

ВИКОРИСТАННЯ PHYSICS LAB AR НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Актуальність дослідження. Сучасний розвиток освіти неможливий без інтеграції цифрових технологій у навчальний процес. Вивчення природничих наук, зокрема фізики, потребує не лише теоретичної підготовки, а й практичного закріплення матеріалу через експериментальну діяльність. Традиційні лабораторні роботи, що виконуються в школах, мають певні обмеження, пов'язані з доступністю обладнання, безпекою виконання дослідів, а також часом, відведеним на їх проведення. Процес впровадження НУШ в освітній процес триває, а один з пріоритетних її напрямків, дослідницька діяльність, потребує впровадження сучасних інформаційних технологій, а особливо технології віртуальної, доповненої чи змішаної реальностей.

У сучасних умовах поширення змішаного навчання, яке поєднує очні заняття з дистанційними технологіями, особливої уваги заслуговують цифрові інструменти, що дозволяють організувати віртуальні експерименти. Одним із таких рішень є мобільний застосунок Physics Lab AR, що використовує технологію доповненої реальності (AR) для моделювання фізичних явищ.

Метою дослідження є аналіз можливостей використання Physics Lab AR у процесі навчання фізики в умовах змішаного навчання, зокрема електродинаміки.

Змішане навчання є сучасною педагогічною моделлю, яка поєднує традиційні очні заняття з цифровими технологіями, що дозволяє учням самостійно опрацьовувати матеріал у зручний для них час. Воно має такі характеристики:

- Гнучкість навчального процесу (учні можуть вивчати матеріал у власному темпі).
- Можливість використання інтерактивних інструментів, таких як AR і VR.
- Підвищення рівня самостійності учнів.

У контексті фізики одним із ключових аспектів навчання є проведення експериментів. В умовах змішаного навчання постає питання доступності таких досліджень для всіх учнів. Саме тому технології доповненої реальності можуть стати ефективним рішенням.

1. Технічні характеристики ресурсу. Даний ресурс сумісний, на жаль, тільки з iPhone, iPad, iPod touch IOS 13.0, Mac з macOS 11.0 та Mac із чіпом Apple M1 або новіших версій. Доступний на кількох мовах (англійська, китайська, німецька, французька, японська, посібник є українською). Сервіс можна вважати частково безкоштовним, але інструментів, що перебувають у вільному доступі цілком достатньо для використання в освітньому процесі не тільки для виконання лабораторних робіт, а й для виконання наукових проектів поза шкільною програмою.

2. Функціональні можливості Physics Lab AR. У Physics Lab можна працювати з різними компонентами схеми, створювати власні тривимірні електричні схеми та бачити, як вони працюють у реальному часі. Даний сервіс містить більше сотні компонентів для побудови схем і максимально наближені до реальних умов, застосунок «живий», тобто постійно наповнюється новими елементами, що свідчить про безмежність можливостей використання всіма бажаючими. Усі готові експерименти мають наукові підтвердження та перевірені розрахунки.

Physics Lab AR  – це мобільний застосунок, що дозволяє проводити фізичні експерименти у доповненій реальності. Він включає:

- Віртуальні лабораторні роботи з механіки, електрики, оптики, термодинаміки тощо.
- Інтерактивне моделювання фізичних процесів із можливістю зміни параметрів (маса, швидкість, напруга тощо).
- Збір та аналіз даних у цифровому форматі.
- Можливість створення власних експериментів і їх тестування.

Додаток дозволяє створювати віртуальні експерименти без потреби у фізичному обладнанні, що робить його особливо корисним у дистанційному та змішаному навчанні.

3. Переваги використання Physics Lab AR у навчальному процесі:

- ◆ Доступність експериментів – навіть якщо лабораторне обладнання відсутнє у школі або вдома.
- ◆ Безпека – учні можуть виконувати експерименти без ризику отримання травм.
- ◆ Залучення учнів до активного навчання – інтерактивність AR підвищує інтерес до предмета.
- ◆ Можливість самостійного вивчення фізики – учні можуть виконувати експерименти у зручний для них час.
- ◆ Розширення можливостей дослідження – можна моделювати складні явища, які важко або неможливо відтворити у звичайних умовах (наприклад, рух планет, магнітне поле Землі тощо).

4. Використання Physics Lab AR у змішаному навчанні

- на уроці фізики:

- ◆ Використання мобільного застосунку для демонстрації експериментів учителем.
- ◆ Групова робота учнів із віртуальними експериментами.
- ◆ Самостійні дослідження з подальшим обговоренням результатів.

- під час дистанційного навчання:

- ◆ Виконання лабораторних робіт вдома з використанням смартфона або планшета.
- ◆ Використання AR-дослідів для перевірки теоретичних знань.
- ◆ Виконання індивідуальних дослідницьких проєктів.

- у проєктній діяльності:

використання технологій доповненої реальності (AR) у фізичних лабораторіях може значно «збагатити» навчальний процес та підвищити зацікавленість учнів. Ось кілька можливостей, які можуть бути реалізовані на уроках фізики:



Рис. 1 Лабораторія електрики в Physics Lab AR

Перед початком роботи з додатком, учні мають можливість за допомогою посібника ознайомитися з набором інструментів для побудови кола (рис.1а), причому українська мова присутня в посібнику, потім додаток може самостійно побудувати схему до створеного електричного кола, тобто перемикаючись між вкладками можна змінювати вид подачі.

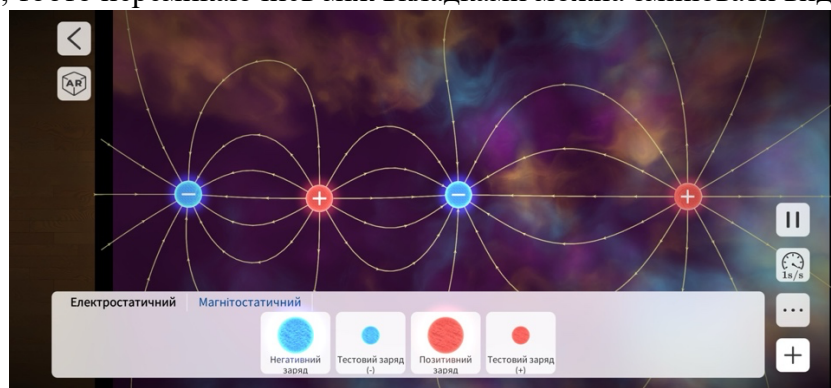


Рис.2.Дослідження взаємодії зарядів у Physics Lab AR

Переміщуючи інструменти, на робоче поле, учні мають можливість експериментувати, створювати, аналізувати.

На рис.2 можемо спостерігати взаємодію зарядів, кожен учень може самостійно додавати чи видаляти потрібний заряд та спостерігати як змінюється поле між ними.

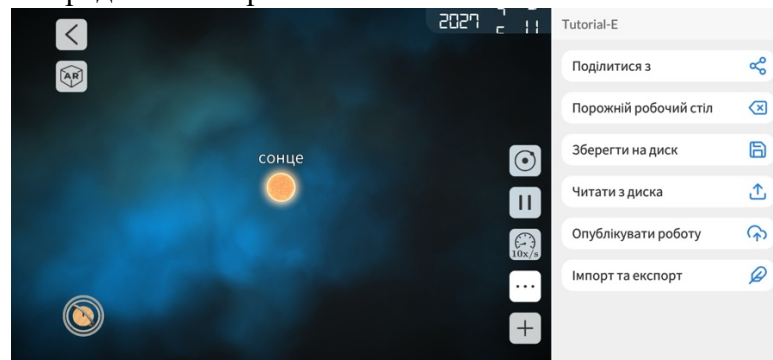


Рис.3 Дослідження сонячної системи у *Physics Lab AR*

На рис. 3 показано можливості дослідження сонячної системи з додаванням інших планет, при чому у верхньому правому куті одразу відображаються основні характеристики швидкість, маса, радіус, тощо. Кожен користувач має можливість поділитися своїм проектом, зберегти на диск, опублікувати для загального огляду.

Можна виокремити основні переваги використання *Physics Lab AR* в освітньому процесі:

1. Візуалізація абстрактних концепцій: AR дозволяє учням бачити тривимірні моделі фізичних явищ, таких як сили, електромагнітні поля або атомні структури. Це допомагає учням краще зрозуміти складні теми.

2. Інтерактивні експерименти: Учні можуть проводити віртуальні експерименти, змінюючи параметри (наприклад, масу об'єкта, швидкість або величину сили) та спостерігаючи результати в реальному часі. Це дозволяє їм отримати практичний досвід без ризику для безпеки.

3. Елементи гейміфікації: Використання AR може включати в себе елементи гри, які заохочують учнів до активного вивчення фізики.

4. Поглиблене навчання: AR технології можуть надавати додаткові ресурси та пояснення, які учні можуть вивчити самостійно. Наприклад, при наведенні на об'єкт може з'явитися додаткова інформація або відео з поясненням явища.

5. Спрощення аналізу даних: Збирання та аналіз даних з експериментів може бути полегшено за допомогою AR. Учні зможуть легко взаємодіяти з даними, проводити графічний аналіз і бачити результати в режимі реального часу.

6. Співпраця та командна робота: AR може сприяти груповим проектам, де учні можуть спільно працювати над експериментами чи ескізами, обговорюючи та вивчаючи фізичні принципи разом.

7. Доступність матеріалів: Завдяки AR учні можуть отримати доступ до великої кількості віртуальних ресурсів і матеріалів, які можуть бути недоступні в звичайному класному середовищі.

Висновок. Отже, використання *Physics Lab AR* у навчанні фізики відкриває безліч можливостей для розвитку критичного мислення, покращення розуміння та зацікавленості учнів у наукових дослідженнях.

Список використаних джерел:

1. Turtle Sim LLC - Coming Soon. *Turtle Sim LLC- Coming Soon*. URL: <https://www.turtlesim.com> (Дата звернення: 02.02.2025).