

Брославська Галина 

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри математики та фізики,

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради,

м. Харків, Україна

broslavska2010@gmail.com

СИМУЛЯТОРИ У ФІЗИЦІ ТА МАТЕМАТИЦІ

***Анотація.** У статті здійснено аналіз практик використання педагогами на заняттях із фізики та математики симуляторів із метою підвищення якості вивчення та розуміння здобувачами освіти навчального матеріалу, зацікавленості у проведенні власних експериментів та досліджень; проаналізовано наявні у педагогіці різні точки зору описання симуляторів як інструментів формування в учасників освітнього процесу знань та вмінь.*

***Ключові слова:** здобувачі освіти, симулятори, освітній процес.*

***Annotation.** The article analyzes the practices of using simulators by teachers in physics and mathematics classes with the aim of improving the quality of students' learning and understanding of educational material, their interest in conducting their own experiments and research; various pedagogical viewpoints on describing simulators as tools for forming knowledge and skills in participants of the educational process are analyzed.*

***Key words:** students, simulators, educational process.*

Вступ. Уважаємо, що ніхто не заперечуватиме того факту, що сьогодні освіта переходить у нову якість. На зміну звичній нам, традиційній аудиторній системі викладання, прийшла цифрова педагогіка. Це стало можливим завдяки

бурхливому розвитку інформаційних технологій. Сучасний педагог повинен бути завжди готовим до тих трансформацій, які зазнає система освіти, із розумінням ставитися до тих змін, які відбуваються у навчальному процесі. Адже він розуміє, що перехід до цифрової педагогіки неминучий. Цифрова педагогіка – це коли здобувач освіти може знайти інформацію в Інтернеті, критично оцінити її, розробити сценарій і знайти ефективну форму звіту про результат.

У цих умовах багатьох освітян турбує питання: «Чи зміниться роль викладача, чи не замінять педагога технології?». Відповіді на ці запитання знаходимо у словах Білла Гейтса: «Технологія – це лише інструмент для мотивації здобувачів освіти на навчання, організації їх спільної роботи. А головним завжди є той, хто навчає - педагог». Відомий футуролог, освітній діяч Девід Торнбург вважає, що здобувачі освіти краще навчаються, коли будують власні знання. Роль педагога має змінюватися від викладача до керівника освітнього процесу, він має навчити студентів навичкам здобуття знань. Без навчання впродовж усього життя у сучасному світі не обійтись, адже будь-яка освічена людина повинна багато всього знати. Причому дуже важливо цей багаж постійно оновлювати, інакше важко буде наздогнати стрімкий перебіг життя, а відстати від нього означає бути неконкурентоспроможним на ринку праці, втратити можливість здобути бажану професію та роботу.

Дуже влучно про роль сучасного освітянина сказала професорка Каліфорнійського університету Дженніфер Флемінг: «Бути педагогом у цифрову добу – це навчати навичкам майбутнього вже сьогодні». Якщо викладач на своїх заняттях використовує інформаційні технології, щоби створити нові можливості для навчання – це цифрова педагогіка. А якщо просто переноситься звична форма роботи на комп'ютері, то це просто застосування комп'ютерів у традиційному навчанні.

Приклад традиційно-педагогічних методів із використанням комп'ютера, коли здобувачам освіти, при виконанні експериментальної роботи із фізики чи розв'язуванні задачі із математики на побудову, дається завдання: відкрити файл

у редакторі Microsoft Word, створити таблицю і заповнити її колонки даними, отриманими під час виконання роботи. Все те ж саме можна зробити й у звичайному зошиті.

Метою нашої **статті** є розкриття умов підготовки освітян до цифрової педагогіки, які дадуть їм змогу в умовах трансформації освітнього простору легко опановувати та застосовувати цифрові засоби навчання у динамічно-змінному середовищі; матимуть змогу вільно орієнтуватися у сучасних цифрових технологіях; забезпечать ефективне вивчення математики та фізики учасниками навчального процесу за допомогою комп'ютерних симуляцій.

Зробити це не просто: адже розвиток інформаційних технологій настільки бурхливий, що не встигаєш опанувати усі інструменти, програмні сервіси тощо. На зміну їм приходять більш сучасніші засоби навчання, із новими властивостями та можливостями, їх настільки багато, що вибрати педагогу найбільш оптимальні для його потреб під час організації навчання вкрай складно і займає багато часу. Отже, нашою метою є допомогти освітянам знайти такі засоби навчання, які б сприяли кращому розумінню та вивченню здобувачами освіти математики та фізики, щоб педагоги змогли вибудувати власну траєкторію розвитку інформаційних та предметних компетентностей.

Мова йде про електронні засоби навчання, які можна застосовувати під час будь-якого типу навчання, будь-коли – симулятори.

Результати дослідження. Симулятори (симуляції) для навчання – це інтерактивні моделі, які здатні імітувати роботу, проходження певного фізичного чи математичного процесу, керувати обладнанням, механізмом, а також імітувати певну ситуацію.

Головна мета будь-якої симуляції – навчання через дію.

Сучасні симулятори, якими ми користуємося під час освітнього процесу, представлені механічними та комп'ютерними (віртуальними) версіями.

У даній статті мова йтиме про комп'ютерні симуляції проекту PhET університету Колорадо (рис.1), який розробив понад 100 інтерактивних моделей

для викладання та вивчення природничих наук (фізики, математики, хімії та біології).

Представлені для освітньої діяльності симуляції – цифрові засоби навчання, які пов’язані із явищами реального життя та основами наук, роблять невидиме видимим (наприклад, рух та взаємодію між собою найдрібніших частинок із яких складається будь-яка речовина: атомів, молекул, електронів, фотонів); є візуальними моделями фізичних, хімічних, біологічних явищ, математичних побудов, які викладачі можуть на своїх заняттях продемонструвати здобувачам освіти для кращого сприйняття, розуміння навчального матеріалу, сприяння їх мисленню.

Здобувачі освіти використовують аналогії в симуляціях, щоб зрозуміти незнайомі явища.

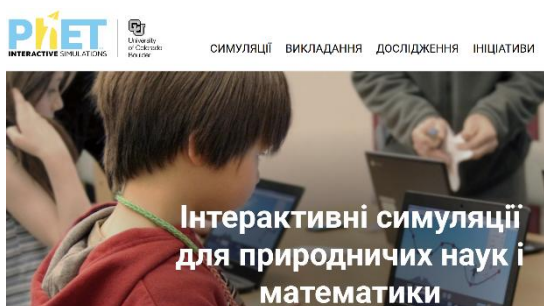


Рис. 1. Симуляції PhET

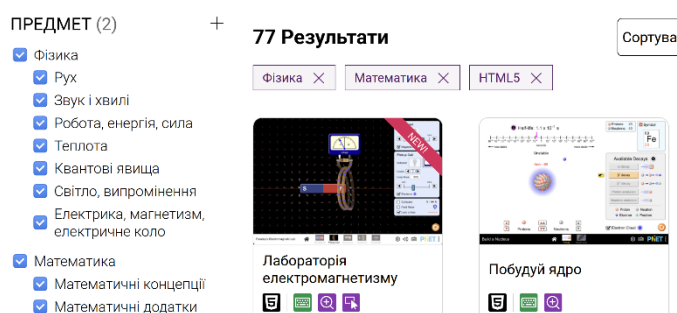


Рис. 2. Симуляції з фізики та математики

Під час проведення занять із математики та фізики ми користуємося комп’ютерними симуляціями (рис. 2), які розкривають, дають змогу здобувачам освіти в анімованому інтерактивному, ігровому середовищі спостерігати за тим чи іншим фізичним явищем (рис. 3), самостійно проводити дослідження, будувати графіки функцій, здійснювати дії над векторами (рис.4) тощо.

Через те, що симуляції легко налаштовуються, вони є ефективними засобами для навчання та практичними у використанні, ніж статичні малюнки чи реальні демонстрації.

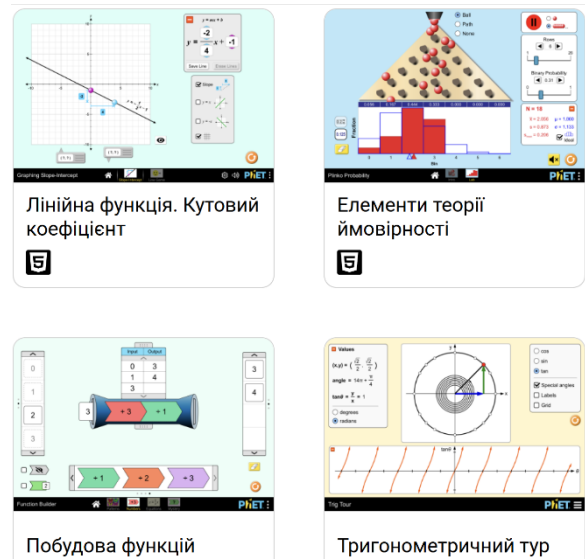


Рис. 3. Приклад симуляцій із фізики

Рис. 4. Приклад симуляцій із математики

Наприклад, при вивченні теми «Фотоелектр. Закони фотоелектру» здобувачі освіти, використовуючи симуляції PhET (рис.5), мають змогу побачити як відбувається фотоелектр, дослідити виконання законів фотоелектру, переконатися в існуванні «червоної межі фотоелектру» тощо.

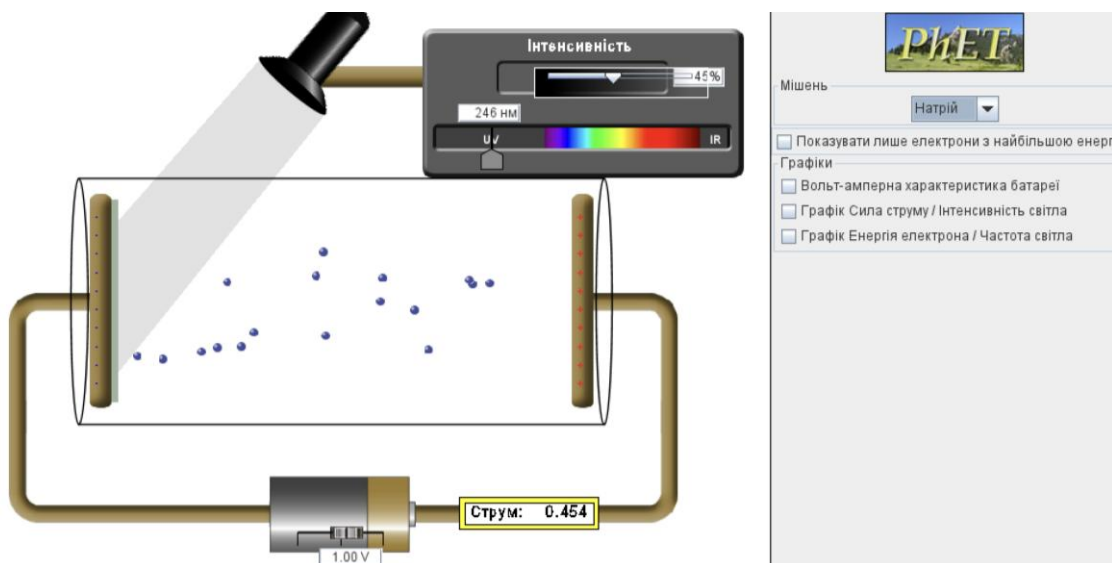


Рис. 5. Вивчення явища фотоелектру

Наприклад, при вивченні теми «Квадратична функція, її графік та властивості», використовуємо симуляцію «Графік квадратичної функції» (рис. 6), яка дає можливість здобувачам освіти досліджувати побудову, зміну графіка функції, його розташування відносно осей координат на площині при різних значеннях чисел a , b , c .

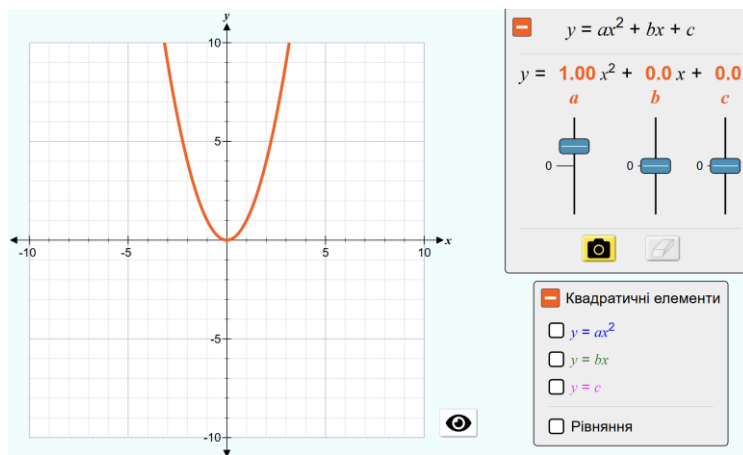


Рис. 6. Квадратична функція. Вивчення властивостей квадратичної функції

Висновки. На основі вищесказаного, можемо зробити висновок, що комп'ютерні симуляції PhET є дуже перспективними засобами навчання, адже вони дають візуальне представлення інформації. Тому їх часто застосовують у навчальному процесі. Саме завдяки цим засобам навчання у здобувачів освіти формується внутрішня мотивація, яка спрямована на вдосконалення набутих ними знань і навичок. Комп'ютерні симуляції PhET зробили набагато ефективнішим освітній процес, значно спростили вивчення здобувачами освіти математики та фізики.

Замінюючи собою реальне фізичне явище, процес математичного дослідження, симулятори (комп'ютерні симуляції) можуть суттєво формувати та доповнювати знання та вміння учасників освітнього процесу [2].

Навчання на симуляторах, завдяки нескладному їх налаштуванню, дозволяє змінювати параметри навчальних ситуацій, забезпечуючи цілеспрямоване відпрацювання окремих навичок із урахуванням особливостей здобувачів освіти. Освітня система фіксує все, що відбувається під час заняття та

накопичує дані про дії учасників навчального процесу, надає багатий матеріал для подальшого аналізу та оцінки освітніх результатів [3].

Phet симуляції можуть бути дуже ефективними під час демонстраційної лекції, в дослідницькій роботі, при виконанні лабораторних та експериментальних робіт і для домашніх завдань [1].

Phet розроблені із мінімальним використанням текстів, так що можуть бути легко інтегровані у кожен аспект заняття.

Симуляції можуть бути використані для зміни традиційних норм викладання.

Симуляції мають унікальні особливості, які не доступні більшості засобів навчання (інтерактивні елементи, анімацію, динамічний зворотний зв'язок, вони дозволяють продуктивно досліджувати).

Таким чином, розкриття відповідних умов підготовки освітян до цифрової педагогіки нададуть їм змогу в умовах трансформації освітнього простору легко опановувати та застосовувати цифрові засоби навчання у динамічно-змінному середовищі; дозволять мати змогу вільно орієнтуватися у сучасних цифрових технологіях; забезпечать ефективне вивчення математики та фізики учасниками навчального процесу за допомогою комп'ютерних симуляцій.

Список використаних джерел

1. Дослідження. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/research> (дата звернення: 25.01.2025).

2. Cannon-Bowers J.A., Bowers C. A. (2008) Synthetic Learning Environments / J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, M. P. Driscoll (eds) Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Mahwah : Lawrence Erlbaum. P. 317–327. URL: https://www.researchgate.net/publication/268371527_Synthetic_Learning_Environment (дата звернення: 25.01.2025).

3. Mislevy R. J. (2011) Evidence-Centered Design for Simulation-Based Assessment. CRESST Report 800. Los Angeles, CA: University of California,

National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED522835.pdf> (дата звернення: 25.01.2025).