

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти / Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : МОН України : Державні стандарти. <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>
2. Васільєва Д.В. Особливості навчання математики в сучасній школі. [Електронний ресурс]- Режим доступу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-klyuchovih-kompetentnostey-na-urokah-matematiki-osnovna-shkola-27697.html>.
3. Компетентнісна освіта: від теорії до практики. Збірка статей. – К.: Плеяди, 2005. – 120 с. – (Відкритий урок. Основна школа. Вип. 3-4)

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Яцишина Мар'яна Михайлівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mariana.svieriediuk@gmail.com

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. Фізика – є досить складним навчальним предметом. Для успішного засвоєння фізичних явищ та процесів учням необхідно їх візуалізувати (побачити, доторкнутися). І допомогти їм у цьому може створення фізичних 3D-моделей та їх друк на спеціальних 3D-принтерах, а також технології доповненої реальності.

3D-моделювання – це перспективна технологія, що широко застосовується у різних галузях, в тому числі, освітній. Вона може бути корисною на уроках фізики для демонстрації складних фізичних процесів та явищ. Наприклад, для кращого розуміння атомної структури речовини, процесів внутрішнього руху молекули, електричних та магнітних полів, акустичних явищ та ін.

Застосування 3D-моделювання в процесі навчання фізики – це один з методів пізнання, що забезпечує формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу, наукового світогляду, розвитку творчого мислення. 3D-моделювання дозволяє учням вивчати явища, процеси та об'єкти, які складно або неможливо досліджувати за допомогою звичайного фізичного експерименту [3].

Доповнена реальність дозволяє відображати моделі фізичних об'єктів у реальному часі та просторі. Наприклад, можна використовувати доповнену реальність для демонстрації електричних полів, магнітних полів, звукових та світлових хвиль тощо.

Вивчення фізики за допомогою засобів 3D-моделювання можна поєднати з вивченням теми 3D-графіка. Так учні зможуть одночасно навчатися працювати у середовищі редактора 3D-графіки та самостійно відтворювати у ньому фізичні процеси та явища. А за допомогою 3D-принтерів вони ще й зможуть роздрукувати створені власноруч моделі.

Такі технології можуть зробити уроки фізики цікавішими та зрозумілішими; забезпечують краще сприймання та розуміння складних фізичних процесів та явищ, підвищують інтерес учнів до вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Використання 3D-технологій та технологій доповненої реальності в процесі вивчення фізики є перспективним напрямком, що дозволяє підвищити якість знань учнів. Основна перевага використання 3D-моделювання у навчанні полягає в тому, що спеціальні програми – редактори 3D-графіки дають можливість створення реалістичних моделей фізичних об'єктів для розуміння учнями складних фізичних концепцій. 3D-друк може бути використаний для створення прототипів та експериментальних моделей.

Використання 3D-технологій є особливо корисним у вивченні понять розділів «Електродинаміка», «Оптика», «Механіка». За допомогою технології 3D-моделювання можна створювати детальні моделі фізичних об'єктів, які допомогли б учням бачити їх у тривимірному вигляді та досліджувати їх взаємодію з іншими об'єктами.

Одним із програмних засобів для створення 3D-моделей є Blender, програма, яка дозволяє створювати тривимірні анімації фізичних процесів. У головному вікні програми можна побачити сцену, на якій розміщені камера, лампа та куб. Куб – стандартний-меш об'єкт [1], який створюється за замовчуванням під час запуску програми. Багато новачків відмовляються від Blender тому, що в нього складний інтерфейс та багато «гарячих» клавіш (hot cut). У Blender є два основні режими Об'єктний режим (Object Mode) та Режим редагування (Edit Mode) [1].

Доповнена реальність – це технології, які доповнюють реальність віртуальними елементами. Основне завдання доповненої реальності – це накладення віртуальних (нереальних) об'єктів на реальність, їх комбінування. У цьому істотна відмінність доповненої реальності від віртуальної. Доповнена реальність дозволяє доповнити світ віртуальними об'єктами, звуками, образами [2].

У сучасному світі існує безліч сервісів, веб-студій та десктопних застосунків, що дозволяють створювати та використовувати доповнену реальність [2]. Однією з них є технологія HP Reveal (колишня Aurasma). Принцип роботи HP Reveal схожий з технологією розпізнавання QR кодів. Застосунок використовує камеру гаджета, GPS, Bluetooth, Wi-Fi, акселерометр та гіроскоп для ідентифікації різних об'єктів з навколишнього середовища. В подальшому ці об'єкти транслюються на екрані пристрою з накладеним поверх відео,

картинками, фотографіями чи іншими накладеннями (Overlays) із файлів, так званих аур [2].

Тобто, під час вивчення курсу фізики учень може вивчати основні фізичні процеси та явища, створюючи 3D модель, 3D-анімацію, яку можна використати як засіб доповненої реальності, помістити її у власний електронний конспект у вигляді QR-коду та взаємодіяти з ним у зручний для нього час. Застосування технологій 3D-моделювання та доповненої реальності у навчальному процесі на уроках фізики розширюють можливості учнів у якісному формуванні системи знань, умінь і навичок їх застосування у практичній діяльності, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання, створюють сприятливі умови для інтенсифікації навчальної діяльності учнів і вчителя [4]. Вищеописані технології здобувачі освіти можуть використовувати для створення власних 3D-моделей.

Технології доповненої реальності можуть значно допомогти учням зі особливими потребами. Наприклад, вона може бути корисною для учнів з візуальними або аудитивними порушеннями, оскільки вона дозволяє візуалізувати фізичні явища та процеси, які можуть бути складними для їхнього усвідомлення через традиційні методи навчання. Технології 3D забезпечують індивідуалізацію навчання, тобто можна створювати моделі, які відповідають конкретним потребам дитини з особливими потребами.

Проте, використання 3D-технологій та доповненої реальності в освітньому процесі має певні умови. Учні та вчитель мають бути забезпечені сучасними потужними смартфонами та ноутбуками, на яких повинні бути встановлені відповідні програми. Одна з проблем виникає в доступності технологій. Не всі школи мають можливість придбати 3D-принтери, матеріали для друку та інші необхідні засоби. Це обмежує можливість використання 3D-друку. Крім того, друкування великих об'єктів займає багато часу. Також може виникнути проблема із забезпеченням створення точної та вірогідної моделі для друку. Ще слід врахувати питання безпеки, оскільки деякі матеріали для 3D-друку можуть бути токсичними або небезпечними для здоров'я. Вирішення цих проблем може забезпечити успішне використання 3D-друку у навчальному процесі. Можуть виникати й технічні проблеми, пов'язані з використанням доповненої реальності, наприклад, погана якість зображення, проблеми зі звуком, які впливають на ефективність використання цих технологій на уроках фізики.

Висновки. Використання технологій 3D-моделювання та доповненої реальності в освітньому процесі мотивує учнів до вивчення фізики, забезпечує інтерактивність, активізацію їх пізнавального інтересу. Це перспективний напрямком, який забезпечує створення віртуальних моделей складних фізичних об'єктів та просторових структур, що стимулює навчальну та науково-пізнавальну діяльність учнів, активізує їх творчу діяльність та позитивно впливає на успішність, розширює межі розуміння фізичних явищ та процесів, що

відбуваються в навколишньому середовищі; забезпечує формування як ключових, так і предметної компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко В. С. Роль 3D моделювання у візуалізації фізичних процесів. Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів при вивченні фізико-математичних дисциплін : *матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (7–12 квіт. 2014 року) / уклад. Н. А. Головіна*. Луцьк : Вежа-Друк, 2014. С. 117 – 120.
2. Кушнір В. А. Доповнена реальність на уроках фізики. URL: <https://fs.naurok.com.ua/uploads/files/323689/120492.pdf> (дата звернення 06.04.2023).
3. Токарев П. Л. Використання 3d-друку при вивченні фізики в закладах вищої освіти. *Наукові записки кафедри педагогіки*, (40), 184-190. URL: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/14888> (дата звернення 10.04.2023)
4. Федчишин О. М. Особливості реалізації експериментального методу навчання в класах гуманітарного спрямування: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / НПУ імені М. Драгоманова. Київ, 2013. 266 с.