фізики.

До комплексу загальнонаукових і педагогічних методів, якими послуговувався автор у процесі дослідження, увійшли: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, присвяченої значенню інтерактивних цифрових засобів у навчанні фізики; педагогічне спостереження за навчальною діяльністю здобувачів освіти; аналіз результатів виконання творчих домашніх завдань і домашніх експериментальних робіт; узагальнення власного педагогічного досвіду застосування інтерактивних цифрових ресурсів під час викладання фізики.

Наукова новизна полягає в розробленні та успішній апробації в освітньому процесі протягом 2023/2024 та 2024/2025 навчальних років комплексу лабораторних і творчих домашніх завдань, спрямованих на розвиток креативності та формування природничих компетентно-

стей студентів коледжу в умовах дистанційного й змішаного навчання.

Практичне значення дослідження визначається можливістю широкого використання запропонованих методичних підходів у закладах загальної середньої та фахової передвищої освіти, а також у позаурочній, індивідуальній та проєктній освітній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Переведення закладів освіти на дистанційний та змішаний формати навчання спонукало вчителів до пошуку нових способів проведення цікавих занять. Це стосується й такого предмета, як фізика, який здобувачі освіти вважають складним, через що він не становить для них належного інтересу. Задля залучення до вивчення цього предмета усіх здобувачів освіти, зокрема закладів загальної середньої та фахової передвищої освіти, викладачі намагаються їх зацікавити. Оскільки ефективність інтерактивних цифрових інструментів на заняттях з фізики в умовах традиційного освітнього процесу доведено, доцільно зосередити увагу на навчанні цього предмета із застосуванням вказаних технологій у дистанційному форматі. З-поміж засобів інтерактивного викладання фізики варто виокремити творчі домашні завдання, домашні лабораторні роботи, позаурочні заходи тощо.

Термін «інтерактив» (англ. *interact* — *inter* — взаємний, *act* — діяти) визначає форму організації пізнавальної діяльності, що ґрунтується на суб'єкт-суб'єктній взаємодії учнів та викладача [8]. Авторем встановлено, що ефективність такої взаємодії істотно зростає за умови використання ігрових та змагальних технологій. Зокрема, у попередніх дослідженнях було обґрунтовано розвиток творчих здібностей здобувачів освіти через упровадження турнірів із цього предмета (на прикладі проєкту «Сила фізики»), авторських вікторин та цифрових квестів [9; 10]. На підтвердження ефективності цього підходу варто навести думку М. Невмержицького та В. Махровського [11] про те, що сучасними інструментами інтеракції мають стати також комп'ютерні симуляції, віртуальні лабораторії та засоби VR/AR-реальності, які дають змогу візуалізувати складні фізичні процеси.

З 2018 р. українське освітнє середовище зазнає трансформації відповідно до Концепції Нової української школи (НУШ), що передбачає

перехід до дванадцятирічного навчання та зміну його засадничих принципів. І хоча Державний стандарт профільної середньої освіти [12] вводить в дію з 1 вересня 2027 р., ключові орієнтири компетентнісного підходу інтегруються в освітній процес уже сьогодні.

Одне із основних завдань НУШ полягає у формуванні компетентностей. Компетентністю є динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Ключовими компетентностями визнано ті, яких кожен потребує для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інклюзії та працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та успіх протягом усього життя.

Відповідно до Концепції НУШ виокремлюють такі головні компетентності: спілкування державною і рідною (у разі відмінності) мовами; спілкування іноземними мовами; математичну; основні компетентності у природничих науках і технологіях; інформаційно-цифрову; уміння вчитися впродовж життя; ініціативність і підприємливість; соціальну та громадянську; обізнаність і самовираження у сфері культури; екологічну грамотність і здорове життя.

Спільними для всіх компетентностей є низка універсальних умінь, а саме:

- читати і розуміти прочитане;
- висловлювати думку усно і письмово;
- критично мислити;
- логічно обґрунтовувати позицію;
- виявляти ініціативу;
- творити;
- вирішувати проблеми, оцінювати ризики та приймати рішення;
- конструктивно керувати емоціями;
- застосовувати емоційний інтелект;
- співпрацювати в команді [13].

Одним із ефективних способів формування наукового мислення у здобувачів освіти під час вивчення фізики є систематичне виконання ними творчих завдань. На відміну від традиційних задач алгоритмічного типу творчі завдання спрямовані на розвиток здатності здобувачів освіти самостійно аналізувати фізичні явища, висувати гіпотези, здійснювати пошук способів розв'язання та обґрунтовувати отримані

результати. Такий підхід відповідає компетентнісній парадигмі сучасної освіти, що передбачає активну пізнавальну діяльність і застосування знань у нових ситуаціях.

Методику використання творчих завдань розроблено з урахуванням системи методологічних принципів, що забезпечують перехід від репродуктивного рівня навчання до продуктивного. Насамперед це принцип проблемності, який передбачає створення інтелектуальної суперечності, що стимулює пошукову діяльність. Принцип відкритості забезпечує варіативність розв'язання, що сприяє активізації дивергентного мислення. Принцип практичної спрямованості реалізується через зв'язок із реальними життєвими ситуаціями, а принцип доступної складності дає змогу адаптувати виклики до «зони найближчого розвитку» здобувача освіти.

Методологічну основу дослідження становлять компетентнісний, діяльнісний та дослідницький підходи. Компетентнісний підхід визначає кінцеву мету — формування здатності застосовувати знання у нестандартних ситуаціях. Діяльнісний підхід фокусується на процесі самостійного отримання знань, а дослідницький — на оволодінні методами наукового пізнання через цифрові та натурні експерименти.

Розроблення авторських завдань здійснювалося за чітко визначеним алгоритмом (технологічним циклом), що передбачає таку послідовність:

1) *діагностико-цільовий етап* — визначення дидактичної мети й конкретних компонентів природничої компетентності (знаннєвого, діяльнісного чи ціннісного), на які буде спрямовано завдання;

2) *контентно-моделювальний етап* — добір фізичного змісту й трансформація стандартного завдання у творче. Реалізується шляхом введення надлишкових або недостатніх даних, зміни умов на «прогностичні» (що буде, якщо...?) або «пояснювальні» (чому так відбувається?). На цьому етапі визначається рівень відкритості завдання (від частково відкритого до проблемно-пошукового);

3) *технологічний етап (цифрова інтеграція)* — вибір інтерактивного інструментарію (наприклад, віртуальної лабораторії РНЕТ, відеоінструкції або симуляції), який є середовищем для виконання завдання;

4) *процесуально-діяльнісний етап* — безпосереднє впровадження завдання в освітній

процес. Викладач на цьому етапі постає у ролі фасилітатора, який не надає готові відповіді, а скеровує логіку міркувань студентів через дискусію чи мінідослідження;

5) *контрольно-рефлексивний етап* — оцінювання за критеріями логічності міркувань, наукової обґрунтованості та оригінальності рішення, а не лише за остаточним результатом.

Така поетапна методологія дає змогу перевести здобувача освіти з позиції пасивного спостерігача в позицію активного дослідника. Систематичне застосування наведеного алгоритму забезпечує формування цілісного розуміння фізичних закономірностей та стійке посилення навчальної мотивації.

Практика використання творчих завдань на заняттях з фізики передбачає групові форми роботи, дискусії, мінідослідження та елементи проектної діяльності. При цьому роль викладача трансформується: він стає не джерелом готових знань, а фасилітатором пізнавального процесу. Систематичне виконання цих завдань сприяє розвитку критичного мислення, формуванню цілісного розуміння фізичних закономірностей і посиленню пізнавальної мотивації у здобувачів освіти.

Упродовж роботи в коледжі автор застосовує такі види творчих завдань на заняттях з фізики: створення казок, загадок, кросвордів про фізику, пошук цікавих фактів про різних учених-фізиків; відеоінструкції до лабораторних робіт, які виконують за допомогою віртуальних лабораторій [14] або самостійно вдома. У відеоінструкціях, розроблених автором, описано і показано процес виконання лабораторних робіт. За допомогою цих інструкцій здобувачі освіти, які були відсутні на занятті, перебувають за кордоном, забули принцип виконання, можуть навчатися або нагадати собі, що і як робити, перейшовши за доданим автором покликанням. Це сприяє підвищенню ефективності викладання фізики, оскільки розв'язання окреслених завдань допомагає здобувачам освіти розвивати креативність, творчість, запам'ятовувати і повторювати матеріал.

Нижче наведено приклади творчих домашніх завдань, лабораторних робіт, які можна повторити вдома самостійно або виконати за допомогою віртуальної лабораторії. Автор використовує ці завдання у своїй практиці.

Таблиця 1

Результати вимірювань поверхневого натягу рідини

№ дослідів	Діаметр отвору $d, \cdot 10^{-3} \text{ м}$	Об'єм води $V, \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$	Кількість крапель		Поверхневий натяг води $\sigma, \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$	Середній поверхневий натяг води $\sigma_{\text{середн}}, \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$
			N	$N_{\text{середн}}$		
1						
2						
3						
4						

*Домашні завдання,
спрямовані на розвиток творчого мислення
та креативності*

1. Виконайте в мережі «Інтернет» пошук цікавих фактів про перший закон Ньютона та про Ісаака Ньютона (5–10 фактів запишіть у конспект і обов'язково вкажіть джерела).

2. Придумайте 3–5 загадок про фізичні явища.

3. Напишіть казку (цікаву історію) про фізику (5–7 речень).

За допомогою такого типу занять здобувачі освіти запам'ятовують і повторюють вивчений матеріал, розвивають креативність, шукають та аналізують інформацію.

З прикладами відеоінструкцій до лабораторних робіт, які можуть бути повторені в домашніх умовах, можна ознайомитися, перейшовши за покликаннями, розміщеними нижче, після опису кожної роботи.

*Лабораторна робота
«Вимірювання відносної вологості повітря»*

1. Виміряйте діаметр вихідного отвору шприца.

2. Наберіть у шприц 2 мл води. Повільно натискаючи на поршень і рахуючи краплі, викачайте воду в склянку.

3. Повторіть дослід ще тричі. Усі результати записуйте в таблицю 1.

4. За результатами дослідів знайдіть середню кількість крапель $N_{\text{середн}}$.

5. Обчисліть середнє значення поверхневого натягу води $\sigma_{\text{середн}}$.

6. Оцініть відносну похибку, порівнявши отримане значення з табличним.

7. Запишіть висновок.

Більш детальний опис містить відеоінструкція за покликанням: <https://youtu.be/kcYN39yVL2Y>.

*Лабораторна робота
«Визначення питомої теплоти
плавлення речовини»*

1. У склянку наливаемо воду кімнатної температури. Вимірюємо температуру T_1 та масу $m_{\text{в}}$ води в склянці за допомогою ваг, або об'єм (об'єм води дорівнює її масі).

2. Беремо лід, зважуємо його, кладемо на тарілочку. Він повинен трохи підтанути. Тоді температуру льоду вважаємо $T_{\text{л}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Додаємо лід до склянки з водою, розмішуємо воду з льодом, чекаємо на повне його танення.

4. Після того як лід розтанув, вимірюємо температуру води T_2 .

5. Отримані дані записуємо в таблицю 2.

Таблиця 2

Результати виконаних вимірювань з визначення питомої теплоти плавлення

$T_1, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_2, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{л}}, \text{ }^{\circ}\text{C}$	$m_{\text{в}}, \text{ кг}$	$m_{\text{л}}, \text{ кг}$	Питома теплоємність води $c_{\text{в}}, \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$	Питома теплота плавлення льоду (табличне) $\lambda_{\text{табл}}, \text{ Дж/кг}$	Питома теплота плавлення льоду (виміряне) $\lambda_{\text{вим}}, \text{ Дж/кг}$	Абсолютна похибка $\Delta\lambda, \text{ Дж/кг}$	Відносна похибка ϵ_{λ}
		0			4200	332 000			

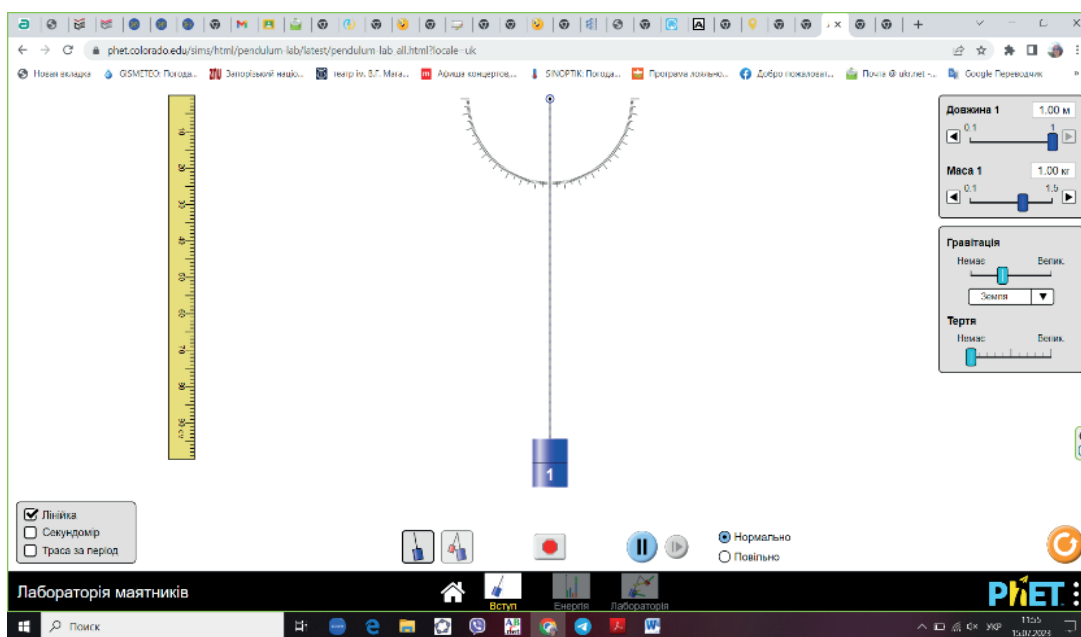


Рис. 1. Вимірювання довжини підвісу

6. При плавленні льоду в склянці вода, наявна в ній, віддає свою теплоту шматочку льоду, а він приймає цю теплоту. Тому ми теплоту визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{від}} = Q_{\text{пр}},$$

тобто

$$c_v \cdot m_v \cdot (T_1 - T_2) = \lambda \cdot m_l + c_v \cdot m_l \cdot (T_2 - T_l). \quad (1)$$

Отже, з формули (1) можемо знайти питому теплоту плавлення:

$$\lambda = \frac{c_v [m_v (T_1 - T_2) - m_l (T_2 - T_l)]}{m_l} \quad (2)$$

7. Визначаємо абсолютну похибку за формулою:

$$\Delta \lambda = \lambda_{\text{вим}} - \lambda_{\text{табл}}. \quad (3)$$

8. Визначаємо відносну похибку (у відсотках) за формулою:

$$\epsilon_\lambda = \frac{\Delta \lambda}{\lambda_{\text{табл}}}. \quad (4)$$

9. Записуємо висновок.

Більш детальний опис містить відеоінструкція за покликанням: <https://youtu.be/otEs0u4NQM5>.

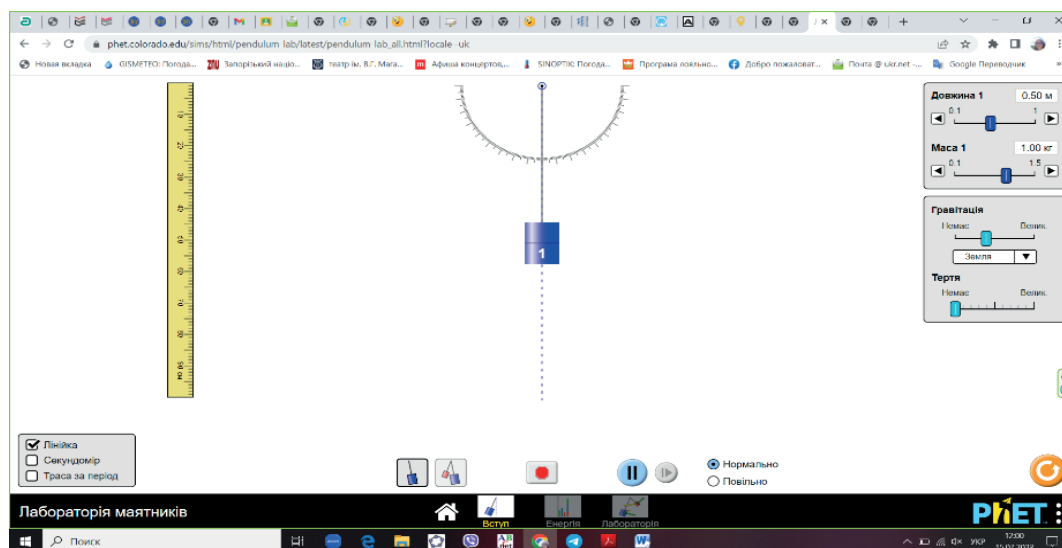


Рис. 2. Вимірювання періоду T

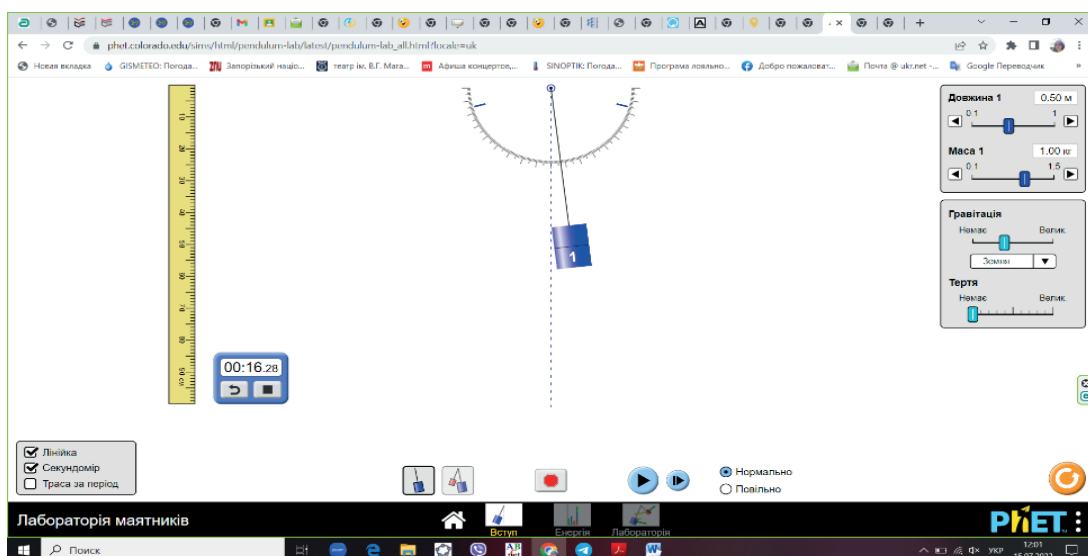


Рис. 3. Вимірювання інтервалу часу, за який маятник зробить 10 коливань

З прикладом відеоінструкції до лабораторної роботи, яку можна виконати за допомогою віртуальної лабораторії, можна ознайомитися, перейшовши за покликанням, розміщеним після опису роботи.

Лабораторна робота

«Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника»

1. Виміряйте максимальну довжину підвісу (див. рис. 1).

2. Виберіть зручне значення l , за допомогою повзунка, змінюючи рухами вправо — вліво, при якому буде вимірюватися період T (див. рис. 2).

3. Виміряйте інтервал часу, за який маятник зробить 10 коливань. Виконайте вимірювання двічі (див. рис. 3).

4. Виміряйте період T .

5. Повторіть дослід іще тричі; під час кожного нового досліді збільшуйте довжину підвісу на 10 см.

6. Запишіть отримані значення в таблицю 3.

7. Опрацюйте результати експерименту за поданими формулами.

8. Запишіть висновок і дайте відповіді на контрольні питання.

Більш детальний опис містить відеоінструкція за покликанням: https://youtu.be/mlgp_I3BYI8.

Подібні види робіт і виконання завдань доцільно проводити під час лабораторних занять, етапів закріплення вивченого матеріалу або окремих розділів курсу. Їх можна використовувати також для повторення й закріплення нововведених понять, формулювань і ключових закономірностей фізики.

Педагогічна цінність таких завдань полягає в їхній здатності сприяти розвитку творчих здібностей здобувачів освіти у процесі вивчення фізики. Представлені вище форми роботи забезпечують набуття умінь генерувати нові ідеї, виявляти кмітливості, гнучкість та оригінальність мислення. Творчі завдання, що передбачають

Таблиця 3

Результати експерименту з визначення прискорення вільного падіння

Довжина маятника l , м	Час 10 коливань, с		Середній час t , с	Період коливань T , с	T^2 , с ²	Прискорення вільного падіння $g \pm \Delta g$, м/с ²	Межа відносної похибки ϵ_g
	1	2					

складання власних задач або загадок, допомагають удосконаленню креативного мислення та навичок застосування знань з фізики у нових ситуаціях. Завдяки виконанню завдань, пов'язаних з пошуком інформації про фізичні явища та науковців, формуються інформаційно-цифрові компетентності і навички критичного аналізу джерел. Домашні експериментальні роботи сприяють розвитку дослідницьких умінь, навичок планування та проведення експерименту, аналізу отриманих результатів. Наведені форми творчої діяльності також мають важливе значення у популяризації фізики як навчального предмета, адже врешті посилюють мотивацію здобувачів освіти та забезпечують формування природничих компетентностей в умовах сучасного освітнього середовища.

Практична апробація запропонованих підходів проводилася у групах першого курсу Відокремленого структурного підрозділу «Запорізький металургійний фаховий коледж Запорізького національного університету» за спеціальностями 136 Металургія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 273 Залізничний транспорт, 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті) у 2023/2024 та 2024/2025 навчальних роках.

У 2023/2024 н. р. серед 77 студентів на початку навчального року 2,6 % мали високий рівень знань, 39 % — достатній, 55,8 % — середній та 2,6 % — низький, а наприкінці навчального року, після вивчення дисциплін та виконання інтерактивних і творчих завдань, 6,5 % продемонстрували високий рівень, 51,9 % — достатній, 39 % — середній та 2,6 % — низький, що свідчить про помітний прогрес.

У 2024/2025 н. р. серед 58 студентів на початку навчального року 1,7 % мали високий рівень знань, 20,7 % — достатній, 74,1 % — середній та 3,5 % — низький, а наприкінці навчального року, після застосування інтерактивних цифрових засобів і творчих завдань, 5,2 % продемонстрували високий рівень, 32,8 % — достатній, 62,1 % — середній. Низького рівня не зафіксовано, що підтверджує ефективність запропонованого підходу в покращенні академічної успішності та посиленні пізнавального інтересу першокурсників.

Під час фронтальних та індивідуальних бесід студенти зазначали, що окреслений формат домашньої роботи є менш рутинним і дає змогу

краще зрозуміти фізичні явища через практичний досвід. Після якісного аналізу результатів навчальної діяльності виявлено позитивну динаміку: збільшилася частка завдань, виконаних на високому та достатньому рівнях, посилювалася активність здобувачів освіти у процесі обговорення експериментів та підвищилася їхня зацікавленість у вивченні фізики.

Висновки. Досвід використання інтерактивних цифрових ресурсів та творчих домашніх завдань засвідчив, що це ефективні засоби для розвитку творчих здібностей і формування природничих компетентностей здобувачів освіти з фізики. Результати педагогічної апробації підтвердили доцільність застосування запропонованих методичних підходів у процесі навчання фізики, оскільки це допомагає посиленню пізнавальної активності здобувачів, розширенню дослідницьких умінь і набуванню природничих компетентностей. Завдяки дотриманню авторських відеоінструкцій та проведенню домашніх експериментальних робіт відбувається формування дослідницьких навичок, а виконання творчих завдань розвиває креативне й асоціативне мислення. Таке поєднання забезпечує цілісність сучасного природничого навчання, посилює мотивацію та сприяє індивідуалізації освітнього процесу.

Запропонована система може бути адаптована до різних умов навчання та рівнів підготовки учнів.

Подальші дослідження будуть пов'язані з розробленням інноваційних освітніх методів і прийомів навчання, що активізують освітній процес із вивчення фізики в умовах дистанційної та змішаної його форм.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392. Дата оновлення : 26.02.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.11.2025).
2. Alsharif A. M. Effect of using virtual lab simulations on student's learning in online general physics courses. *International Journal of Education*. 2024. Vol. 14. № 3. DOI: <https://doi.org/10.5296/ije.v14i3.19931>.
3. Safaryan N. Utilizing virtual laboratories for physics instruction in secondary education: a pedagogical inquiry. *Main Issues of Pedagogy and Psychology*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.24234/miopap.v2i10.10>.

4. Власій О. О., Дудка О. М., Стефанишин М. І. Інтерактивні технології як засіб підвищення ефективності навчання. *Гірська школа Українських Карпат*. 2020. № 23. С. 128–132.
DOI: <https://doi.org/10.15330/msuc.2020.23.128-132>.
 5. Кос І. Р. Штучний інтелект та інтерактивні симуляції як інноваційні засоби навчання на уроках фізики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. Вип. 215. С. 177–182.
DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-177-182>.
 6. Муляр В., Мирончук Г., Савош В., Яцюк С. Інтерактивні платформи у процесі навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. *New Pedagogical Thought*. 2025. Т. 122. № 2. С. 62–70.
DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2025-122-2-62-70>.
 7. Чубенко В. А., Боть Л. П., Лиходєєва Г. В. Еволюція методів навчання в контексті цифрової трансформації освіти. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2024. № 9.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13224247>.
 8. Інтерактивне навчання. 2021. URL: <https://psychologist.net.ua/interaktyvne-navchannya/> (дата звернення: 19.11.2025).
 9. Білоус П. О. Авторські ігрові завдання з фізики й астрономії як засіб розвитку творчих здібностей учнів. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2025. Вип. 1 (32). С. 3–10.
DOI: <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-01>.
 10. Білоус П. О. Використання квестів і вікторин з фізики й астрономії для розвитку творчих здібностей здобувачів освіти. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2025. Вип. 1 (32). С. 11–17.
DOI: <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-02>.
 11. Невмержицький М., Махровський В. Інтерактивні технології в навчанні фізики. *Питання удосконалення змісту і методики викладання природничо-математичних дисциплін у середній і вищій школі : науково-методичний журнал / за ред. проф. Р. В. Дінжоса. Миколаїв : МНУ імені В. О. Сухомлинського*, 2023. Вип. 29. С. 61–63.
 12. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 р. № 851. Набирає чинності 01.09.2027 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.11.2025).
 13. Нова українська школа: ключові компетентності. URL: <https://uied.org.ua/2020/03/323/> (дата звернення: 23.11.2025).
 14. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. *PhET Interactive Simulations*. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 19.12.2025).
- ### References
1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity vid 23 lystopada 2011 r. № 1392. Data onovlennia: 26.02.2020 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on Approval of the State Standard of Basic and Complete General Secondary Education from November 23 2011, № 1392. Update date: 26.02.2020]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
 2. Alsharif, A. M. (2024). Effect of using virtual lab simulations on student's learning in online general physics courses. *International Journal of Education*, 14, 3.
DOI: <https://doi.org/10.5296/ije.v14i3.19931>.
 3. Safaryan, N. (2022). Utilizing virtual laboratories for physics instruction in secondary education: a pedagogical inquiry. *Main Issues of Pedagogy and Psychology*.
DOI: <https://doi.org/10.24234/miopap.v2i10.10>.
 4. Vlasii, O. O., Dudka, O. M., & Stefanyshyn, M. I. (2020). Interaktyvni tekhnolohii yak zasib pidvyshchennia efektyvnosti navchannia [Interactive Technologies as a Means of Improving Teaching Effectiveness]. *Hirska shkola Ukrainskykh Karpat — Mountain School of the Ukrainian Carpathians*, 23, 128–132.
DOI: <https://doi.org/10.15330/msuc.2020.23.128-132> [in Ukrainian].
 5. Kos, I. R. (2024). Shtuchnyi intelekt ta interaktyvni symuliatcii yak innovatsiini zasoby navchannia na urokakh fizyky [Artificial Intelligence and Interactive Simulations as Innovative Teaching Resources in Physics Lessons]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky — Scientific Notes. Series: Pedagogical sciences*, 215, 177–182.
DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-177-182> [in Ukrainian].
 6. Muliar, V., Myronchuk, H., Savosh, V., & Yatsiuk, S. (2025). Interaktyvni platformy u protsesi navchannia fizyky v zakladykh zahalnoi serednoi osvity [Interactive Platforms in the Process of Teaching Physics in General Secondary Education Institutions]. *New Pedagogical Thought*, 122, 2, 62–70.
DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2025-122-2-62-70> [in Ukrainian].
 7. Chubenko, V. A., Bot, L. P., & Lykhodieieva, H. V. (2024). Evoliutsiia metodiv navchannia v konteksti tsyfrovoy transformatsii osvity [The Evolution of Teaching Methods in the Context of the Digital Transformation of Education]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky — Pedagogical Academy: Scientific Notes*, 9.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13224247> [in Ukrainian].

8. Interaktyvne navchannia [Interactive Learning]. 2021. Retrieved from <https://psychologist.net.ua/interaktyvne-navchannya/> [in Ukrainian].
9. Bilous, P. O. (2025). Avtorski i hrovi zavdannia z fizyky y astronomii yak zasib rozvytku tvorchykh zdibnostei uchniv [Author's Game Tasks in Physics and Astronomy as a Means of Developing Pupils' Creative Abilities]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy — Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 1 (32), 3–10. DOI: <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-01> [in Ukrainian].
10. Bilous, P. O. (2025). Vykorystannia kvestiv i viktoryn z fizyky y astronomii dlia rozvytku tvorchykh zdibnostei zdobuvachiv osvity [Use of Quests and Quizzes in Physics and Astronomy to Develop the Creative Abilities of Pupils]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy — Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 1 (32), 11–17. DOI: <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-02> [in Ukrainian].
11. Nevmerzhytskyi, M., & Makhrovskiy, V. (2023). Interaktyvni tekhnolohii v navchanni fizyky [Interactive Technologies in Teaching Physics]. R. V. Dinzhos (Ed.). *Pytannia udoskonalennia zmistu i metodyky vykladannia pryrodnycho-matematychnykh dysyplin u serednii i vyshchii shkoli — Issues of Improving the Content and Methods of Teaching Natural and Mathematical Disciplines in Secondary and Higher Education*, 29, 61–63. Mykolaiv : MNU imeni V. O. Sukhomlynskoho [in Ukrainian].
12. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro zatverdzhennia Derzhavnoho standartu profilnoi serednoi osvity vid 25 lypnia 2024 roku № 851. Nabyraie chynnosti 01.09.2027 r. [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on Approval of the State Standard for Secondary Vocational Education from July 25 2024, № 851. Takes effect 01.09.2027]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> [in Ukrainian]
13. Nova ukrainska shkola: kliuchovi kompetentnosti [New Ukrainian School: Key Competencies]. Retrieved from <https://uied.org.ua/2020/03/323/> [in Ukrainian].
14. Interaktyvni symuliatsii dlia pryrodnychych nauk i matematyky [Interactive Simulations for Science and Math]. *PhET Interactive Simulations*. Retrieved from <https://phet.colorado.edu/uk/> [in Ukrainian].

P. O. Bilous

INTERACTIVE DIGITAL TOOLS AND CREATIVE HOMEWORK ASSIGNMENTS AS A FACTOR IN THE FORMATION OF NATURAL SCIENCE COMPETENCIES IN PHYSICS STUDENTS

Abstract. The article discusses the problem of developing the creative abilities of students in the context of distance and blended learning, which have become particularly relevant in the modern educational space. It analyzes recent research by leading domestic educators on innovative forms, methods, and means of teaching that promote the development of the creative potential of students in the process of studying physics and astronomy. It highlights the methodological features of using interactive digital educational resources, author's video instructions, and creative homework assignments as effective tools for developing natural science competencies, cognitive activity, independence, and learning motivation in students of higher professional education. Particular attention is paid to combining theoretical material with practical activities, which ensures conscious assimilation of educational content and the development of interest in studying physics and astronomy. Examples of creative tasks in physics, the use of virtual laboratories and digital simulations, as well as the organization of laboratory work for independent completion at home using available materials and household appliances, which contributes to the development of research skills and experimental activities, are presented. The pedagogical effectiveness of using video instructions for laboratory, experimental, and creative work, in particular crossword puzzles, riddles, educational stories, problem-solving and research tasks, which contribute to the formation of research, analytical, communicative, and information-digital skills of students, is substantiated. The scientific novelty lies in the development and successful testing in the educational process during 2023–2025 of a set of laboratory and creative homework assignments aimed at developing creativity and forming natural science competencies of college students in the conditions of distance and blended learning. The practical significance of the research is determined by the possibility of widespread use of the proposed methodological approaches in general secondary and pre-higher vocational education institutions, as well as in extracurricular, individual, and project-based educational activities.

Keywords: creative abilities of students, natural science competencies, interactive digital means, home experimental work, creative tasks in physics.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Білоус Поліна Олегівна — викладач фізики та астрономії, завідувач відділення, голова циклової комісії фізико-математичних дисциплін, Відокремлений структурний підрозділ «Запорізький металургійний фаховий коледж Запорізького національного університету», м. Запоріжжя, Україна, palina0502@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0106-2457>

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Bilous P. O. — Lecturer in Physics and Astronomy, Head of Department, Chair of the Cycle Commission for Physics and Mathematics Disciplines, Separate Structural Subdivision “Zaporizhzhia Metallurgical Professional College of Zaporizhzhia National University”, Zaporizhzhia, Ukraine, palina0502@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0106-2457>

Рукопис надійшов до редакції / Received 05.01.2026

Рукопис прийнято до друку / Accepted 16.03.2026

Опубліковано / Available online 30.04.2026



Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License