

закономірностей природи, що сприяє розвитку знаннєвого компоненту фізичної компетентності та пізнавального інтересу здобувачів освіти.

Список використаних джерел

1. Фізика. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 03.11.2023).

2. Непорожня Л. В. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: метод. посіб. Київ : ТОВ «Конві принт», 2018. 196 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ PHET-СИМУЛЯЦІЙ У ШКІЛЬНІЙ ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ

Мельник Юрій Степанович

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України, yasm0909@ukr.net

Важливим питанням, вивченню якого надають значну увагу вітчизняні й зарубіжні вчені, є проблема формування в учнів практичних навичок засобами комп'ютерного моделювання та співвідношення віртуального й реального в освітньому процесі.

Інтерактивне комп'ютерне моделювання з використанням PhET-симуляцій є унікальним, потужним, доступним та технологічним інструментом вивчення природничих наук (фізики, хімії, біології) та математики. У проєкті Університету Колорадо (PhET–Interactive Simulation – URL: <https://phet.colorado.edu>) розроблено понад 150 інтерактивних моделей. PhET-симуляції – це сучасна технологія набуття практичних знань, умінь та навичок на основі моделювання й імітації природних процесів і явищ, орієнтована на засвоєння навчального матеріалу шляхом проведення віртуальних досліджень та експерименту. Використання подібних симуляцій дає змогу створити анімовані, інтуїтивно зрозумілі, інтерактивні навчальні та ігрові середовища, де учень із пасивного спостерігача перетворюється в активного учасника освітнього процесу, йому надається можливість здійснювати дослідницьку діяльність, планувати проведення експерименту, висувати гіпотези, робити передбачення, формулювати висновки. У середовищі, створеному симулятором, відображено зв'язки між явищами природи й основами наук, розроблено розвивальні візуальні моделі. Використання симуляцій як анімованих ілюстрацій є ефективним засобом усвідомлення природничих понять, явищ і процесів, а також способом залучення учнів до наукових досліджень, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між природними процесами і явищами, знаннями із повсякденним життєвим досвідом, що значно підвищує інтерес до навчання, сприяє усвідомленню науки як фундаменту розуміння навколишнього світу [2].

Симуляції PhET мають потужний потенціал вдосконалення освітнього процесу завдяки інтерактивній діяльності учнів. Завдання застосування симуляцій не лише візуалізувати набуті знання, а й надати нові шляхом взаємодії із тренажером. Симуляції розроблено так, що їх можна використовувати з різною

навчальною метою та інтегрувати з різноманітними педагогічними підходами й прийомами. Моделювання PhET здійснюється не лише на уроках й індивідуальних заняттях, а й під час виконання лабораторних та домашніх робіт.

Метою дослідження є аналіз методичних особливостей та ефективності використання PhET-симуляцій у процесі вивчення природничих предметів [1].

На уроках PhET-симуляції застосовуються з метою забезпечення наочності природничого змісту під час ознайомлення учнів з новим навчальним матеріалом. На лабораторних заняттях – з метою відпрацювання практичних навичок або внаслідок неможливості здійснення реальних експериментів за відсутності обладнання, довготривалості роботи, виникнення небезпеки здоров'ю учнів і якщо дослідження моделі об'єкта чи явища дає змогу глибше усвідомити їхню сутність і закономірності перебігу процесу. У симуляціях інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Тому вони можуть використовуватися без попередніх інструкцій та протоколів у процесі самонавчання і виконання домашнього завдання.

Завдяки інтерактивним демонстраціям учні активно здійснюють передбачення та глибше усвідомлюють сценарій (задачу), пропонують індивідуальні прогнози, проводять віртуальний експеримент, навчаються узагальнювати й робити висновки.

Застосування симуляцій сприяє розробленню домашніх завдань, коли учні залучаються до дослідження як учені, уникаючи виконання готових інструкцій. Симуляції сконструйовано так, щоб заохотити їх навчатися продуктивно, використовуючи приховані алгоритми – з вибором елементів управління, візуальними репрезентаціями та миттєвим зворотнім зв'язком, що супроводжується наочними змінами в процесі дослідження. Такий підхід дає змогу варіювати виконанням домашніх завдань та використовувати відкриті дискусійні запитання.

Надамо деякі поради щодо дослідницьких домашніх завдань.

1. Використовуйте відкриті дискусійні запитання та мінімізуйте конкретні інструкції-приписи – дослідження свідчать, що виконання значної кількості вказівок не сприяє проведенню наукових навчальних досліджень. Ними обмежується експериментування із симуляціями шляхом виконання лише готових алгоритмів.

2. Активізуйте мисленнєву діяльність та вимагайте аргументації власних дій учнів – симуляції розроблено так, щоб підтримувати відкриття причинно-наслідкових зв'язків між природними явищами і надавати можливість поєднувати кілька різних репрезентацій.

3. Мотивуйте діяльність учнів шляхом встановлення зв'язків навчального матеріалу із життєвим досвідом та навколишнім світом.

Використання симуляцій з автоматично-оцінювальними тестами.

У старших класах часто корисним є автоматичне тестове оцінювання знань, що потребує творчого підходу до використання симуляцій під час виконання домашніх завдань. Бажано використовувати комбінацію варіантів множинного вибору та числових відповідей з метою підтримки навчання учнів. Однак, важливим є застосування принаймні кількох відкритих запитань, які потребують пояснень учнів.

Приклади домашніх завдань із симуляцією «Фотоелектричний ефект». Учні здійснюють прогнози, а потім перевіряють їх із симуляціями.

Завдання 1. Уявіть, що ви проводите експеримент, в якому металева пластинка випускає електрони. Передбачте, зміна якого із параметрів має підвищити максимальне значення початкової кінетичної енергії вирваних електронів. Оберіть потрібні відповіді та протестуйте власні передбачення на симуляції.

А. Підвищити інтенсивність падаючого світла. Б. Зменшити його інтенсивність. В. Підвищити довжину хвилі. Г. Зменшити її довжину. Д. Підвищити частоту світла. Ж. Зменшити його частоту. З. Підвищити напругу батареї. І. Зменшити її. К. Вибрати матеріал пластинки з більшою роботою виходу. Л. Вибрати матеріал пластинки з меншою роботою виходу.

Потім учні письмово надають пояснення понять повсякденною мовою.

2. Опишіть, що означає фраза – «робота виходу з натрію» – так, як би ви її пояснювали людині, яка не розуміється на фізиці і природничих науках.

Нарешті, використовуючи імітаційну функцію «невідомий метал», учні мають розробити власну процедуру вимірювання роботи виходу в реальному експерименті (є кілька способів це зробити із симуляцією).

3. Ви маєте металеву пластинку, але не знаєте з якого вона матеріалу.

У вас виникла чудова ідея визначити роботу виходу з пластинки, використавши її як мішень у досліді з фотоелектричного ефекту. Ви можете здійснити експеримент віртуально, вибравши мішень у симуляції «Фотоелектричний ефект». Яка ж робота виходу (в eV) з невідомого металу? (рис. 1).

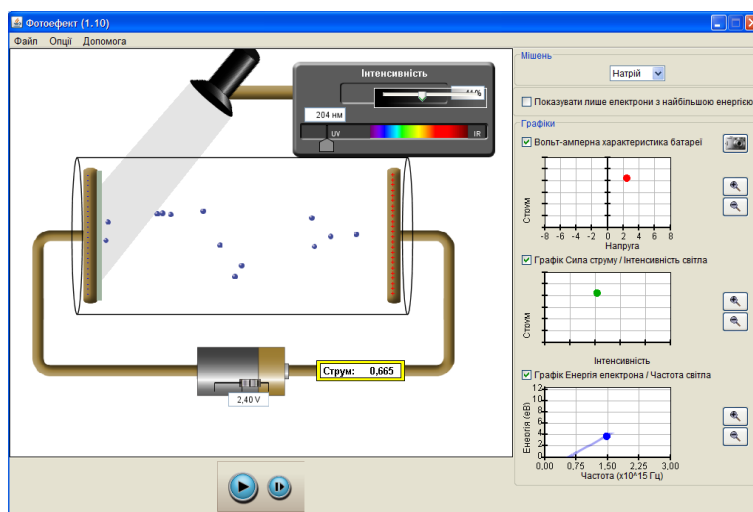


Рис. 1. Фотоелектричний ефект

Аплети – окремі програми, написані, як правило, мовою Java і призначені для розв’язування конкретного типу задач. Наприклад, під час вивчення ізотопів хімічних елементів використовують Java-програму «Ізотопи й атомні маси» (рис. 2).

Зразок навчальних завдань: 1. Надайте визначення «ізотопу», використовуючи масове число, атомний номер, кількість протонів, нейтронів та електронів. 2. За інформацією про елемент знайдіть масу та назву ізотопу. 3. Наведіть докази підтвердження або спростування вислову: «У природі ймовірність відшукання ізотопів елемента однакова для кожного з них». 4. Знайдіть середню атомну масу елемента з урахуванням кількості та маси його

ізотопів. 5. Обґрунтуйте, як змінюється маса й назва ізотопу від кількості протонів, нейтронів чи електронів. 6. Спрогнозуйте, як змінюється середня атомна маса елемента із зміною кількості його ізотопів.

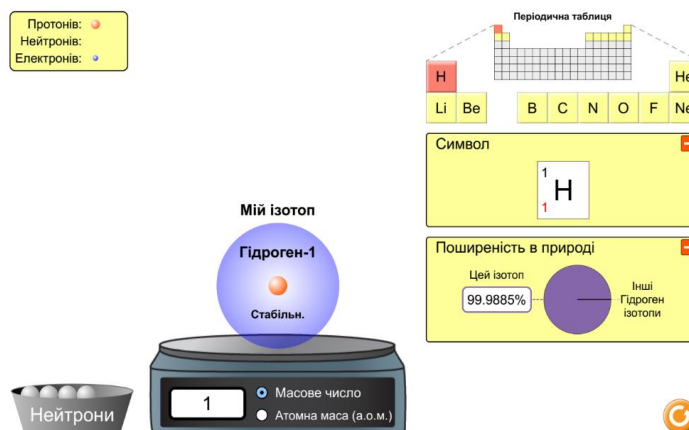


Рис. 2. Ізотопи гідрогену

Використання симуляцій PhET в освітньому середовищі – дієвий метод інтерактивного навчання, який сприяє ефективному засвоєнню наукових концепцій, теорій, набуттю досвіду про навколишній світ та розвитку дослідницьких й експериментальних компетенцій. Комп’ютерні моделі, запропоновані розробниками PhET-Interactive Simulation, можуть застосовуватися на уроках з метою демонстрації природних процесів і явищ під час пояснення нового навчального матеріалу, виконання лабораторних і домашніх робіт, індивідуальних і групових завдань тощо.

Список використаних джерел

1. Федчишин О. М., Мохун С. В., Чопик П. І. Методичні основи використання PhET-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.
2. PhET Interactive Simulations. URL: <http://phet.colorado.edu/en/simulations> (дата звернення: 03.11.2023).

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОЯСНЕННЯ ОСНОВ ГРАФІЧНОГО ДИЗАЙНУ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Олійник Костянтин Вікторович

здобувач другого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
olijnyk_kv@fizmat.tnpu.edu.ua

Цідило Іван Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
tsidylo@tnpu.edu.ua

Графічний дизайн став надзвичайно важливим елементом сучасного світу. Від веб-сторінок до рекламних матеріалів і мультимедійних презентацій, графічний дизайн є невід’ємною частиною багатьох аспектів життя. Використання