користувачам інтернету велику кількість продуктів, сервісів та послуг, серед яких більшість можна застосовувати для організації освітнього процесу. Компанія Google розробила близько 30 застосунків для освіти [1].

Перевагами застосування додатків Google для організації освітнього процесу є:

1. Простота у використанні (для того щоб відкрити можливості до застосування будь-якого додатку Google, необхідно створити поштову скриньку (особистий чи корпоративний акаунт). Зробити це дуже просто, діючи за вказівками).
2. Вільний та швидкий доступ до документів та матеріалів з будь-якої частини світу.
3. Можливість організації спільної роботи з учнями в онлайн-режимі.
4. Можливість організації освітнього процесу для дистанційного / віддаленого навчання (створення та призначення завдань для опрацювання учнями, перевірка виконання завдань, надання зворотного зв'язку учням, застосування диференційного підходу тощо).
5. Можливість здобуття додаткової освіти.
6. Можливість створення власних освітніх ресурсів.
7. Безкоштовність.

Для освітніх установ для створення захищеного освітнього інформаційного середовища рекомендується розгортання системи Google Workspace for Education, яка дозволить забезпечити:

– надійне шифрування та безпечну аутентифікацію;
– систему інструментів для професійної діяльності освітян;
– авторизований доступ учасників освітнього процесу;
– безпечне середовище, відсутність сторонньої реклами;
– можливість організації навчальної, виховної, організаційної, управлінської діяльності;
– можливість інтеграції стороннього програмного забезпечення;
– можливість отримувати аналітичні дані за напрямами діяльності закладу освіти.

Саме тому сьогодні вчителю необхідно опановувати сучасні методики навчання в інформаційному просторі для того, щоб зуміти вирішити всі поставлені завдання і в режимі дистанційного навчання.

Список використаної літератури

1. Букач А. Сайти Google як платформа для організації дистанційного навчання. URL: https://sites.google.com/site/edugservis/google-sites (дата звернення: 14.01.2023).
2. Гриневич Л. Освіта після пандемії. Частина 1. Уроки, можливості, прогнози. URL: https://nus.org.ua/view/osvita-pislya-pandemiyi-chastyna-1-uroky-mozhlyvosti-prognozy/ (дата звернення: 14.01.2023).
3. Гриневич Л. Освіта після пандемії. Частина 2. Тренди майбутньої шкільної освіти. URL: https://nus.org.ua/view/osvita-pislya-pandemiyi-chastyna-2-trendy-majbutnogo-shkilnoyi-osvity/ (дата звернення: 14.01.2023).
4. Пуніна Т. Г. Проектування і розміщення в мережі Інтернет адміністративних сайтів освітніх установ : Навчально-методичний посібник URL: http://club-edu.tambov.ru/methodic/2007/ppsite/content.html (дата звернення: 14.01.2023).

ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Кравченко І. В.
Федорівський ліцей імені Г. Т. Берегового Полтавської області Полтавського району

Постановка проблеми. Сьогодні ми, як ніколи, відчуваємо посилений вплив на наше життя інформації, знань та технологій. В умовах над стрімкого розвитку науки, техніки й технологій значних перетворень зазнає і вся освітня система, як у світі, так і в Україні. «Школа має бути в авангарді суспільних змін», як зазначено в Концепції нової української школи [1].

Теоретичних методів навчання для пояснення матеріалу вже давно не зовсім достатньо, що викликає необхідність застосування електронних засобів навчання, використання яких не лише спрощує пояснення матеріалу, а й дає змогу візуалізувати важливі поняття чи явища, які не можна пояснити словесно.

Одним з ключиків до сердець покоління Z, дітей яких ми навчаємо і які народженні в епоху цифрових перетворень, є використання в освітньому процесі сучасних девайсів та гаджетів, в тому числі й мобільних телефонів. Так, перед вчителями постають завдання зацікавити «цифрове покоління» вивченням того чи іншого предмету, утримувати увагу учнів під час уроку.

Одним із шляхів підвищення ефективності мобільно орієнтованого навчального середовища є застосування технології доповненої реальності (AR), що надає можливість об'єднання реальних та віртуальних засобів навчання.

Доповнена реальність, як одна з останніх технологічних досягнень людства, стає популярною темою досліджень багатьох науковців, з якою пов'язують подальшу перспективу розвитку сфери комп'ютерних технологій, зокрема, майбутнє галузі штучного інтелекту. Технологію доповненої реальності можна використати на сторінках журналів та книг, що перетворить їх читання у цікаву гру, перенесе читача у паралельний світ та життя персонажів книги, є можливість почути діалоги улюблених героїв, їх думки та спогади. Якщо дані додатки доповненої реальності є якісними, то вони можуть стати ефективними у процесі навчання. Існуючі інформаційні технології та освітні ресурси збагачуються постійно новими технологіями, доповнена реальність не є виключенням та має велику кількість посібників з технологією доповненої реальності, ігри, навчальні програми та додатки. Заклади загальної середньої освіти України розпочинають залучати засоби навчання з елементами AR і VR у підручниках та посібниках з'являються об'єкти доповненої реальності. [8].

Українська освіта поки робить лише перші кроки в напрямку використання новітніх технологій, серед яких хотілося б виділити доповнену реальність (Augmented Reality – AR). В Україні доповнена реальність часто використовується в іграх, приносячи більш реалістичні відчуття геймерам. Доповнену реальність застосовують в енциклопедіях і в дитячій художній літературі. Вона не тільки дозволяє дати більше наочних знань, а й розважає, що важливо в роботі з дітьми. Доповнена реальність може допомогти зробити заняття більш інтерактивними і дозволити учням більше зосередитись на практиці, а не в теорії. [9]

Аналіз останніх досліджень. Дослідження в області доповненої реальності проводили Ф. Кішіно, Т.П. Коделл, Д.В. Майзел, П. Мілгрем, А.Е. Сазерленд та інші науковці. У їхніх працях розглядалися проблеми таксономії, розробки та використання засобів доповненої реальності у навчальному процесі та у професійній діяльності. Зокрема, роботи Н. Гуаєль, Е. Гуінтерса, Х. Мартін-Гутьєрреса, Д. Перес-Лопеса, М.Т. Рестіво, Т. Різова, Ж.-М. Сьотата, О. Хьюга підтвердили позитивний ефект використання даної технології у навчанні та надали можливість визначити застосування технології доповненої реальності як один із найбільш перспективних напрямків підвищення ефективності процесу навчання. [2]

Мета– обгрунтування можливостей застосування мобільних додатків доповненої реальності на уроках хімії.

Виклад основного матеріалу. «Батьком» сучасних інтерфейсів користувача вважають А. Сазерленда (1968 р.), який розробив шлем віртуальної та доповненої реальності з влучною назвою «Дамоклів меч»—через велику вагу та розміри механізм був стаціонарно змонтований над користувачем. Через недостатню мобільність технології доповненої реальності дослідження у цій галузі більше 30 років не виходили за межі окремих лабораторій. І лише з появою мобільних пристроїв у 1990-х рр. виникли технологічні передумови для використання технології доповненої реальності поза межами спеціалізованих лабораторій — у мобільному просторі Інтернет-користувача [2].

Термін «доповнена реальність» (AR - augmented reality) вперше був запропонований в 1992 році дослідником Томом Коделом, який співпрацював з інженерами корпорації «Боїнг». Разом вони працювали над простою прозорою гарнітурою, що мала допомогти інженерам літаків

в складних схемах електропроводки. Мета застосування такої доповненої реальності, полягала в тому, щоб забезпечити зниження витрат та підвищити ефективності в багатьох операціях, пов'язаних з участю людини в авіабудуванні. [3]. Також відмітимо, що в якості синонімів використовують терміни «розширена реальність», «поліпшена реальність», «збагачена реальність». За останні декілька років технологія доповненої реальності розвинулася від сумнівно перспективної до такої, що повсюдно використовується. Так, розроблені різними компаніями додатки на основі AR, стають затребуваними у маркетингу, медицині, авіації, туризмі, дизайні, для здійснення покупок і під час гри. Все що потрібно — мобільний телефон (або інший девайс) та Інтернет. Однак в освітній галузі дана технологія лише починає набирати певні оберти і завойовувати довіру науковців і вчителів.

Впровадження технології доповненої реальності в освітній процес може зробити навчання більш інтерактивним за допомогою спеціальних турів, в яких учні можуть розглядати різноманітні об'єкти, поки викладач про них розповідає. Технології доповненої реальності дають учням можливість глибше вивчати предмети, аналізувати наслідки світових подій, брати участь в археологічних експедиціях і багато іншого, а головне – робити все це можна у розважальній формі. Завдяки доповненій реальності учні мають змогу набути досвіду, до якого зазвичай не мають доступу. [4]

Технології AR надають ефективний інструмент для поліпшення умов навчання і розвитку пам'яті школярів, оскільки вони забезпечують їх занурення в мультимодальне середовище, збагачене багатьма сенсорними особливостями. Величезним плюсом використання AR є її наочність, інформаційна повнота та інтерактивність. Користуючись додатками з доповненою реальністю, учні можуть управляти об'єктами: переміщати їх, повертати, змінювати масштаб, розглядати з різних сторін – іншими словами, взаємодіяти з різними інтерактивними елементами. Це дає великий імпульс до розвитку просторового мислення, підвищує якість одержуваної інформації та її засвоєння, робить досліджуваний предмет більш привабливим, сприяє збільшенню рівня пізнання. [10]

Особливо важливим і корисним є застосування доповненої реальності при вивченні природничих дисциплін, де необхідною є якнайкраща візуалізація природних процесів і явищ. Тому технологія AR буде одним з найбільш використовуваних інструментів у закладах середньої освіти майбутнього.

Для природничих дисциплін мобільна навчальна система на основі технології AR дозволить перенести частину лабораторних робіт у площину дистанційного навчання. Це є особливо ефективним для навчання дітей з особливими потребами, які більшість навчального матеріалу вивчають індивідуально та з сучасними подіями у нашій країні, де всідіти змушені навчатися дистанційно.

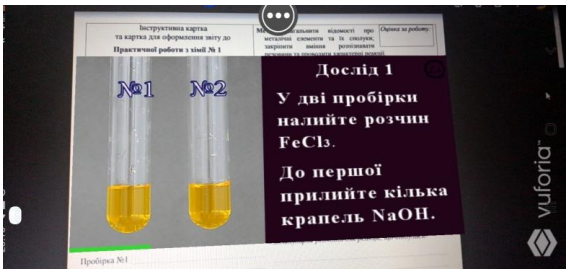
Розглянемо декілька мобільних додатків які можна застосувати на уроках хімії.

LiCo.

Використання розробленого мобільного додатку **LiCo** дає можливість учню в процесі підготовки до практичного заняття ознайомитися з приладами та реактивами, які необхідні для виконання роботи, її змістом, порядком виконання дослідів та відповідними правилами техніки безпеки.

Попереднє відеоознайомлення учнів з практичною роботою має переваги над звичайним перечитуванням підручника, оскільки активізує пізнавальну діяльність, дає можливість

теоретично освоїти техніки безпеки, правила використання хімічного посуду та основні прийоми роботи з ним, стимулює до творчості.



Використання об’єктів доповненої реальності дає можливість вчителю швидко та доступно пояснити великий об’єм теоретичного матеріалу, а учням ефективно його засвоїти, розвиває у них творче мислення та підвищує мотивацію до навчання.

Під час виконання проекту створено навчальний посібник з органічної хімії з безкоштовним мобільним додатком **LiCo. Organic**, який можна завантажити з загальнодоступного ресурсу Google Play Market.

LiCo. Organic

Для використання додатку потрібно завантажити його на мобільний пристрій, установити та ввімкнути програму. Направивши камеру телефона (чи планшета) на зображення органічної сполуки, перед читачем за секунду з’являється тривимірна модель цієї молекули, яку в режимі доповненої реальності можна розглядати з різних боків, обертати, збільшувати тощо.

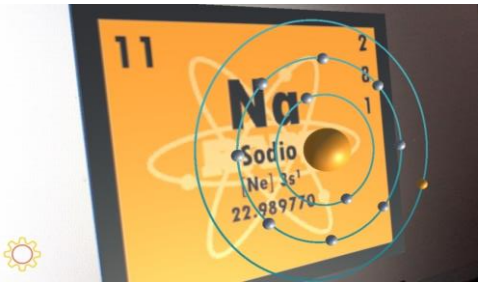
Якщо направити камеру на зображення так, щоб вона захоплювала верхній «Модуль швидкої інформації» для вуглеводнів, запускається анімація відтворення гомологічного ряду вибраного класу органічних сполук, в якому можна побачити просторові молекули перших десяти представників цього ряду та основні кількісні характеристики: відстані між атомами та валентні кути. [6] [7]

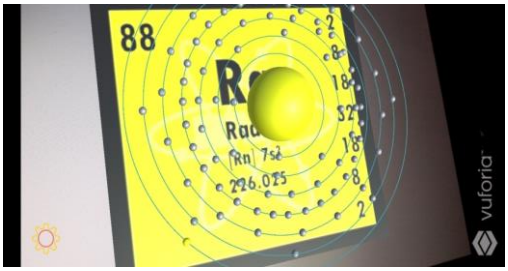
Ефектними та корисними у використанні на уроках хімії є ще наступні мобільні додатки доповненої реальності:

- **LiCo.STEM**
- **LiCo.STEM.Sugar**

- **RApp Chemistry (AR)**

Останній додаток дуже доречно застосувати при вивченні теми з хімії «Будова атомів хімічних елементів».





Цей додаток доповненої реальності дозволить учням дізнатися про атомну структуру хімічних елементів в 3D. [11]

Висновки. Отже, доповнена реальність - це одна з найсучасніших технологій візуалізації навчальної інформації. На мою думку, застосування даної технології збільшить мотивацію до навчання, підвищить рівень засвоєння інформації за рахунок різноманітності та інтерактивності її візуального представлення, дозволить перенести частину науково-дослідної роботи учнів у площину дистанційного навчання, а також поліпшить середовище навчання.

Список використаної літератури

1.Нова українська школа. [Електронний ресурс].— Режим доступу: https:// www.kmu. gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf.— Назва з екрана.
2. Модло Є. О. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ / Є. О. Модло, Ю. В. Єчкало, С. О. Семеріков, В. В. Ткачук. [Електронний ресурс].— Режим доступу: https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZPMFMTO/article/viewFile/1115/1094.— Назва з екрана.
3. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності / Н. О. Гончарова // Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 квітня 2019 року / М-во освіти і науки України; М-во культури України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. — Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2019.
4. Доповнена реальність у мобільному додатку Smartum! [Електронний ресурс].— Режим доступу: https://smartum.com.ua/news/dopolnennaya-real-nost-v-mobil-nomprilozhenii-/.— Назва з екрана.
6. «Мобільні додатки із доповненою реальністю» - https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/12/ar_18.html
7. «Найкращі додатки доповненої реальності для учнівських досліджень» - https://chemteacher.if.ua/index.php/ua/prohrammy-dopovnenoi-realnosti-rozrobleni-nashym-kolektyvom.

8. Використання технології доповненої реальності під час вивчення природничих тем у початковій школі . - Освітні обрії № 2(49), 2019
9. «Віртуальна освіта в Україні» - https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-buty-suchasna-osvita/
10. «Технології доповненої реальності як засіб підтримки навчально-дослідницької діяльності з хімії учнів у 10- 11 класах»- http://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/5550
11. https://www.facebook.com/rappchemistry/

ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE JAMBOARD

Криворучко А. В., Акименко О. Ю.
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Постановка проблеми. Інноваційний освітній простір XXI століття формують особистісно зорієнтовані, проєктні, ігрові технології, продуктивне, змішане, онлайн навчання. В умовах реалізації концепції «Нова українська школа», Державного стандарту базової середньої освіти необхідним є потреба у пошуку нових технологій навчання, покликаних підвищити мотивацію до навчання, активізувати та інтенсифікувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти, враховуючи і використовуючи закономірності розвитку, унікальність особистості кожного, зокрема, особливості нового покоління дітей. Учителі шукають нові або нестандартні підходи та цікаві рішення, аби зацікавити учнів і донести навчальний матеріал якнайкраще. На допомогу педагогам в реалізації даного завдання приходять інтерактивні онлайн-інструменти, зокрема Jamboard**.**

Мета статті – показати наочні практичні приклади використання Jamboard у навчання хімії.

За допомогою дошки Google Jamboard, яка має простий набір інструментів (текст, нотатки, вставки зображень та фігур, інструменти малювання, вибір розміру і кольору, зручна лазерна указка, можливість автоматичного збереження, копіювання, редагування та налаштування спільного доступу до файлів, наявність багатьох слайдів (кадрів) в одному файлі, зручний інтерфейс з кнопками скасування останньої дії, доступність для використання на більшості розумних пристроїв (ноутбук, нетбук, планшет, смартфон тощо), можна створити велику кількість варіацій фреймів для наочності та інтерактивності навчання.

За допомогою Google Jamboard є можливість фіксувати ідеї вчителя та учнів, асоціації з теми, застосовуючи різнокольорові стікери (рис. 1). Робота з шаблоном «Мозковий штурм» передбачає реалізацію етапів мозкового штурму: 1) проблемне питання записують на дошці; 2) усі учасники висувають ідеї щодо розв'язання проблеми; 3) обирають найкращу ідею. Робота з шаблоном «Асоціативний кущ» передбачає, що учні спочатку висловлюють першорядні асоціації, потім — другорядні.

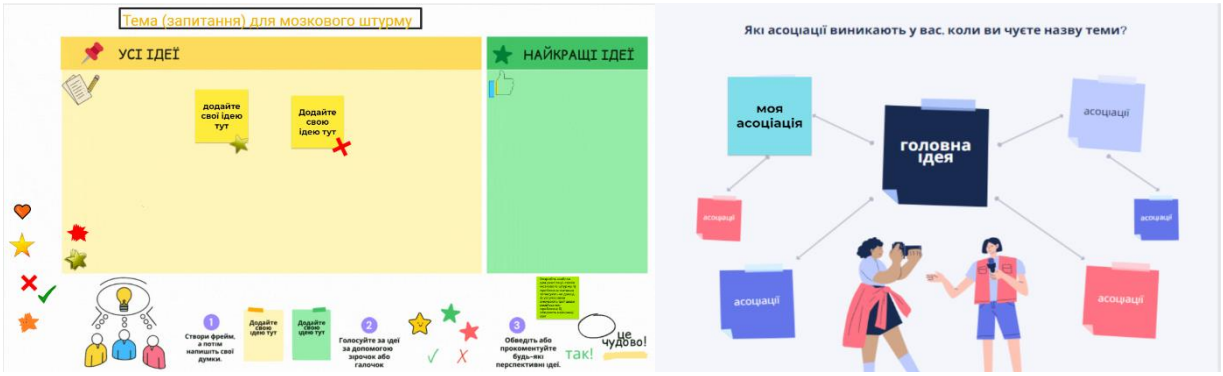


Рис. 1 Шаблони «Мозковий штурм» та «Асоціативний кущ»