

УДК 372.853

**Демедюк Р.О., Миронов А.Г.**<sup>1</sup> кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри математики, фізики та інформатики, ДВНЗ «ДДПУ»e-mail: [demediuk.roman@gmail.com](mailto:demediuk.roman@gmail.com), ORCID 0009-0000-6081-3773<sup>2</sup> здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОП «Середня освіта (Фізика)», ДВНЗ «ДДПУ»e-mail: [mirandiks@gmail.com](mailto:mirandiks@gmail.com), ORCID 0009-0003-0230-0197

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

У статті розглядаються можливості використання інтерактивних симуляцій для активізації пізнавальної діяльності старшокласників на уроках фізики. Показано переваги симуляцій як інтерактивного інструменту, що забезпечує наочність, дослідницьку спрямованість та індивідуалізацію навчання. Особливу увагу приділено методичним сценаріям їх застосування на різних етапах навчального процесу.

**Ключові слова:** *інтерактивні симуляції, фізика, пізнавальна активність, старшокласники, інтерактивні технології, методика навчання, дослідницький підхід, цифрові освітні ресурси.*

### **Вступ**

*Постановка проблеми.* Сучасна система освіти переживає активне впровадження цифрових технологій, що особливо помітно у природничому напрямку. Одними із перспективних цифрових інструментів стають інтерактивні симуляції – інтерактивні моделі фізичних процесів, які дозволяють учням «спостерігати» і «керувати» явищами, які складно чи неможливо продемонструвати у шкільних умовах.

Фізика як навчальний предмет вимагає високого рівня абстрактного мислення, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, а також вміння оперувати моделями реальності. При цьому саме абстрактність та формалізм у багатьох учнів можуть бути бар'єром для розуміння. У такій ситуації одним із важливих завдань вчителя стає активізація пізнавальної діяльності, формування мотивації та залучення учнів до самостійного дослідницького процесу. Інтерактивні симуляції як форма електронних освітніх ресурсів відкривають нові можливості для розв'язання цих задач.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання не лише дає змогу інтенсифікувати його, а й зробити наочнішим і динамічнішим, що також розвиває пізнавальну активність, формує вміння працювати з інформацією, сприяє становленню особистості інформаційного суспільства, формує у учнів старшої школи дослідницькі вміння, розвиває комунікативні здібності у рамках сучасних компетентностей [1]. Крім того,

важливо враховувати, що сучасні учні відрізняються від попередніх поколінь тим, що вони виросли в умовах широкого доступу до інтернету, смартфонів та інших цифрових технологій. Це приводить до підвищених очікувань стосовно навчання. Сучасні учні вимагають інтерактивних та цифрових методів навчання, які відповідають їхньому способу сприйняття інформації [2]. Саме симуляції, засновані на принципах інтерактивності, експериментальності та наочності, відповідають цим вимогам.

Актуальність теми зумовлена необхідністю модернізації викладання фізики в умовах цифровізації освіти, а також необхідністю розвитку у старшокласників дослідницьких, аналітичних та критичних навичок. Інтерактивні симуляції дозволяють учням самостійно формулювати гіпотези, перевіряти їх, аналізувати результати, тобто активно включитися в процес пізнання. Усе це робить інтерактивні симуляції не тільки сучасним доповненням до уроку, а й потужним педагогічним інструментом, що забезпечує ефективне засвоєння фізики на якісно новому рівні. У зв'язку з цим доцільним є науковий аналіз потенціалу інтерактивних симуляцій як інструменту сучасної методики викладання.

**Метою** статті є теоретичне обґрунтування та аналіз потенціалу інтерактивних симуляцій як засобу активізації пізнавальної діяльності старшокласників у процесі вивчення фізики.

## Основна частина

Розвиток пізнавальної активності – важливе завдання шкільної освіти, особливо у старших класах, де учні прагнуть усвідомленого навчання та самовизначення. Для цього віку характерні потреба в самостійності, критичне мислення та підвищена чутливість до мотиваційних стимулів.

Фізика – один із предметів, де рівень абстракції особливо високий. Без внутрішньої мотивації та інтересу учневі складно включитися у процес. Тому важливо створювати умови, за допомогою яких навчальний матеріал буде викликати пізнавальний інтерес та бажання досліджувати. Засіб розвитку пізнавальної активності – це певний компонент педагогічного процесу, реалізація якого в навчанні сприяє формуванню позитивного ставлення учнів до процесу пізнання, що визначається їх ініціативністю, самостійністю, пізнавальними інтересами [3,4].

Одним із ключових факторів активізації пізнавальної діяльності є наочність. Особливо ефективно працює інтерактивна взаємодія – коли учень не просто спостерігає, а сам керує параметрами та бачить результат своїх дій. Саме це робить симуляції особливо цінними в навчанні фізики: вони дозволяють побачити складні процеси, експериментувати та аналізувати те, що відбувається, тим самим поглиблюючи розуміння.

Таким чином, поєднання мотивації, наочності та дослідницького підходу створює сприятливі умови для розвитку пізнавальної активності, а інтерактивні симуляції стають її природним та потужним стимулом.

У навчальному контексті інтерактивна симуляція – це цифрова модель, що відтворює реальні або уявні процеси з можливістю користувача керувати параметрами. У контексті навчання фізиці симуляції дозволяють "відтворювати" фізичні явища на екрані, що робить їх доступними для спостереження, аналізу та повторення.

У порівнянні з традиційними методами, інтерактивні симуляції мають такі переваги [5]:

- висока наочність, що дозволяє візуалізувати приховані або абстрактні процеси;
- можливість багаторазового повторення експерименту;
- безпечне моделювання небезпечних чи недоступних ситуацій;
- адаптація під індивідуальний темп навчання.

Однак вони мають і обмеження: відсутність прямої взаємодії з реальними об'єктами, а також ризик поверхневого сприйняття без належного педагогічного супроводу. Тому симуляції ефективні при грамотній інтеграції у навчальний процес як доповнення до реальних лабораторних робіт та пояснювальних методів.

Таким чином, інтерактивні симуляції виступають сучасним та ефективним педагогічним інструментом, який значно розширює методичний арсенал вчителя фізики.

Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики – це ефективний спосіб залучити учнів до активного пізнання, зробити складні абстрактні процеси більш зрозумілими і наочними. Особливо потрібні симуляції у тих розділах курсу, де традиційні методи навчання недостатні для формування глибокого розуміння явищ або неможливі через технічні обмеження.

Показовим може бути приклад вивчення теми "Коливання і хвилі", яка традиційно викликає труднощі у учнів, оскільки вимагає абстрактного мислення та просторової уяви. Інтерактивні симуляції дозволяють наочно демонструвати процеси, які складно чи неможливо відтворити у класі з використанням звичайного обладнання.

За допомогою симуляцій учні можуть:

- спостерігати за гармонічними коливаннями та змінювати параметри системи (жорсткість пружини, масу вантажу, коефіцієнт згасання);
- досліджувати закономірності вимушених коливань та явище резонансу;
- моделювати поширення поперечних та поздовжніх хвиль у різних середовищах;
- аналізувати явища інтерференції та дифракції;
- вивчати утворення стоячих хвиль, їх вузли та пучності;
- співставляти графіки залежності координати, швидкості та прискорення від часу.

Таке візуальне уявлення сприяє більш міцному та усвідомленому засвоєнню матеріалу, розвиває вміння спостерігати, аналізувати та робити висновки. Крім того, учні можуть працювати з симуляцією у власному темпі, повторювати дії, фіксувати зміни та проводити віртуальні експерименти, спрямовані на виявлення закономірностей.

#### *Сценарії використання симуляцій при вивченні фізики*

Під час пояснення нового матеріалу. Симуляція виступає цифровим засобом візуалізації навчального матеріалу. Вчитель демонструє, як зміна параметрів у реальному часі впливає на поведінку системи, коментує те, що відбувається, і спонукає учнів до аналізу спостережень.

При організації фронтальної роботи класу. Демонстрація симуляції у фронтальному режимі дозволяє учням формулювати гіпотези, прогнозувати поведінку системи та одразу перевіряти свої припущення. Це розвиває аналітичне мислення та розуміння причинно-наслідкових зв'язків.

Як віртуальний експеримент. При нестачі обладнання чи неможливості проведення лабораторної роботи у класі учні можуть працювати із симуляцією за індивідуальним завданням: фіксують зміни параметрів, проводять вимірювання та роблять висновки. Формуються навички експерименту та обробки даних.

При самостійній та проектній діяльності [6]. Учні досліджують певне явище як міні-проект: збирають дані, будують графіки, роблять презентації чи звіти. Такий підхід особливо ефективний для розвитку дослідницької мотивації та навичок автономного навчання.

У домашніх умовах [7]. Інтерактивні симуляції можна успішно використовувати як частину домашнього експерименту. Наприклад, учням пропонується відтворити в симуляції фізичне явище, варіюючи параметри, а потім порівняти результати симуляції з результатами простого експерименту, проведеного вдома (наприклад, коливання маятника з вантажу та нитки). Це підвищує залучення учня, переносить навчання за межі класу і робить його практично орієнтованим.

У позаурочній діяльності [8]. Інтерактивні симуляції можуть бути інтегровані у гуртки, факультативи та навчально-дослідні заняття з фізики. Учні застосовують їх для підготовки дослідницьких та конкурсних робіт, беруть участь у віртуальних лабораторних турнірах, що сприяє поглибленому освоєнню навчального матеріалу та розвитку сталого інтересу до предмета.

На етапі повторення та контролю знань. Вчитель може запропонувати учням виконати завдання в симуляції, пояснити явища, що спостерігаються, і аргументувати відповідь. Це дозволяє оцінити ступінь засвоєння матеріалу на більш глибокому рівні.

Таким чином, цілеспрямоване використання симуляцій на уроках фізики сприяє не лише кращому засвоєнню матеріалу, а й формуванню ключових компетентностей: пізнавальної самостійності, дослідницького мислення та стабільної внутрішньої мотивації до навчання.

## Висновки

Використання інтерактивних симуляцій у навчанні фізики є ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності старшокласників. Наочність, інтерактивність та можливість самостійного дослідження сприяють підвищенню зацікавленості та усвідомленому засвоєнню знань. При правильній методичній організації симуляції сприяють розвитку аналітичного та дослідницького мислення, а також формуванню ключових компетентностей. Таким чином, вони збагачують традиційні підходи до викладання фізики, інтегруючи елементи цифрової педагогіки та експериментального навчання та роблять навчання фізиці більш сучасним та результативним.

Проведений аналіз підтверджує актуальність інтеграції симуляцій у шкільну практику та необхідність їхнього цілеспрямованого застосування. Перспективними напрямками подальших досліджень може бути розробка методик оцінки ефективності симуляцій та адаптація цифрових інструментів до індивідуальних потреб учнів. У контексті цифровізації освіти використання інтерактивних симуляцій є не лише бажаним, а й необхідним кроком до створення інноваційного освітнього середовища, що відповідає потребам учнів XXI століття.

## Література

1. Янковська, М. М. (2018). Активізація пізнавальної діяльності учнів старшої школи засобами інноваційних технологій у процесі навчання фізики. *Дидактика: теорія і практика*, 153-162. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/712866/1/Yankovska18.pdf>
2. Пелешко, А. Перспективи розвитку навчального фізичного експерименту / Артур Пелешко, Йолана Туровці-Шютев, Олександр Шпенік, Мирослав Шафраньш // *Геополітика України: історія і сучасність : збірник наукових праць / ред. кол.: Л. М. Газуда (голов. ред.), І. В. Артёмов, С. В. Віднянський та ін. – Ужгород : ДВНЗ "УжНУ", 2024. – Вип. 1 (32). – С. 209–224. [https://doi.org/10.24144/2078-1431.2024.1\(32\).209-224](https://doi.org/10.24144/2078-1431.2024.1(32).209-224)*
3. Лупаренко С. Є. Проблема засобів розвитку пізнавальної активності школярів / С. Є. Лупаренко // *Гуманізація навчально-виховного процесу : наук.-метод. зб. / Слов'ян. держ. пед. ун-т ; [за заг. ред. В. І. Сипченка]. – Слов'янськ, 2008. – Вип. 41. – С. 279–285. <http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/681>*
4. Миронов А., Демедюк, Р. (2025). АСТРОФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ, ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ. Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі : зб. тез доп. учасників VII Міжнар. наук.-практ. конф. молод. учених, м. Харків, 15–16 трав. 2025 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, Харків, 2025.

5. Ткаченко, В. М., & Жадан, О. С. (2024). Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ, № 14 (2024), С. 148-153.  
<https://doi.org/10.31865/2413-26672415-3079142024311518>
6. Демедюк, Р., Пучков, І., & Миронюк, М. (2025). ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ. МЕТОД ПРОЄКТІВ. НОВИЙ КОЛЕГІУМ, 1(117), 108-112. <https://doi.org/10.34142/nc.2025.1.108>
7. Пономаренко О., Демедюк Р. Дидактичне значення домашнього експерименту в сучасній фізичній освіті старшокласників // Освіта збереже Україну : матеріали III Всеукраїнських Прокопенківських читань, Харків, 10 черв. 2024 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2024.  
<https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9b535c14-ba6c-4516-8a21-2dbddce929f1/content#page=396>
8. Демедюк, Р., Скорупський Є.В. (2025). ПОЗАУРОЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОТИВАЦІЇ ТА ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ, Харківський природничий форум : VIII міжнар. конф. молодих учених, Харків, 14-15 трав. 2025 р. : зб. наук. пр. / Харків нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, 2025, С. 240-242.  
<https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/18916>

---

### **Roman O. Demediuk, Andrii G. Myronov**

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine

### **USE OF ELECTRONIC SIMULATIONS TO ACTIVATE THE COGNITIVE ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS LESSONS**

The article considers the possibilities of using electronic simulations to activate the cognitive activity of high school students in physics lessons. The advantages of simulations as an interactive tool that provides clarity, research orientation and individualization of learning are shown. Special attention is paid to methodological scenarios for their application at different stages of the educational process.

**Keywords:** *electronic simulations, physics, cognitive activity, high school students, interactive technologies, teaching methodology, research approach, digital educational resources.*

---