

Запропонована методика забезпечує реалізацію цих завдань через систему спеціально організованих навчальних дій і може бути використана у практиці викладання фізики та астрономії. Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількісною перевіркою її ефективності та розширенням сфер застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довгопола Л., Романчук К., Крук Г. Використання технологій штучного інтелекту в навчанні фізики та астрономії. Вісник науки та освіти. 2025. № 10 (40). С. 1570–1583.
2. Нагрибельна І. А., Нагрибельний Я. А. Викладач 4.0: нова роль педагога в умовах цифровізації освіти. Педагогічна інноватика: сучасність та перспективи. 2026. № 11. С. 123–128.
3. Хоменко А. В. «Інтеграція цифрових технологій у педагогічну практику викладача вищої школи: компетентнісний підхід». Імідж сучасного педагога. № 4(223). 2025. С. 31–39.
4. Яцишина, М. М., Федчишин, О. М. (2023). Використання штучного інтелекту для індивідуалізованого навчання з фізики. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/29384/1/30_Jatsushuna_Fedchushun.pdf (дата звернення: 25.10.2025).

НАОЧНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ІЗ ДОСТУПНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПОЄДНАННІ З ЦИФРОВИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ

Решітник Юлія Володимирівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський національний університет

dikhtiarenko_iu@udpu.edu.ua

Балик Ярослав Володимирович

здобувач II курсу ОП «Середня освіта (Фізика. Інформатика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, Уманський національний університет

Сучасна фізична освіта постає перед необхідністю одночасно розв'язувати два важливі завдання: формувати ґрунтовне розуміння фундаментальних законів природи та виховувати екологічно відповідальне ставлення до навколишнього середовища. Водночас традиційне навчальне обладнання часто є малодоступним або технічно застарілим, тоді як розвиток цифрових технологій відкриває нові перспективи для організації дослідницької діяльності. Сучасний смартфон містить десятки датчиків – акселерометр, гіроскоп, акустичний секундомір, інфрачервоний датчик температури, датчик освітленості тощо, – а безкоштовні застосунки перетворюють його на точний вимірювальний прилад. Спільно з підручними побутовими предметами вони формують доступний інструментарій для проведення фізичних досліджень [2]. Такий підхід повністю корелює з вимогами Концепції Нової української школи щодо поєднання природничих

знань з екологічною грамотністю, актуалізуючи модернізацію шкільного фізичного експерименту [1].

З огляду на це, метою дослідження є розроблення та апробація методики проведення наочних і малобюджетних фізичних дослідів із доступних матеріалів у поєднанні з цифровими засобами вимірювання, спрямованих на формування екологічної культури учнів закладів загальної середньої освіти.

Досягнення цієї мети потребує переосмислення самої логіки організації навчального експерименту. Тому основою запропонованого підходу є принцип переходу «від повсякденного пристрою до пізнання фундаментального закону»: учень не лише спостерігає за демонстрацією вчителя, а самостійно створює експериментальну установку, проводить вимірювання за допомогою смартфона та формулює висновки, пов'язані з актуальними екологічними проблемами. Така організація навчання сприяє одночасному розвитку дослідницьких умінь, цифрової грамотності та екологічного мислення – ключових складників підготовки відповідального громадянина сучасного технологічного суспільства.

Для практичної реалізації цього принципу розроблено серію малобюджетних дослідів із тем теплоізоляції, парникового ефекту, збереження механічної енергії, енергоефективності джерел світла тощо.

Наочність запропонованих дослідів забезпечується трьома взаємопов'язаними складниками. По-перше, використанням уповільненої відеозйомки (до 240 кадрів/с на стандартному смартфоні), що дає змогу фіксувати процеси, надто швидкі для безпосереднього спостереження. По-друге, візуалізацією даних у реальному часі: застосунки Phyphox, Physics Toolbox та подібні сервіси дозволяють безперервно будувати графіки під час проведення експерименту, роблячи взаємозв'язок між фізичною величиною та її математичним описом більш зрозумілим. По-третє, можливістю хмарного обміну результатами, завдяки чому учні з різних класів або закладів освіти можуть виконувати однакові вимірювання в різних умовах, порівнювати отримані дані та долучатися до спільної дослідницької діяльності, наближеної до реальної наукової діяльності [2].

Кожен дослід підібрано так, щоб фізичний зміст природно поєднувався з екологічним контекстом. Учень, який самостійно визначає різницю тепловтрат між ізольованою та неізольованою ємностями, отримує не лише теоретичне уявлення про теплопровідність, а й усвідомлює масштаби енергетичних втрат у неутеплених будівлях. Аналогічно, дослід із моделювання парникового ефекту, підкріплений реальними температурними графіками, справляє значно сильніше враження, ніж готові візуальні матеріали. Такий підхід відповідає цілям освіти для сталого розвитку, які орієнтують не лише на засвоєння інформації, а й на формування активної та відповідальної позиції.

Отже, поєднання доступних наочних експериментів із цифровими засобами вимірювання та аналізу даних формує новий формат фізичного

практикуму – екологічно спрямованого та методично ефективного. Запропонований підхід не лише допомагає глибше зрозуміти фундаментальні закони фізики, а й сприяє усвідомленню взаємозв'язку між фізичними процесами та екологічними наслідками діяльності людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція Нової української школи : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988-р. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Gil S. Low-Cost Physics Experiments Using New Technologies. World Scientific, 2022. 360 p. ISBN: 9789811277764.
3. UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Paris : UNESCO Publishing, 2020. 63 p.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ У МЕХАНІЦІ

Руда Оксана Василівна

здобувачка другого рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика та астрономія, математика)», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ruda_ov@fizmat.tnpu.edu.ua

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Вивчення законів збереження механічної енергії є важливим етапом у фізиці, що вимагає розуміння таких абстрактних понять, як кінетична, потенційна та повна енергія. Для багатьох учнів ці поняття без наочної ілюстрації залишаються сухими формулами. Лабораторні експерименти в реальних умовах часто страждають від неточностей вимірювань та втрат енергії через тертя, що затуманює суть закону. Використання інтерактивних симуляцій (таких як PhET або подібні програми) дозволяє створити контрольоване середовище, в якому учні можуть «бачити» енергію та її перетворення.

Актуальність проблеми. Традиційні статичні зображення в підручниках не передають динаміку процесів. Симуляції пропонують синхронну візуалізацію: діаграми енергії (гістограми) змінюються в режимі реального часу, коли об'єкт рухається. Це дозволяє учням безпосередньо спостерігати за зв'язками «причина-наслідок». Метою нашої роботи є опис методики використання конкретних інтерактивних моделей для дослідження перетворень енергії та формування цілісного розуміння основних законів.