

Досить практичною для використання є інтерактивний сайт «Інтерактивні симуляції» PhET (Physics Education Technology) [2] та наукова платформа для симуляцій "Фізика в школі - HTML5" [4], які використовуються для віртуального моделювання у процесі вивчення природничих наук. У межах ресурсу розміщена величезна кількість науково-обґрунтованих цікавих симуляцій з фізики, хімії, математики та біології, частина з яких адаптована українською. Кожна симуляція – ігровий процес моделювання, під час якого вмиль помітні наслідки будь-якої дії гравця. Такий процес навчання дозволяє через віртуальну дію досягнути принцип фізичного закону, математичної закономірності чи хімічного процесу. Для моделювання доступні численні інструменти у вигляді кнопок, важелів, перемикачів та віртуальних вимірювальних приладів у кожній окремій симуляції. Робота з ними дозволяє досліджувати причинно-наслідкові зв'язки і аналізувати закономірності шляхом віртуального моделювання.

Онлайн сервіси дають нам практично безмежні можливості для творчості та реалізації наукового підходу до навчання. Але у вік комп'ютерних технологій необхідно навчитися вибирати найкраще з можливого і розуміти з якою метою використовуватиметься та чи інша онлайн платформа. Вірна розстановка пріоритетів у цьому питанні дозволить уникнути помилок, адже використання всього й одразу може порушити принцип системності навчання фізики. Освіта, як невід'ємна частина суспільства формує правильне ставлення до світу у учнів, має створювати мотивацію на навчання.

Візуалізація в освіті – лише одна з багатьох складових, які допоможуть досягти успіху у навчанні. При її застосуванні необхідно враховувати зацікавленість дітей до навчання, здобуття нових знань та застосування їх на практиці.

Література

1. <https://ua.mozaweb.com/>
2. <https://phet.colorado.edu/uk/>
3. <https://arbook.info/>
4. <https://www.vascak.cz/>

Анотація. Волошен О. Л. Шляхи оптимізації уроків фізики засобами 3D-анімації. Сучасну освіту можна охарактеризувати великим використанням нових комп'ютерних технологій у освітньому процесі, як у очній, так і дистанційній формах навчання. Суть впровадження 3D-анімацій на уроках фізики заснована на поєднанні глибоких знань з використанням новітніх прикладних методів. Розумне використання комп'ютерної моделі може лише дати можливість якісно проілюструвати і/або проаналізувати якість фізичне явище, а її може бути стимулом до творчої дослідницької діяльності, яка вимагатиме актуалізації знань як з області фізики, а й інших предметів.

Ключові слова: 3D-анімація, візуалізація, дослідницька діяльність, онлайн платформи, лабораторна робота, фізика, фізичний експеримент.

Summary. Voloshen O. Ways of optimizing a physics lessons by means of 3D animation. Modern education can be characterized by the extensive use of new computer technologies in the educational process, both in face-to-face and distance learning. The essence of the implementation of 3D animations in physics lessons is based on a combination of deep knowledge with the use of the latest applied methods. The intelligent use of a computer model can only provide an opportunity to qualitatively illustrate and/or analyze some physical phenomenon, but can also be a stimulus for creative research activities, which will require the actualization of knowledge both from the field of physics and other subjects.

Keywords: 3D animation, visualization, research activity, online platforms, laboratory work, physics, physical experiment.

В. В. Волошена

канд. пед. наук

Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ

ORCID 0000-0002-8279-6481

v.v.voloshena@gmail.com

МОЖЛИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ GEOGEBRA ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У сучасних надскладних умовах повсюдного переходу до дистанційних форм проведення навчальних занять у школі гостро постає проблема створення якісних навчальних матеріалів, що дозволяють оптимізувати навчальний процес. Тому, як ніколи раніше, актуальним стає викладання з використанням можливостей різноманітних комп'ютерних програм. Те, що раніше, десятиліттями, мало рекомендаційний характер (створення навчальних курсів в електронно-освітньому середовищі, комп'ютерних матеріалів для навчання; тестових завдань для перевірки знань та умінь учнів тощо), сьогодні, менш ніж за один рік, стало невід'ємною частиною освітнього процесу середньої школи також.

У зв'язку з вищевикладеним постає проблема створення таких навчально-методичних, дидактичних та демонстраційних матеріалів як для уроків, так і для організації самостійної діяльності учнів з програмним матеріалом, що підлягає засвоєнню, які дозволяли б продуктивно навчати і на «відстанні», у дистанційному форматі. При цьому не дублювали підручники та різноманітні презентації, нехай навіть і добре виконані, насичені навчальним матеріалом, барвисто оформлені тощо, але які мають лише інформативний характер.

При вивченні геометричного матеріалу учні часто просто заучують визначення, формулювання теорем та аксіом. Це призводить до великих труднощів при вирішенні геометричних завдань, тому що учні не здатні застосувати завчений матеріал у конкретних геометричних задачах, ситуаціях. Проведене дослідження показало, що формуванню умінь практичного застосування теоретичного матеріалу сприяє інтерактивне навчання з елементами взаємодії учнів із геометричними моделями як у площині, і у просторі. Таким середовищем може стати Geo Gebra.

Динамічне середовище GeoGebra – це ефективний інструмент, що дозволяє організовувати дослідницьку діяльність уроків геометрії. Завдяки йому здійснюється процес розвитку навичок висування геометричних гіпотез з наступним їх підтвердженням чи спростуванням.

Організувати творчу діяльність з отримання геометричних гіпотез можна за допомогою різних форм: надання учням заздалегідь підготовлених динамічних креслень, із використанням яких необхідно проводити дослідження; спільної діяльності вчителя та учнів щодо створення геометричних креслень у динамічній системі; організації домашньої самостійної дослідницької діяльності для високомотивованих учнів. Запропоновані форми доцільно застосовувати, орієнтуючись на особливості та можливості кожного учня та класу в цілому.

На початковому етапі вивчення геометричних понять, коли в учнів недостатньо сформовані необхідні знання для ефективної роботи. Зокрема, при вивченні у 7-му класі теми «Сума кутів трикутника» замість формулювання теореми та її докази у готовому вигляді учням можна запропонувати роботу на заздалегідь заготовлених у додатку GeoGebra динамічних листах, які містять зображення довільного трикутника із зазначеними величинами кутів та їх суми. При зміні форми трикутника учні можуть помітити, що сума кутів трикутників завжди залишатиметься рівною 180 градусам. Це дозволить їм самостійно сформулювати гіпотезу про суму всіх кутів будь-якого трикутника, яка потім доводиться разом із учителем.

При вивченні в 8-му класі нового матеріалу теми «Теорема Піфагора» також можна додати в урок елемент дослідження. Переваги застосування динамічної системи GeoGebra під час розгляду цієї теми: можливості сервісу GeoGebra дозволяють демонструвати різноманітність способів доведення теореми Піфагора; створені у додатку GeoGebra динамічні креслення піддаються змінам, що дозволяє проводити дослідницьку роботу та помічати закономірності.

Учням пропонується самостійно отримати гіпотезу про зв'язок суми квадратів катетів та квадрата гіпотенузи прямокутного трикутника. Фактично учні самі можуть сформулювати теорему Піфагора. Учням надається готове динамічне креслення, що дозволяє провести експеримент і сформулювати гіпотезу.

Програму GeoGebra також можна використовувати при вивченні в 9-му класі комбінації трикутників та кіл. Для визначення центру описаного кола достатньо побудувати трикутник та серединні перпендикуляри його сторін. Змінюючи креслення трикутника, учні помічають, що кожен три серединні перпендикуляри сторін всіх різних отриманих трикутників перетинаються в одній точці. На основі цього спостереження вони формулюють гіпотезу про існування та єдиність кола, описаного біля будь-якого трикутника. Аналогічно можна дослідити і властивості кіл, вписаних у трикутники. Таким чином, електронний ресурс GeoGebra допомагає організувати творчу та експериментальну діяльність учнів, що дозволяє самостійно отримувати нові знання.

У шкільному курсі геометрії є безліч тем, вивчення яких можна перетворити на невелике дослідження, де, як і в справжніх наукових дослідженнях, висуваються гіпотези, проводяться експерименти, робляться висновки чи навіть відкриття. Крім того, ця програма дозволяє ставити геометричні дослідження, проводити експерименти, ілюструвати формули та теореми, встановлювати залежності між геометричними величинами та багато іншого.

Побудована таким чином робота з матеріалом, що підлягає засвоєнню, дозволяє «оживити» процес навчання, зробити його динамічним, усвідомленим; дає можливість учневі не просто побачити геометричні об'єкти та його визначення, а самому взяти участь у створенні, встановити зв'язок між ними, зробити певні узагальнення тощо.

Комп'ютерні експерименти з GeoGebra на уроках допоможуть учням краще засвоїти матеріал, розвинути абстрактне та логічне мислення, а також зробити уроки цікавішими.

Таким чином, активізувати самостійну діяльність учнів можливо надаючи їм різноманітні форми діяльності як на уроці, так і в позаурочній діяльності, а комп'ютерні засоби навчання, такі як, наприклад, математичне середовище GeoGebra дозволяють зробити цей процес захоплюючим, творчим і дуже продуктивним.

Література

1. <https://www.geogebra.org/?lang=uk>
2. Д.Долук, А.Порхун (2013) Створення інтерактивних моделей у середовищі Geogebra
URL: https://likt.edu.vn.ua/uploads/user/files/instructions/geogebra_doluk_porhun.pdf

3. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Планіметрія: Навчальний посібник. Чернігів: ЧОШПО ім. К. Д. Ушинського, 2021. – 74 с.
URL: <https://drive.google.com/file/d/1CXcbGzej9hEMIVsALdjB11fwcftvnq4E/view>

Анотація. Волошена В. В. **Можливості та особливості використання додатку GeoGebra при вивченні геометрії в умовах дистанційного навчання.** У статті показано доцільність створення якісних навчальних матеріалів у динамічному математичному середовищі GeoGebra, що дозволяє оптимізувати навчальний процес у середній школі. Дана програма дозволяє ставити геометричні досліди, проводити експерименти, ілюструвати формули та теореми, встановлювати залежності між геометричними величинами, тощо.

Ключові слова: візуалізація, геометрія, динамічні навчальні моделі, дослідницька діяльність, програма GeoGebra, навчально-методичні матеріали для уроків геометрії у середній школі.

Summary. Voloshena V. **Opportunities and peculiarities of using the GeoGebra application when studying geometry in distance learning conditions.** The article shows the feasibility of creating high-quality teaching materials in the dynamic mathematical environment of GeoGebra, which allows optimizing the educational process in high school. This program allows you to set up geometric experiments, conduct experiments, illustrate formulas and theorems, establish relationships between geometric quantities, etc.

Key words: visualization, geometry, dynamic training models, research activity, GeoGebra program, teaching materials for geometry lessons in secondary school.

С. Р. Горішна

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ,
sviatoslava.horishna.18@pnu.edu.ua,
Науковий керівник – Войтків Г. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент.

СИСТЕМА КРОСВОРДІВ З ФІЗИКИ ТА ЇХ МУЛЬТИМЕДІЙНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ТА ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ

В сучасному світі освіти мультимедійні технології стають все більш популярними в освітньому процесі. Їх використання дозволяє створювати навчальні матеріали, які не тільки залучають учнів, але й полегшують засвоєння інформації. Одним із цікавих методів використання мультимедійних технологій в навчанні фізики є створення мультимедійного представлення кросвордів. Цей метод може бути корисним для формування ключових та предметних компетентностей з фізики.

Кросворди є відомим методом навчання та розвитку когнітивних навичок. Вони допомагають учням розвивати логічне мислення, словниковий запас, уважність і спостережливість. Крім того, кросворди можуть бути ефективним інструментом для вивчення фізики. Вони дозволяють включити багато важливої інформації в одну гру, що робить навчання цікавим і легким. А також, що немало важливо кросворд – це можливість для учня застосувати свої «тут і зараз», що дає відповідь на їхнє одвічне запитання «Навіщо мені потрібно це вивчати?», а це у свою чергу, збільшує їх мотивацію до навчання.

Використання мультимедійного представлення кросвордів має численні переваги. Перш за все, вони можуть включати в себе аудіо- та відеоматеріали, які допомагають учням краще розуміти фізичні явища. Наприклад, у завданнях можна вставляти відеоексперименти або аудіозаписи лекцій, що пояснюють певний фізичний принцип. Це допомагає учням краще засвоювати матеріал і бачити його застосування у реальному житті.

Другою важливою перевагою мультимедійних кросвордів є їх інтерактивність. Учні можуть вирішувати кросворд не лише у традиційному (паперовому) вигляді, але і за допомогою гаджетів, дистанційно або в режимі «онлайн». Це сприяє розвитку комп'ютерної грамотності, дає учням можливість отримати миттєвий зворотній зв'язок робить навчання більш захоплюючим, а також дозволяє вчителям підвищувати ефективність навчання учнів за будь-яких умов і при будь-якій формі навчання.

Мультимедійне представлення кросвордів сприяє формуванню і розвитку практично всіх ключові компетентності, а також, розвиває логічне мислення, критичне мислення, спостережливість та аналіз інформації. Такі кросворди також допомагають удосконалити навички комунікації та співпраці, оскільки учні можуть працювати в групах, обговорюючи відповіді на завдання.

Щодо предметних компетентностей, мультимедійні кросворди допомагають учням засвоювати фізичні закони і принципи у зручній і доступній формі. Вони допомагають учням зрозуміти, як фізичні явища впливають на наше повсякденне життя, і роблять навчання більш конкретним і захоплюючим.

Крім того, мультимедійне представлення кросвордів можуть бути адаптовані для різних рівнів складності. Це дозволяє вчителям індивідуалізувати навчання залежно від потреб учнів. Саме з цією