



Гуревич, Р. С., Кадемія, М. Ю., Опушко, Н. Р., Ільніцька, Т. С., & Плахотнюк, Г. М. (2021). Роль цифрових технологій навчання в епоху цивілізаційних змін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 62, 28–38. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-62-28-38>

Бібік, Н. М., Бондарчук, Г. П., & Павлова, Т. С. (2022). *Електронний інтерактивний підручник з інтегрованого курсу «Я досліджую світ» на платформі IZZI*. <https://api.izzi.digital/preview/page/376756>

Толочко, С. В. (2021). Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 13(169), 28–35.

Пригодій, М. А., Гуржій, А. М., Липська, Л. В., Гуменний, О. Д., Зуєва, А. Б., Кононенко, А. Г., Прохорчук, О. М., & Белан, В. Ю. (2019). *Методичні основи розроблення SMART-комплексів для підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійної (професійно-технічної) освіти*. Полісся. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720268>

— 00 —

УДК 373.5:53:004

ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Ганна Гросич,
викладач фізики та астрономії Комунального
закладу «Тячівський професійний ліцей»
Закарпатської обласної ради,
<https://orcid.org/0009-0007-8403-154X>
e-mail: grosforwork20gmail.com

Анотація. Стаття присвячена використанню віртуальної лабораторії на уроках фізики як ефективного інструменту для моделювання явищ та проведення експериментів. Розглянуто основні переваги та недоліки таких лабораторій, а також представлено приклади їх практичного застосування, зокрема платформи PhET

Interactive Simulations. Окреслено виклики впровадження цифрових технологій у навчальний процес та перспективи їх розвитку.

Ключові слова: віртуальна лабораторія, інтерактивні симуляції, фізичні експерименти, освітні технології, цифровізація.

APPLICATION OF A VIRTUAL LABORATORY IN PHYSICS LESSONS

*Anna Hrosych,
Physics and Astronomy Lecturer Tiachiv
Vocational Lyceum of the Transcarpathian
Regional Council*

Abstract. The article is dedicated to the use of virtual laboratories in physics lessons as an effective tool for modeling physical phenomena and conducting experiments. The main advantages and disadvantages of such laboratories are discussed, with examples of their practical application, including the PhET Interactive Simulations platform. The challenges of implementing digital technologies into the educational process and the prospects for their development are outlined.

Keywords: virtual laboratory, interactive simulations, physical experiments, educational technologies, digitalization.

Розвиток технологій відкриває нові можливості для навчання. Сучасний урок стимулює інтелектуальну активність, допитливість, компетентність, здатність до дискусії, незалежність мислення та самокритичність.

Для активізації мислення важливо здивувати та викликати інтерес, тому новітні методи навчання фізики інтегрують сучасні технології, активні методики та індивідуалізований підхід до здобувачів освіти.

Одним із таких методів є використання віртуальної лабораторії, що дозволяє проводити експерименти, моделювати фізичні явища та глибше засвоювати навчальний матеріал без дорогого обладнання (Гуржій et al., 2023).

Мета даної статті полягає в аналізі ефективності використання віртуальних лабораторій на уроках фізики для моделювання фізичних



явищ, проведення експериментів та поглиблення розуміння навчального матеріалу.

Завдання даної роботи: визначити переваги та недоліки використання віртуальних лабораторій, а також їхній потенціал для розвитку сучасних освітніх технологій.

Віртуальна лабораторія – це програмне середовище, яке дозволяє проводити експерименти, моделювати фізичні явища та формувати глибше розуміння навчального матеріалу без потреби в дорогому обладнанні.

Переваги використання віртуальних лабораторій:

1. Безпека (деякі експерименти можуть бути небезпечними через використання спеціального обладнання, а віртуальні лабораторії дозволяють уникнути ризиків, пов'язаних із проведенням таких дослідів).

2. Можливість повторення (здобувачі освіти можуть переглядати й повторювати експерименти декілька разів для повного розуміння).

3. Доступність (здобувачі освіти можуть виконувати експерименти вдома, що сприяє самостійному навчанню).

4. Економія ресурсів (використання комп'ютерних моделей замість фізичних приладів зменшує витрати на обладнання та матеріали).

5. Візуалізація складних процесів (можливість моделювати фізичні явища, які важко спостерігати в реальному житті).

Недоліки використання віртуальних лабораторій:

1. Позбавлення можливості проводити реальні досліді.

2. Відсутність реальних експериментальних похибок, що зменшує навички роботи з реальними приладами.

3. Потреба у швидкісному INTERNET-з'єднанні.

4. Деякі ресурси платні.

Попри деякі недоліки, віртуальні лабораторії є потужним інструментом для навчання. Однією з найвідоміших платформ, що пропонує якісні інтерактивні симуляції, є PhET Interactive Simulations.

PhET Interactive Simulations (рис. 1) – це онлайн-платформа, розроблена в Колорадському університеті. Вона містить інтерактивні симуляції для вивчення фізики, хімії, біології, математики та інших природничих наук. Симуляції PhET допомагають краще зрозуміти наукові концепції через візуалізацію та взаємодію з моделями в реальному часі.

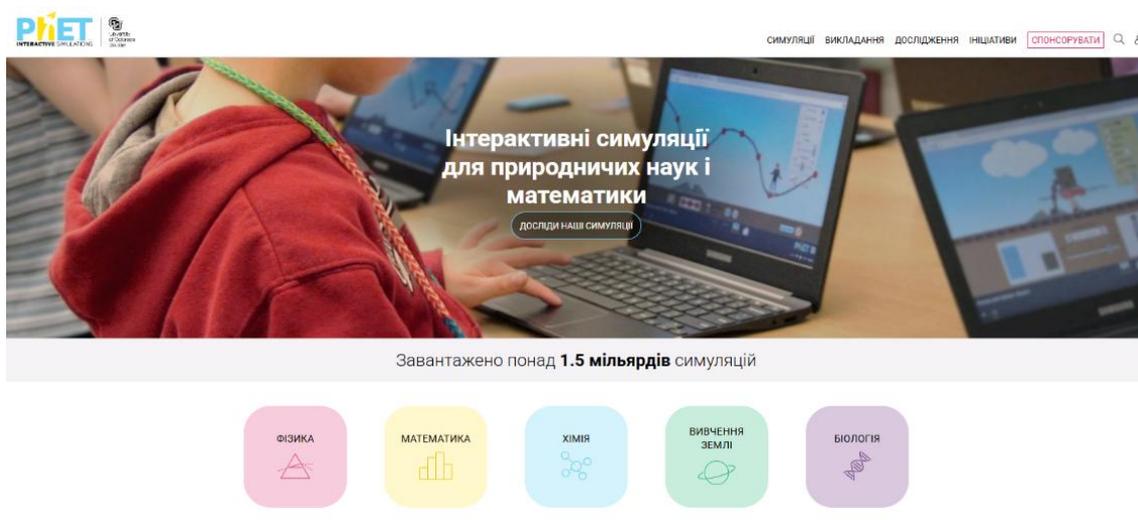


Рис. 1. Головна сторінка сайту PhET

Основні особливості PhET:

- безкоштовний доступ;
- підтримка української мови;
- працює в браузері без встановлення програм;
- анімовані та інтуїтивно зрозумілі симуляції.

Практичне застосування:

1. моделювання механічних явищ – аналіз руху тіл, дії сил, закони ньютонів.
2. теплові явища – демонстрація теплопровідності, процесів розширення та стискання газів.
3. електрика і магнетизм – дослідження електричних кіл.
4. оптика – вивчення заломлення світла, побудова зображень у лінзах.
5. квантові ефекти – візуалізація явищ, які неможливо побачити без спеціального обладнання.

Приклади застосування на уроках.

Віртуальну лабораторію можна застосовувати на уроці будь-якого типу. Вона підходить для проведення практичних і лабораторних робіт із широким спектром початкових даних, а також для демонстрацій та перевірки вмій і навичок здобувачів освіти. Наприклад, її можна використовувати для вивчення складних фізичних явищ, що потребують безпечних умов для експериментів, або для створення інтерактивних моделей взаємодій частинок.



Також платформа може стати чудовим інструментом для самостійної роботи здобувачів освіти, де вони можуть перевіряти свої теоретичні знання на практиці без ризику для здоров'я (Пригодій et al., 2019). Розглянемо кілька конкретних прикладів її використання в освітньому процесі.

При використанні платформи на уроках лабораторних робіт доцільно створювати до них докладні інструкційні картки з поетапним описом кроків використання різних елементів робочої області програми.

Наприклад, для виконання лабораторної роботи на тему «Дослідження руху тіла по колу» я обрала симуляцію «Гравітація і орбіти» та створила інструкційну картку з QR-кодом, що містить посилання на стартовий екран симуляції, а також поетапний опис дій.

Такий підхід значно підвищив інтерес здобувачів освіти до цієї теми, адже замість типового розкручування тягарця по коловій траєкторії та підрахунку повних обертів вони мали змогу «запускати» супутник навколо Землі та спостерігати, як збільшення віддаленості від масивного об'єкту впливає на форму його траєкторії.

Ще один приклад – лабораторна робота на тему «Дослідження умов рівноваги тіла під дією кількох сил», для якої я обрала симуляцію «Балансування» (рис. 2), та створила відповідну інструкційну картку (рис. 3).

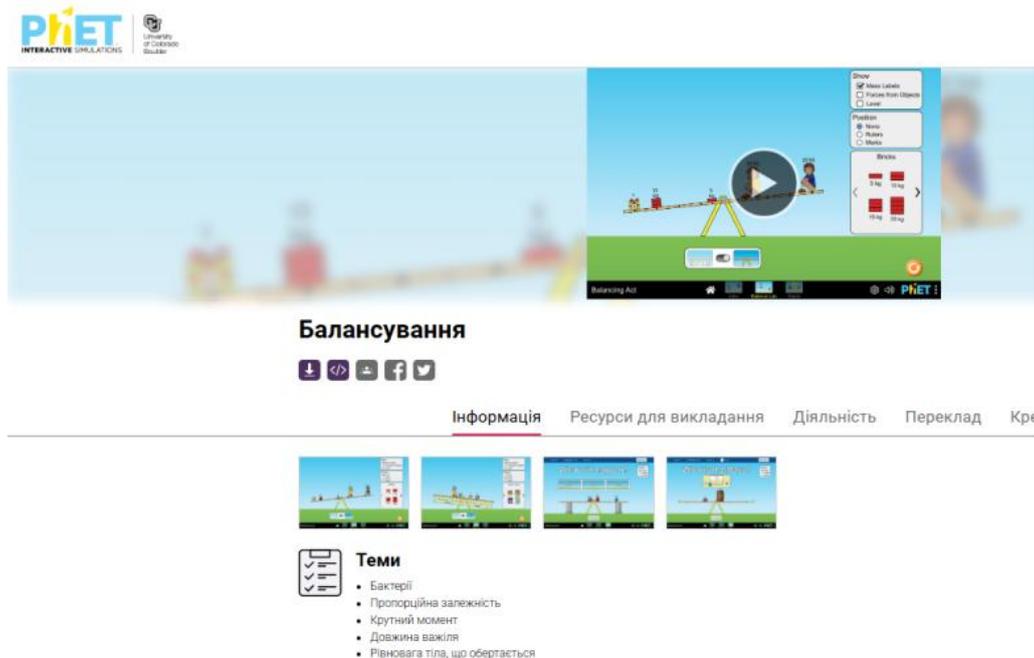


Рис. 2. Стартовий екран симуляції PheT. Балансування

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3
Тема. Дослідження умов рівноваги тіл під дією кількох сил.
Мета: перевірити дослідним шляхом, яким має бути співвідношення сил і вікні плечей, щоб важіль перебував у рівновазі; експериментально перевірити правило моментів для важеля.
Обладнання: телефон з підключенням до мережі Інтернет, веб-переглядач, лабораторія рівноваги від РБЕТ.

ХІД РОБОТИ

Підготовка до експерименту

Перед тим як виконувати роботу, дайте відповіді на такі запитання.

- 1) Що називають рівновагою тіла?
- 2) За яких умов тіло перебуває в рівновазі?
- 3) Що називають плечем сили?
- 4) Як рівновагу тіл називають статичною, кінетичною, байдужою?

Експеримент



- 1) Відскануйте QR-код.

- 2) Оберіть опцію «Лабораторія рівноваги», увімкніть позицію «Лінійка», активуйте опції «Показати сили від предметів», «Показання маси», «Рівень».



- 3) Увімкніть режим лабораторної.
- 4) Розташуйте цеглинки різних мас й зрівноважте їх іншими цеглинками на протилежному боці від осі обертання важеля, як це рекомендовано у наведених дослідях.
- 5) Результати вимірювань відразу записуйте до таблиці.

Дослід 1. Розташуйте з одного боку на певній відстані від осі обертання важеля один татарський важелець масою m_1 , а з другого боку – татарський з подвійною масою $2m_1$. Пересуваючи татарці, зрівноважте важіль. Виміряйте плечі d_1 і d_2 ; відповідних сил F_1 і F_2 . Обчисліть сили $F_1 = m_1 \cdot g$ і $F_2 = 2m_1 \cdot g$. Результати обчислень занесіть до таблиці. Змініть татарці з важеля. Один з можливих прикладів виконання цього дослідю наведено на рис. 1.

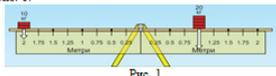


Рис. 1

Дослід 2. Розташуйте праворуч від осі обертання важеля два татарці. Ліворуч експериментально доберіть положення третього татарці, щоб важіль перебував у рівновазі. Виміряйте плечі d_1 , d_2 і d_3 ; сил, що діють на важіль. Результати обчислень F_1 , F_2 і F_3 занесіть до таблиці. Змініть татарці з важеля. Один з можливих прикладів виконання цього дослідю наведено на рис. 2.



Рис. 2

Дослід 3. Розташуйте ліворуч від осі обертання три татарці, а праворуч – два татарці. Експериментально знайдіть їх положення, щоб важіль перебував у рівновазі. Виміряйте плечі d_1 , d_2 , d_3 , d_4 , d_5 ; сил, що діють на важіль. Результати обчислень занесіть у таблицю. Змініть татарці з важеля. Один з можливих прикладів виконання цього дослідю наведено на рис. 3.



Рис. 3

Опрацювання результатів експерименту

Для кожного дослідю слід обчислити момент сил $M = F \cdot d$, що діють на важіль та знайти суму моментів. Результати – занести до таблиці. Будьте уважливими – моменти сил, що повертає важіль проти годинникової стрілки, прийнято вважати додатними, а ходом годинникової стрілки від'ємними.

Номер дослідю	Сила F_1 , Н	Плече сил d_1 , м	Момент сил M_1 , Н·м	Сила F_2 , Н	Плече сил d_2 , м	Момент сил M_2 , Н·м	Сила F_3 , Н	Плече сил d_3 , м	Момент сил M_3 , Н·м	Сила F_4 , Н	Плече сил d_4 , м	Момент сил M_4 , Н·м	Сила F_5 , Н	Плече сил d_5 , м	Момент сил M_5 , Н·м	Сума моментів сил $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$
1																
2																
3																

Висновок

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте умову рівноваги важеля та проаналізуйте, які чинники вплинули на точність вимірювання.

Рис. 3. Інструкційна картка до лабораторної роботи

При вивчення теми «Постійний струм» зі здобувачами освіти ми складаємо електричні кола під час розв'язування задач. Це дає змогу не лише побачити практичний бік задачі, а й перевірити правильність нашої відповіді, оскільки на цій платформі можна налаштувати майже всі умови задачі, зокрема величину опору провідників.

Таким чином, використання віртуальних лабораторій у навчальному процесі дозволяє не лише безпечно та ефективно проводити експерименти, а й підвищує зацікавленість здобувачів освіти у вивченні не тільки фізики, а й природничих наук загалом. Інтерактивні симуляції дають змогу краще зрозуміти складні фізичні явища, повторювати експерименти без обмежень та застосовувати отримані знання у практичних ситуаціях. Завдяки цьому віртуальні лабораторії стають важливим інструментом сучасної освіти, що сприяє розвитку критичного мислення та наукового підходу до пізнання світу. З огляду на всі розглянуті аспекти, можна стверджувати, що віртуальні лабораторії мають значний потенціал для подальшого розвитку та інтеграції в сучасний освітній процес.

Використання віртуальних лабораторій у вивченні фізики є ефективним інструментом для підвищення якості навчального процесу.



Вони сприяють глибшому засвоєнню матеріалу, розвитку критичного мислення, формуванню дослідницьких навичок і підвищенню мотивації здобувачів освіти. Завдяки інтерактивним симуляціям здобувачі освіти можуть безпечно проводити експерименти, змінювати параметри досліджень та спостерігати результати в режимі реального часу, що значно розширює можливості традиційного навчання.

Попри численні переваги, існують і певні виклики, зокрема технічне забезпечення навчальних закладів, необхідність інтеграції таких інструментів у навчальні програми та підготовка викладачів до їх ефективного використання. Також, важливим аспектом є розробка інтегрованих підходів, які гармонійно поєднуюватимуть реальні та віртуальні експерименти.

Перспективи розвитку віртуальних лабораторій полягають у впровадженні технологій, використанні штучного інтелекту для персоналізації навчання, а також у розширенні інтеграції таких інструментів у навчальні програми.

Подальші дослідження у цій сфері можуть зосередитися на оцінці впливу віртуальних лабораторій на засвоєння навчального матеріалу, а також на оптимальному поєднанні цифрових і традиційних методів навчання.

Список посилань

PhET Interactive Simulations. (n.d.). *PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science, and math simulations*. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/uk/>

Сипчук, Ю., & Стіопкін, А. (2020). Використання цифрових лабораторій на уроках фізики. *Технології електронного навчання*, 4, 76–85. <https://texel.ddpu.edu.ua/index.php/texel/article/view/33/31>

Петриця, А. (2014). Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті. *Молодь і ринок*, 6, 44–48. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mir_2014_6_11

Гуржій, А., Радкевич, В., & Пригодій, М. (2023). Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців із використанням віртуальних навчальних комплексів. *Нові технології навчання*, (97), 42–50. <https://doi.org/10.52256/2710-3560.97.2023.97.05>

Міастковська, М. О., & Пшембаєв, І. М. (2016). Використання PhET-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного*

університету імені Івана Огієнка, 22. <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/95141/90798>

Лаврова, А. В., & Заболотний, В. Ф. (2014). Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*, 20, 136–139. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2014_20_46

Пригодій, М. А., Гуржій, А. М., Липська, Л. В., Гуменний, О. Д., Зуєва, А. Б., Кононенко, А. Г., Прохорчук, О. М., & Белан, В. Ю. (2019). *Методичні основи розроблення SMART-комплексів для підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійної (професійно-технічної) освіти*. Полісся. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720268>

— 00 —

37.01:37.018.5

СУЧАСНІ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ В РОБОТІ ПЕДАГОГА

Василина Гуда,

викладачка іноземної мови та зарубіжної літератури КЗ «Свалявський професійний коледж» ЗОР,

e-mail: gudavasilina@gmail.com

Анотація. Використання сучасних інтернет-ресурсів, допомагають педагогам урізноманітнити освітній процес та зробити його більш інтерактивним. Зокрема можливість платформ Worldwall, Classtime, NarKin, а також методи використання філвордів, емодзі, анаграм і коміксів у навчанні сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів та удосконаленню мовленнєвих навичок. Цифрові технології дозволяють впроваджувати індивідуальний підхід до навчання, формувати цифрові компетентності учнів та мотивувати їх до активної участі в освітньому процесі. Сучасні інструменти допомагають зробити уроки цікавішими, ефективнішими та адаптованими до потреб сучасної освіти.

Ключові слова: інтернет-ресурси, інтерактивне навчання, цифрові технології, Wordwall, Classtime, NarKin, філворд, емодзі, анаграма, комікс, педагогічні інновації.