

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДОСЛІДНИЦЬКОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

### **Руда Оксана Василівна**

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія)  
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

Вивчення механіки є фундаментальним етапом навчальної програми з фізики для основної та старшої школи, на якому учні знайомляться з основними поняттями руху, сили та енергії. Однак абстрактний характер деяких понять (наприклад, векторів, прискорення, збереження механічної енергії) та складність проведення багатьох лабораторних експериментів через необхідність використання точного вимірювального обладнання створюють значні труднощі. Інтерактивні симуляції створюють віртуальну фізичну лабораторію, що дає змогу учням спостерігати за невидимими процесами та змінювати параметри, недоступні в традиційних умовах.

Актуальність проблеми зумовлена тим, що традиційні методи викладання механіки не завжди є достатньо зрозумілими чи цікавими для учнів. Інтерактивні симуляції дають змогу учням не лише спостерігати за фізичними явищами, а й змінювати початкові умови та миттєво бачити результат у вигляді графіків і візуальних моделей. Це допомагає учням краще зрозуміти закони механіки. Метою нашої роботи є дослідження теоретичних і методичних аспектів використання віртуальних моделей під час вивчення основних законів механіки для підвищення результативності навчання [2; 3].

Механіка є основою класичної фізики, яка використовує спостереження та моделювання для пояснення фізичних явищ. Традиційні експерименти часто обмежуються похибками вимірювання, складністю налаштування обладнання або неможливістю «побачити» вектори сил, швидкостей чи прискорень. Інтерактивні симуляції дають змогу створити ідеалізоване середовище для вивчення механічних систем, де учень може контролювати кожен параметр.

Створення та методичне використання симуляцій для вивчення основних законів механіки вимагає комплексного підходу:

- моделі повинні точно відтворювати закони кінематики, динаміки та збереження;
- можливість маніпулювати об'єктами в реальному часі (змінювати кути, застосовувати сили);
- відповідність віковим потребам учнів (від простих моделей руху для 7-го класу до складних систем взаємодіючих тіл для 10-11-х класів);
- симуляції не повинні замінювати реальні експерименти, а доповнювати їх, наприклад, даючи учням можливість попередньо змоделювати експеримент.

Використання симуляцій дозволяє візуалізувати абстрактні поняття, такі як векторна природа сил, вектори швидкостей та прискорень. Розглянемо це на прикладі популярної симуляції «Сили і рух: основи» [4].

На рис. 1 продемонстровано початковий стан симуляції «Тільки сила» (перетягування канату). Учень може візуально оцінити прикладені сили за допомогою векторів різної довжини: «Ліва сила» (100 Н, синій персонаж) та «Права сила» (50 Н, червоний персонаж). Інтерактивні прапорці дозволяють увімкнути відображення величин сил, суми сил (рівнодійної) та спідометра («Швидкість»). На етапі вільного дослідження учень може змінювати початкові умови, наприклад, додаючи більше персонажів або змінюючи їх розташування на канаті. Симуляція дозволяє миттєво побачити результат – рух візка прискорюється в напрямку рівнодійної сили, що наочно ілюструє другий закон Ньютона.

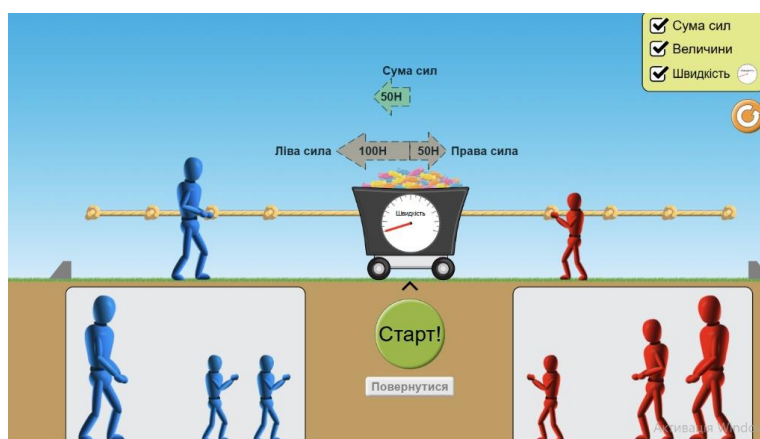


Рис. 1. Фрагмент із симуляції «Сили і рух: основи» [4]

У структурі уроку робота з симуляцією організована у три етапи:

Учням пропонується заздалегідь передбачити результат взаємодії (наприклад, у який бік рухатиметься візок, якщо додати ще одного синього персонажа) без запуску симуляції – це активує наявні знання та розвиває логічне мислення

Далі запускається симуляція «Сили та рух: основи» для перевірки висунутих гіпотез – учні проводять експерименти з різними комбінаціями сил і спостерігають, як змінюється показання спідометра та вектор рівнодійної сили.

Після цього учні роблять висновки про взаємозв'язок між масою, прикладеною силою та зміною швидкості (прискоренням), що логічно приводить їх до розуміння другого закону Ньютона.

Теоретичний аналіз показує, що інтерактивні симуляції є ефективним інструментом для формування розуміння механічних понять. Вони дають змогу візуально зобразити складні явища, дозволяють коригувати параметри під час дослідження та сприяють розвитку дослідницьких навичок учнів. Впровадження таких технологій сприяє залученню учнів, покращує якість навчання та розвиває критичне мислення, роблячи процес вивчення фізики динамічним і сучасним.

### Список використаних джерел

1. Ткаченко В. М. Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі / В. М. Ткаченко, О. С. Жадан. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. 2024. № 14. С. 148–153.

2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики*

навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12-13 листопада 2020 р. С. 139-142.

3. Федчишин О. М., Мохун С. В., Чопик П. І. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. № 1. С. 16-24.*

4. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. URL: <https://phet.colorado.edu> (дата звернення: 15.03.2026).

## **ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАВОВОЇ ОБІЗНАНОСТІ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ**

**Русіна Наталія Геннадіївна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та технології програмування  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
[rusina@knu.ua](mailto:rusina@knu.ua)

У використанні STEM-освіти передбачено інтеграцію міждисциплінарних знань, наприклад, поєднання технічної та правової складових підготовки майбутніх ІТ-фахівців. У реаліях сьогодення діяльність ІТ-фахівців тісно пов'язана з питаннями, які стосуються інтелектуальної власності, захисту персональних даних, дотриманням міжнародних стандартів та правовою відповідальністю в сфері застосування інформаційних технологій. Традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень сформованості практичних навичок, тому особливої уваги набуває формування у здобувачів вищої освіти не лише професійних знань у сфері розробки програмних систем, але й здатності враховувати правові аспекти ІТ-діяльності. Використання інтерактивних технологій навчання для підготовки майбутніх ІТ-фахівців, зокрема практико-орієнтованих кейсів сприяє досягненню програмних результатів, зокрема здатності аналізувати, оцінювати та обирати інструментальні й обчислювальні засоби, конкретні технології, алгоритмічні та програмні рішення у процесі проектування програмних систем з урахуванням правових обмежень і ризиків.

Упровадження практико-орієнтованих кейсів забезпечить розвиток ключових компетентностей, здатності до алгоритмічного та логічного мислення, оскільки здобувачі не лише вирішують технічні завдання, а й аналізують правові ситуації, встановлюють причинно-наслідкові зв'язки та обґрунтовують вибір рішень у контексті реальних професійних сценаріїв. Таким чином, актуальним є використання кейс-методу для максимального наближення навчального процесу до реальних професійних ситуацій.

Кейс-метод є інтерактивною технологією навчання, що ґрунтується на вивченні певних ситуацій наближених до реальних умов чи проблем для аналізу, розв'язку та прийняття обґрунтованих рішень [1]. Його особливістю є орієнтація на активну пізнавальну діяльність здобувачів вищої освіти, розвитку аналітичного мислення, умінь аргументувати власну позицію та застосовувати знання на практиці.