

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Васильєва Регіна Юхимівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та методики її навчання
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Степанчиков Дмитро Абрамович,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та методики її навчання
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Данильчук Микола Михайлович

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Однією з актуальних проблем сучасної освіти є проблема підвищення ефективності організації навчання фізики в закладах освіти. Випускник сучасної школи має засвоїти основні наукові фізичні поняття, вміти критично аналізувати та використовувати літературні та електронні джерела науково-технічної інформації, навчитися самостійно застосовувати свої творчі здібності та свої знання у практичній діяльності.

Фізичні знання, отримані учнями та необхідні їм при навчанні у закладах вищої освіти. Вони є базою для вивчення загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, освоєння нової техніки та технологій. У процесі навчання фізики у учнів розвивається наукове мислення та науковий світогляд.

Один із ефективних методів навчання фізики це фізичний експеримент.

По-перше експеримент є джерелом знань, по-друге критерієм достовірності фізичних законів, по-третє дозволяє розвивати мислення, спостережливість, творчу уяву учнів, в четвертих формує практичні вміння, в п'ятих дозволяє опановувати навички застосування тих чи інших фізичних закономірностей.

Сучасний розвиток технічної бази фізичного експерименту та поповнення її цифровими технічними засобами потребує нових підходів до постановки та демонстрації дослідів.

Метою нашої роботи є аналіз переваг та недоліків віртуального демонстраційного експерименту та ресурсів для проведення віртуальних демонстрацій з теми «Механічні коливання і хвилі» у 10 класі.

З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та їх широким застосуванням в освітньому процесі з'явилася можливість реалізувати демонстраційні експерименти на якісно новому рівні, а також розробляти та застосовувати реальні та віртуальні демонстрації у їхньому різному поєднанні.

Віртуальний демонстраційний експеримент - це напрямок, як у дослідному, так і в освітньому процесі, що полягає в реалізації фізичних моделей за допомогою обчислювальної техніки [1].

Основним завданням віртуального демонстраційного експерименту є: організація віртуального інтерактивного середовища для проведення демонстрацій що можуть виступати в якості проблемної ситуації;

підтверджувати чи спростовувати гіпотези сформульовані учнями;

ілюструвати фізичні об'єкти, явища, процеси, аналізувати механізми змодельованих процесів та явищ по заздалегідь заданим або варіативним параметрам;

розширити кількість демонстрацій за рахунок таких, які неможливо провести реально.

Також зазначимо, що віртуальний демонстраційний експеримент сприяє

- індивідуалізації та диференціації навчання;
- стимулюванню різноманітної творчої діяльності учнів;
- виховання навичок самоконтролю, звички до рефлексії;
- зміні ролі учня у навчальному процесі від пасивного спостерігача до активного дослідника.

Реальні експерименти, у тому числі й демонстраційні, мають, безумовно, низку переваг. Проте існує один істотний недолік - параметри реального експерименту мають дуже обмежений діапазон зміни через технічні можливості конкретного приладу, умов демонстрації досліду та інших причин. А віртуальний експеримент, у якості доповнення до реальних дослідів, зможе частково компенсувати зазначені недоліки та фізичне зношування наявного демонстраційного устаткування [2].

До переваг віртуального демонстраційного експерименту можна віднести:

1. Доступність:

можливість спостерігати процеси, які у реальному фізичному експерименті важко виявити;

вільне розміщення в мережі Інтернет, що дозволяє проводити експерименти будь-якому користувачу безкоштовно у будь-який зручний час.

2. Мультимедійність: використання кількох засобів подання інформації, таких як графіки, відео, фотографії тощо.

3. Широкі можливості вибору фізичних явищ, процесів, об'єктів для демонстрації на уроці.

4. Висока активність учнів в процесі демонстрації, підвищення інтересу до різних видів діяльності, стимулювання пізнавальної активності шляхом занурення у навчальне середовище.

5. Наявність великої кількості освітніх ресурсів для демонстрації експериментів з фізики із застосуванням віртуальних фізичних моделей.

6. Можливість змінювати параметри протікання фізичних процесів та значення вихідних умов, що дозволяє порівнювати та оцінювати результати.

7. Ефект присутності у віртуальному середовищі.

8. Інтерактивність: можливість за допомогою інструментів керувати ходом експерименту.

9. Імітація умов, у яких учні можуть продемонструвати власні знання.

10. Можливість продемонструвати будь-який експеримент у стислий термін, повторно, в тому числі і ті, реальна демонстрація яких є небезпечною і заборонена у школах.

Розглянемо декілька ресурсів, що є актуальними для проведення віртуальних демонстрацій з теми «Механічні коливання і хвилі» у 10 класі [3].

Ресурс **myPhysicsLab** представляє інтерактивні симуляції, фізичні моделювання, анімовані в режимі реального часу, з якими можна взаємодіяти, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри. Віртуальна лабораторія для тих, хто володіє англійською або німецькою мовою.

Має зручний інтерфейс та можливість керування процесом. Тут можна знайти багато симуляцій з теми «Механічні коливання і хвилі». Вибираючи одну із запропонованих симуляцій є можливість побачити, як вони анімуються в режимі реального часу, і відкривається змога взаємодіяти з ними, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри.

Також є можливість графічної інтерпретації досліджуваних процесів. Так на рис.1 ми можемо побачити моделювання коливання ланцюжка тіл з'єднаних пружними зв'язками

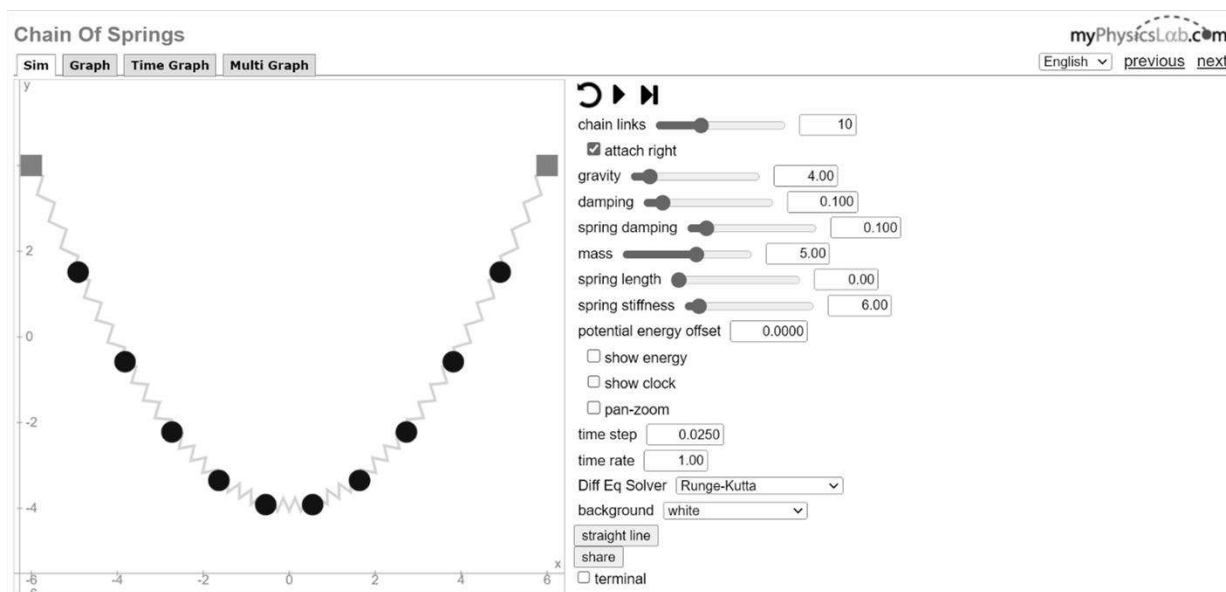


Рис 1. Моделювання коливання ланцюжка тіл з'єднаних пружними зв'язками

Останні роки потужно розвивається додаток **AR_BOOK**. Цей додаток з доповненою реальністю дає можливість відтворювати експерименти з фізики вдома, прямо на столі учня. Перелік тем й експериментів повністю відповідає шкільній програмі Міністерства освіти і науки України та постійно вдосконалюється. За допомогою смартфона або планшета кожен учень може, незважаючи на зовнішні обставини, навчатись без обмежень. Додаток має простий інтерфейс, зрозумілий як наймолодшим учням так і учням старшої школи.

Особливістю додатка є те, що всі експерименти мають звуковий супровід, що дає можливість для ефективного засвоєння навчального матеріалу при самостійному навчанні. Також є можна торкатись та перемішувати елементи моделі експерименту, для зручності запропоновано голосовий помічник (рис.2).

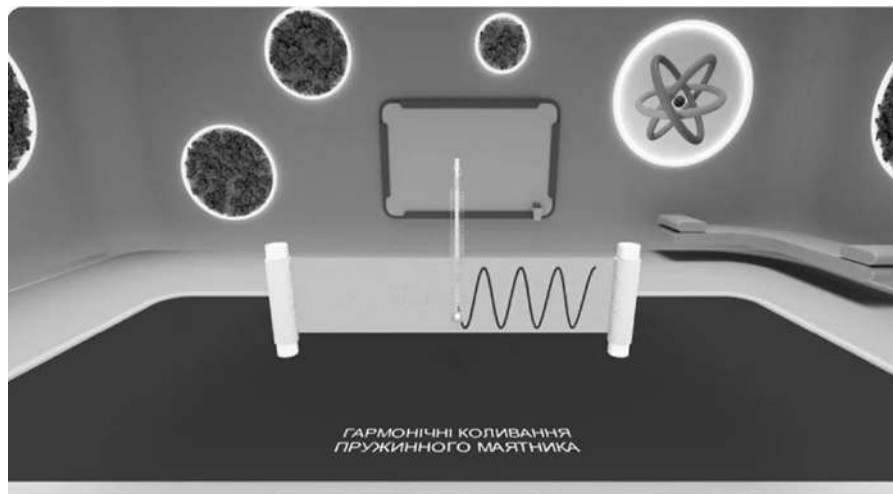


Рис. 2 Гармонічні коливання пружинного маятника AR/3D

Найбільш відомим є ресурс **PhET interactive simulations**. За своїм змістом даний ресурс, розроблений Університетом Колорадо, є багатогалузевим. На його сторінках представлені віртуальні лабораторії, що демонструють різні явища в галузі фізики, хімії, біології, геології, а також інтерактивні математичні інструменти. Всі експерименти PhET інтерактивні. Вони містять одне або декілька завдань, а також набір всіх елементів, необхідних для їх вирішення. Оскільки хід рішення, як правило, досить докладно розкривається в текстових примітках, основна мета демонстрацій - візуалізація та роз'яснення ефектів, а не тестування знань і навичок користувача.

В даному ресурсі, з теми «Механічні коливання і хвилі», наявні лабораторія маятників (рис.3), маси і пружини, хвилі в стрічці тощо.

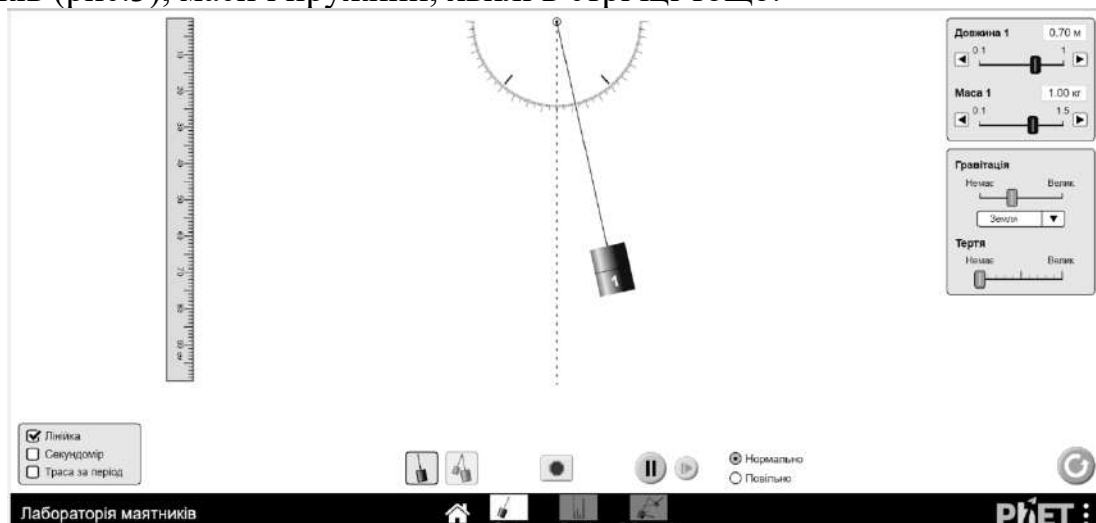


Рис. 3 Лабораторія маятників

Використання зазначених віртуальних демонстрацій використовують на різних етапах уроку. Зокрема, прогнозування результату демонстрації. Індивідуально, а потім разом із партнером учні пояснюють один одному, який із набору можливих результатів найімовірніший.

Також, віртуальні симуляції даного ресурсу, можна використовувати для роботи в малих групах. Працюючи разом, учні проводять експеримент, беруть участь в опитуванні або працюють з даними, щоб визначити, підтвердилися (чи ні) їхні початкові переконання.

Ще одним способом використання запропонованих симуляцій на уроках фізики в 10 класі є роздуми та обговорення проблеми «як демонстрація підтвердила чи заперечила ваші переконання щодо...» проблеми демонстрації. Порівнявши ці думки з думками інших, учні самостійно готують письмове есе щодо вивченої теми.

При підборі будь-якого віртуального ресурсу для уроків фізики, варто враховувати вікові особливості учнів, їхній психічний розвиток.

В подальшому передбачено розробити низку демонстраційних віртуальних експериментів на базі представлених ресурсів та реалізація їх в процесі виробничої практики.

Список літератури

1. Головка М. В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах / М. В. Головка, С. Ю. Крижановський, В. М. Мацюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 47. – №3. – С.36-48.

2. Забара О. Віртуальний експеримент як основний елемент запровадження синергетичного підходу до фізичного практикуму / О. Забара // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка] . Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. - 2013. - Вип. 4(1). - С. 144-147.

3. Куриленко Н. В. Віртуальний експеримент як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів під час вивчення фізики/ Н. В. Куриленко // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (14 травня 2020 р., м. Тернопіль). Тернопіль. - 2020. - С. 63-65