



УДК 37.014.5:[001.895:373.5:378:54]

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-8\(36\)-1153-1165](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-8(36)-1153-1165)

Євдоченко Олена Сергіївна доктор філософії з галузі Освіта / Педагогіка, доцент кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, тел.: (097) 217-1411, <https://orcid.org/0000-0001-6338-5372>

Анічкіна Олена Василівна кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, тел.: (067) 713-9467, <https://orcid.org/0000-0003-4843-0707>

Авдєєва Ольга Юріївна доктор філософії з галузі Освіта / Педагогіка, доцент, доцент кафедри хімії, вчитель хімії вищої категорії Наукового ліцею, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, тел.: (096) 855-6763, <https://orcid.org/0000-0001-6550-0776>

Писаренко Сніжана Василівна доктор філософії з галузі Хімічна та біоінженерія, асистент кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, тел.: (096) 705-8817, <https://orcid.org/0000-0002-5978-487X>

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ В 10 КЛАСІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація. У статті розглянуто можливості застосування цифрових інструментів на уроках хімії. На основі аналізу Навчальної програми з хімії для закладів загальної середньої освіти 10-11 класи (рівень стандарту) виокремлено навчальні ресурси, які варто застосовувати в педагогічній діяльності з метою формування та розвитку ключових компетентностей учнів. Проведене анкетування серед учнів 10 класів Наукового ліцею Житомирського державного університету імені Івана Франка вказує на існування труднощів при оволодінні абстрактною хімічною наукою, необхідність застосування методів візуалізації та використання цифрових інструментів. Головною метою статті було визначити, охарактеризувати та навести приклади застосування цифрових інструментів на уроках хімії в 10 класі. В роботі наведено переваги застосування QR-кодів у реалізації навчального процесу. До таких переваг належать: мобільність, універсальність, компактність, доступність, зручність. Зауважено, що QR-коди зручно використовувати





для швидкої візуалізації теоретичного матеріалу та створення посилань на мультимедійні джерела, вебресурси, дидактичні ігри, гугл форми тощо. Наведено приклади використання вебдодатку Molview з метою створення 2D та 3D моделей органічних сполук, що значно поживляє освітній процес, забезпечує розуміння структури та порядку розташування атомів у молекулах органічних речовин. Доведено простоту та зручність використання вебдодатку Molview під час онлайн та офлайн навчання, на уроках хімії і в позаурочний час. Однією із цікавих технологій візуалізації визначено скрайбінг. Наведено класифікацію скрайбінгу (мальований, аплікаційний, магнітний, фланелеграфний, 3D-скрайбінг, відеоскрайбінг). Перевагами методу скрайбінгу визначено: сучасність, оригінальність, лаконічність, образність, виникнення позитивних емоцій, краще запам'ятовування навчального матеріалу, можливість перегляду в зручний для учня час. Розглянуто можливість створення відео-скрайбінгу із застосуванням онлайн-сервісу PowToon. Зроблено висновки про позитивний вплив цифрових інструментів на розвиток ключових компетентностей учнів на уроках хімії. Перспективами майбутніх напрямків дослідження визначено розширення спектру використання цифрових інструментів, використання доповненої реальності та штучного інтелекту на уроках хімії.

Ключові слова: заклад загальної середньої освіти, навчання хімії, цифрові інструменти, навчальні ресурси, моделювання молекул, QR-коди, скрайбінг.

Yevdochenko Olena Serhiyivna Doctor of Philosophy in Education/ Pedagogy, Associate Professor of the Chemistry department, Chemistry Teacher at the Scientific Lyceum, Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska St., 40, Zhytomyr, 10008, tel.: (097) 217-1411, <https://orcid.org/0000-0001-6338-5372>

Anichkina Olena Vasylivna PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Chemistry department, Zhytomyr Ivan Franko State University, 40, Velyka Berdychivska St., Zhytomyr, 10008, tel.: (067) 713-9467, <https://orcid.org/0000-0003-4843-0707>

Avdieieva Olga Yuriivna Doctor of Philosophy in Education/ Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Chemistry department, Chemistry Teacher of the Highest Category at the Scientific Lyceum, Zhytomyr Ivan Franko State University, 40, Velyka Berdychivska St., Zhytomyr, 10008, tel.: (096) 855-6763, <https://orcid.org/0000-0001-6550-0776>

Pysarenko Snizhana Vasylivna Doctor of Philosophy in Chemical and bioengineering, Assistant Lecturer of the Chemistry department, Chemistry Teacher at the Scientific Lyceum, Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska St., 40, Zhytomyr, 10008, tel.: (096) 705-8817, <https://orcid.org/0000-0002-5978-487X>



USING OF DIGITAL TOOLS IN CHEMISTRY LESSONS IN 10TH GRADE: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Abstract. The article considers the possibilities of using digital tools in chemistry lessons. Based on the analysis of the Chemistry Educational program for general secondary education institutions in grades 10-11 (standard level), the author identifies educational resources that should be used in pedagogical activities to form and develop students' key competencies. The survey conducted among 10th grade students of the Scientific Lyceum of the Ivan Franko Zhytomyr State University indicates the existence of difficulties in mastering abstract chemical science and the need to apply visualisation methods and use digital tools. The main purpose of the article was to identify, characterise and give examples of the use of digital tools in 10th grade chemistry lessons. The paper presents the advantages of using QR codes in the implementation of the educational process. These advantages include mobility, versatility, compactness, accessibility, and convenience. It is noted that QR codes are convenient to use for quick visualisation of theoretical material and creation of links to multimedia sources, web resources, didactic games, Google forms, etc. Examples of the use of the Molview web application to create 2D and 3D models of organic compounds are presented, which significantly enhances the educational process, provides an understanding of the structure and order of atoms in organic molecules. The simplicity and ease of use of the Molview web application during online and offline learning, at chemistry lessons and after school hours has been proven. One of the most interesting visualisation technologies is scribing. The article provides a classification of scrapbooking (painted, appliquéd, magnetic, flannel, 3D scrapbooking, video scrapbooking). The advantages of the scrapbooking method are: modernity, originality, conciseness, imagery, positive emotions, better memorisation of educational material, the possibility of viewing at a convenient time for the student). The possibility of creating a video scribing using the online service PowToon is considered. Conclusions represents about the positive impact of digital tools on the development of students' key competences in chemistry lessons. Prospects for future research directions are the expansion of the range of use of digital tools and the use of augmented reality in chemistry lessons.

Keywords: general secondary educational institution, teaching chemistry, digital tools, teaching resources, molecular modelling, QR codes, scribing.

Постановка проблеми. Хімія посідає важливе місце в системі викладання загальноосвітніх предметів середньої та старшої школи та є однією з фундаментальних природничих наук. Незалежно від того, яку спеціалізацію виберуть випускники закладу загальної середньої освіти, знання з хімії необхідні їм для загального усвідомлення наукової картини світу, є основою розуміння екологічних проблем довкілля, забезпечують усвідомлення значення науки для вирішення сировинних, енергетичних, харчових і



медичних проблем людства, формують безпеку поведінки з побутовими засобами, засобами гігієни та догляду за власним тілом, допомагає в організації раціонального та безпечного харчування тощо. Як зазначено в Навчальній програмі з хімії для 10-11 класів «світ, що нас оточує – це, перш за все, світ речовин, які є основою живої і неживої природи» [6, с.2]. Тому особливо пильної уваги необхідно приділяти вдосконаленню та реформуванню змісту хімічної науки, забезпечувати ефективність пізнання світу речовин і правил безпечного поводження з ними.

Насьогодні реформування шкільної освіти відбувається відповідно до концепції «Нової української школи» зміст якої передбачає зміни в переліку компетентностей здобувачів загальної середньої освіти, серед яких варто виокремити: основні компетентності у природничих науках, інформаційно-цифрову, ініціативність і підприємливість, уміння вчитися протягом життя, екологічна грамотність і здорове життя тощо. Одним із провідних методів забезпечення ефективності реформування освіти закладів загальної середньої освіти є застосування інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових інструментів (різноманітних онлайн-сервісів), доповненої реальності тощо. Використання під час уроку хімії сучасних мобільних пристроїв, планшетів, інтерактивних дошок, айпадів, ноутбуків та інших гаджетів, які мають доступ в реальному часі до Інтернету стає все більше популярним. Це пов'язано із тим, що сучасні діти звикли отримувати необхідну інформацію швидко, незалежно від часу та місця перебування. Систематичне використання інформаційно-комунікаційних технологій і цифрових інструментів значно розширює можливості педагога, забезпечує тісну взаємодію вчителя з учнями та учнів між собою, допомагає вчителю зробити урок сучасним, цікавим, інтегрованим, урізноманітнює форми, засоби та методи навчання. У нашому дослідженні поняття інформаційно-комунікаційні технології визначаємо як сукупність засобів і методів, що використовуються для опрацювання, зберігання та передачі навчальної інформації. Цифрові інструменти – це будь-які онлайн-ресурси, використовуючи які можна створювати, редагувати, зберігати, передавати і отримувати інформацію у цифровому форматі [9, с.56].

Аналіз останніх досліджень і публікацій вказує на те, що питання застосування цифрових інструментів в освітньому процесі не є новим і розглядалось у працях багатьох дослідників. Так Варяниця О., Шевченко О., Пертосовава В., Вдовичин Т., Когут У., Сікора О. висвітлюють можливості цифрових інструментів Google для організації освітнього процесу в Україні в умовах дистанційного навчання та змішаного навчання в умовах ковіду та під час війни [3],[4]. Мягкова О., Нагорняк С. вивчили можливості технологій скрайбінгу та скетчноутингу для візуалізації навчальної інформації [5]. У роботі Бабенко О., Харченко Ю. розглянуто можливості застосування скрайб-презентацій на уроках хімії в 9 класі [2]. Праця Аман І., Литвиненко О. присвячена аналізу можливостей застосування окремих інтернет-сервісів в освітньому процесі при викладанні низки дисциплін [1]. Питання застосування цифрових інструментів у навчанні хімії описує Сняла Ю., яка зосереджує



увагу на можливостях вивчення будови органічних речовин шляхом використання мобільного онлайн-застосунку Molecular Constructo [9]. Варто зазначити, що більшість дослідників у своїх працях висвітлюють один із напрямків застосування цифрових інструментів, або особливості використання конкретного оналайн-сервісу. Можливості застосування цифрових інструментів постійно розширюються, а кількість онлайн-сервісів стрімко зростає, тому проблема використання цифрових інструментів на уроках хімії з метою розвитку ключових компетентностей учнів залишається актуальною та потребує подальшого вивчення.

Мета статті - проаналізувати зміст Навчальної програми з хімії для 10-11 класів, визначити та навести приклади застосування різноманітних цифрових інструментів, які варто застосовувати на уроках хімії в 10 класах непрофільного рівня з метою візуалізації хімічної науки та ефективного формування ключових компетенцій учнів.

Виклад основного матеріалу. Як зауважено в Законі України «Про повну загальну середню освіту» головною метою здобуття освіти є всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської. Досягнути поставленої мети можна шляхом формування та розвитку ключових компетентностей, які необхідні для кожної сучасної людини. До переліку ключових компетентностей, які на нашу думку, вдосконалюються та розвиваються в процесі застосування цифрових інструментів належать: вільне володіння державною мовою; математична компетентність; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; екологічна компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеям добробуту та здорового способу життя; культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність.

У вересні 2023 року нами було проведено опитування учнів Наукового ліцею Житомирського державного університету імені Івана Франка (опитано 103 особи), які тільки вступили до 10 класу (навчання за програмою рівня стандарт) та були представниками різних шкіл м. Житомира. Так, 83,50% (86 учнів) вважають хімію нецікавою, складною та важкою для розуміння наукою, 42,72% (44 учня) не розуміють сутності перебігу хімічних реакцій. Разом із тим 30,10% (31 учень) зауважили, що за можливості вчителі використовували під час проведення уроків відеофрагменти з демонстраційними експериментами, застосовуючи канал ютуб або популярні блоги вчителів хімії. Варто зазначити, що 89% опитаних (92 учні) постійно використовують інтернет-джерела для пошуку необхідної навчальної інформації, 75% (77 учнів) цікаво спостерігати, як вчитель застосовує під час уроку елементи доповненої реальності, симуляції, інтерактивні методи навчання тощо. 89% (91 учень) подобається, якщо навчальний матеріал візуалізовано, а під час уроку

застосовуються інтерактивні ігри. Наданий учням опитувальник також містив запитання щодо застосування цифрових інструментів, інтерактивних методів навчання на уроках хімії. Так, 67% опитаних (69 учнів) зауважили, що на уроках хімії в 7-9 класах вчителі використовували презентації, але вони не знайомі із методом скрайбінгу. Разом із тим, 82,52% респондентів (85 учнів) зауважили, що в них не виникає труднощів при виконанні завдань, пов'язаних із створенням презентацій в PowerPoint, або використанням онлайн-сервісів для створення презентацій (Sway, Canva, Piktochart тощо).

На нашу думку, важливо зробити хімію живою та емоційною, вказувати на важливість хімічної науки в повсякденному житті, побуті, зацікавлювати учнів до опанування знань з хімії та набувати навичок застосовувати отримані знання не тільки в процесі навчання, а й у повсякденному житті. Це варто робити шляхом унаочнення та візуалізації навчального матеріалу всіма можливими засобами.

Перш за все ми проаналізували Навчальну програму для закладів загальної середньої освіти з хімії 10 клас (рівень стандарту) та виокремили навчальні ресурси, які пропонується використовувати для формування та розвитку ключових компетентностей учнів (табл. 1)[6, с.7].

Таблиця 1

Навчальні ресурси для формування ключових компетентностей

Ключова компетентність	Навчальні ресурси
1	2
Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами	- підручники і посібники, науково-популярна і художня література, електронні освітні ресурси ; - навчальні проекти та презентування їхніх результатів.
Спілкування іноземними мовами	- медійні і друковані джерела іноземною мовою.
Математична компетентність	- навчальні завдання на виконання обчислень за хімічними формулами і рівняннями реакцій; - представлення інформації в числовій чи графічній формах за результатами хімічного експерименту та виконання навчальних проектів.
Основні компетентності у природничих науках і технологіях	- навчальне обладнання і матеріали, засоби унаочнення ; - міжпредметні контекстні завдання; - інформаційні й аналітичні матеріали з проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів і синтетичних матеріалів; - інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки ; - патентні бази даних про винаходи.
Інформаційно-цифрова компетентність	- електронні освітні ресурси (бази даних про речовини та їхні характеристики); - віртуальні хімічні лабораторії .



Продовження таблиці 1

1	2
Уміння вчитися впродовж життя	- медійні джерела, дидактичні засоби навчання (в тому числі в цифровому просторі).
Ініціативність і підприємливість	- література про успішних винахідників і підприємців (використання Storytelling для подання історичних фактів); - зустрічі з успішними людьми; - бізнес-тренінги , екскурсії на сучасні підприємства.
Соціальна та громадянська компетентності	- навчальні і соціальні проекти, тренінги.
Обізнаність та самовираження у сфері культури	- твори образотворчого мистецтва, музичні й літературні твори як ілюстрації до вивчення хімічних явищ (створення скраб-презентацій до вивчення хімічних явищ); - контекстні завдання; - синхроністична таблиця/ ментальні карти .
Екологічна грамотність і здорове життя	- навчальні проекти, презентація їх результатів з використанням цифрових інструментів ; - якісні й кількісні задачі екологічного змісту.

Як видно з Таблиці 1, формування більшості ключових компетентностей передбачає використання цифрових інструментів, які в сучасному світі постійно оновлюються, вдосконалюються та пропонують все більше можливостей, тому вчителю хімії необхідно постійно вдосконалювати власну цифрову компетентність.

Варто зазначити, що використання цифрових інструментів при вивченні хімії має досить широкий спектр: з метою моделювання хімічних об'єктів (зокрема молекул органічних речовин), для візуалізації навчального матеріалу, для контролю знань, для створення дидактичних ігор, які використовують з різною метою на різних етапах уроку, для проведення лабораторних і практичних робіт, для створення ментальних карт, для створення віртуальної та доповненої реальності тощо.

У своїй педагогічній діяльності широко застосовуємо цифрові інструменти Google. Обов'язково на початку навчального року створюємо Google Classroom, в якому зручно розміщати необхідну для учнів і батьків інформацію. Однією із можливостей застосування цифрових інструментів є створення QR-кодів (Quick Response в перекладі з англійської «швидка відповідь»), які формуємо у вебдодатку QRIFY.



Рис. 1. Приклади QR-кодів сформованих вебдодатком QRIFY



QR-коди використовуємо для реалізації різних цілей [8, с. 70]:

- для візуалізації теоретичного матеріалу під час уроку та у процесі підготовки учнів до заняття (створення посилань на мультимедійні джерела, вебресурси, відеофрагменти демонстраційних експериментів, лабораторних та практичних робіт, електронні навчальні видання). Створені QR-коди розміщаємо на сторінках презентації, яку використовуємо під час уроків, або завантажуюмо в Google Classroom;

- для створення QR-коду на Google Classroom;
- як посилання на розклад уроків, консультацій, додаткових занять;
- для проведення поточного, або підсумкового тестового контролю (QR-коди на Google форми);
- для створення QR-кодів на дидактичні онлайн-ігри;
- для створення навчальних ігор-квестів у яких завдання пропонуються у вигляді QR-кодів;

- для створення учнями QR-кодів на презентації з результатами підготовлених проєктів, доповідей, рефератів тощо.

До переваг використання QR-кодів віднесемо:

- мобільність – швидкий перехід від офлайн режиму в онлайн;
- універсальність – можливість застосування в різних сферах освітньої діяльності (забезпечує швидке спілкування та передачу інформації вчителем учням та батькам);

- компактність – важлива інформація закодована в невеликому цифровому квадраті, який займає мало місця на слайді презентації;

- доступність – більшість вебресурсів, які створюють QR-коди безкоштовні, із простим та зрозумілим інтерфейсом та не вимагають підвищення кваліфікації вчителів.

Отже, QR-коди – це сучасний інформаційно-комунікаційний засіб у навчанні, який розширює можливості організації освітнього процесу та забезпечує досягання таких цілей: впровадження цифрових інструментів (електронних ресурсів) в ході реалізації навчально-виховного процесу; мотивацію учнів до самостійного опрацювання навчальних джерел; посилення самостійності та навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти; застосування учнями нових пошуково-пізнавальних завдань як під час уроку, так і в позаурочний час; урізноманітнення навчального процесу; розвиток ключових компетентностей (інформаційно-комунікаційна, інноваційність, підприємливість).

У процесі підготовки та проведення уроків широко застосовуємо цифрові інструменти, спрямовані на створення моделей молекул органічних сполук. Так, Навчальна програма з хімії 10 класу для закладів загальної середньої освіти передбачає демонстрації моделей молекул органічних сполук та їх ізомерів (у тому числі 3D-проекування) та пропонує створення проєкту на тему «3D-моделі молекул органічних сполук». Для вивчення будови



органічних речовин та їх ізомерів використовуємо вебдодаток Molview, який дає можливість створювати молекули в 2D просторі, а також трансформувати створену модель в 3D простір (Рис.2), забезпечує візуалізацію будови та структури молекули органічної сполуки.

Такі моделі молекул можна переглядати та обертати в 3D просторі, наближувати, безкоштовно завантажувати, копіювати та інтегрувати в різні документи, зберігати посилання на зображення. До переваг вебдодатку Molview належить його безкоштовність, доступність, зрозумілість інтерфейсу, можливість легкого інтегрування створеної моделі молекули. Додатково програма дає можливість побачити довжину зв'язків, встановити розміри кутів між атомами хімічних елементів, електронну формулу, відносну атомну масу, масову частку елементів у сполуці.

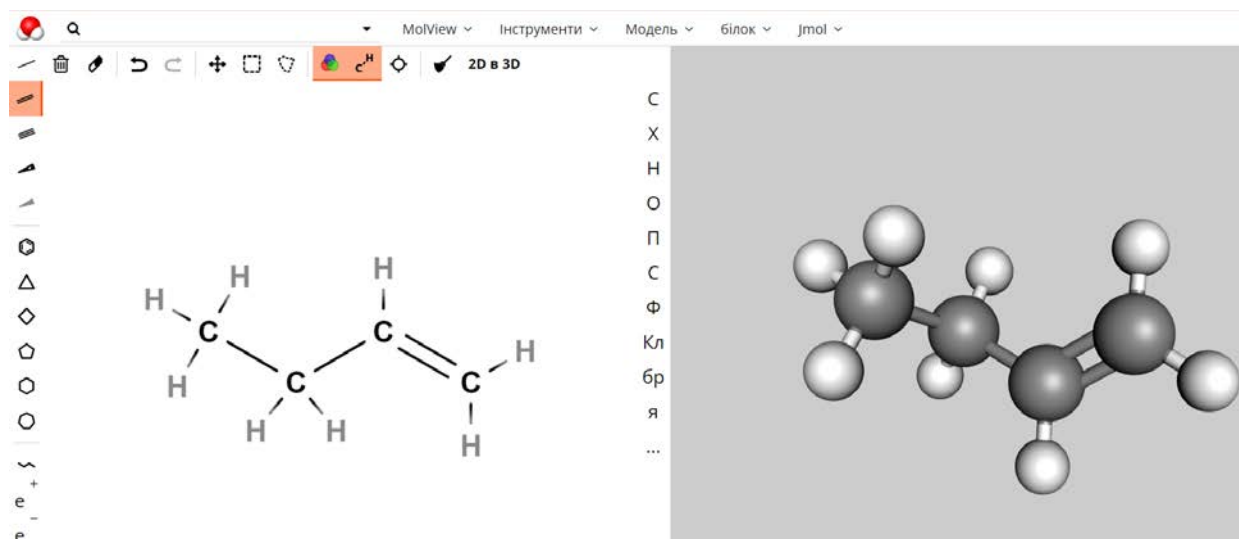


Рис.2. 2D та 3D модель молекули Бут-1-ену створені у вебдодатку Molview

Використання учнями вебдодатку Molview забезпечує візуалізацію навчального матеріалу, демонструє просторову будову молекул, формує навички складання структурних формул органічних сполук, пояснює порядок з'єднань атомів у молекулу відповідно до валентності елементу, розвиває ключові компетентності (цифрову, інформаційно-комунікаційну, іншомовну, компетентність у галузі технологій).

Ще одним засобом візуалізації навчального матеріалу з хімії є скрайбінг. У перекладі з англійської мови «scribe» (скрайбінг) – це «писар», «переписувач», розглядаючи тлумачення слова «scribe» у значенні «drive a pen» – це «водити ручкою», «накидати ескізи». Як іменник під поняттям «scribe» розуміють людину, яка є професійним переписувачем і робить копії рукописів до їх друку. Як дієслово (без об'єкта) – це опис, скрайбування, написання. Як дієслово (з об'єктом) – опис, записування, анотування. В освіту скрайбування прийшло із бізнес-застосунків, де скрайбінг розуміють як





ілюстрований супровід виступу доповідача. Скрайбінг використовує «ефект паралельного слідування», коли аудиторія паралельно чує і бачить приблизно одне й те ж, при цьому графічний ряд фіксується на ключових моментах аудіоряду [2, с.100].

Погоджуємось із думкою, що скрайбінг – це технологія візуалізації навчального матеріалу, яка забезпечує відображення ключових моментів змісту поданої інформації, шляхом використання графічних елементів із усним або письмовим супроводженням, спрямованим на активізацію уваги із залученням зору, слуху та уяви [5, с.92].

В залежності від того, яку форму наочності використовують, скрайбінг поділяють на:

- мальований (коли малюнки та схеми вчитель робить вручну на любій, обраній ним поверхні, а потім розміщує їх в потрібній послідовності на обраному фоні);
- аплікаційний (використовуються готові зображення, які наклеюють на обраний фон);
- магнітний (зображення, схеми, таблиці, малюнки закріплюють на дошці, використовуючи магніти);
- фланелеграфний (готові зображення фіксуються на спеціальній ворсистій поверхні липучками);
- 3D-скрайбінг (створення об'ємних малюнків використовуючи 3D-ручку);
- відеоскрайбінг (створення короткотривалих яскравих відео, які супроводжуються схемами, написами, зображеннями, малюнками тощо).

До переваг скрайбінгу віднесемо: сучасність, оригінальність та привабливість, лаконічність, компактність та образність; можливість багаторазового перегляду; виникнення позитивних емоцій та сприяння підвищення пізнавального інтересу учнів; одночасне сприйняття інформації слуховою та зоровою системами, що забезпечує краще засвоєння та запам'ятовування навчального матеріалу. Недоліком застосування скрайбінгу є довготривалість підготовки (написання сценарію, озвучення, проведення відеозйомки тощо) та можлива відсутність належної цифрової компетентності вчителя.

Щоб створити вдалу скрайб-презентацію вчитель має чітко розуміти зміст навчального матеріалу, який він хоче донести до учнів, щоб надмірні образи, зображення та текст не втратили сенс змісту розповіді. При створенні відеоскрайбінгу в будь-якому зручному для вас онлан-сервісі пропонуємо дотримуватись таких рекомендацій [7, с. 240]:

1. Оберіть ідею, яка буде актуальною, сучасною, захопливою та зацікавить учнів в перші 30 секунд перегляду відеоролику.
2. Визначте спосіб візуалізації змісту скрайб-презентації в залежності від мети та доступних засобів.
3. Напишіть сценарій, продумайте план розповіді та оберіть головних героїв і сцени для візуального відтворення кожного з етапів.



4. Продумайте загальний таймінг для висвітлення всієї ідеї та таймінг кожної сцени з урахуванням вікових особливостей учнів.

5. Оберіть найбільш зручний для вас онлайн-сервіс для монтування сюжетних складових в єдиний відеоряд (VideoScribe, PowToon, GoAnimate, Sparkol VideoScribe, Animaker тощо).

6. Змонтуйте скрайб-презентацію та обов'язково перевірте на фінішному етапі чи образи та змістова наповненість відповідають поставленій меті, а пояснення не виходить за межі запланованого часу.

У своїй педагогічній діяльності практикуємо використання відео-скрайбінгу із застосуванням студії PowToon, яка має ряд переваг та дозволяє зробити відеопрезентацію лаконічною, жвавою, цікавою.

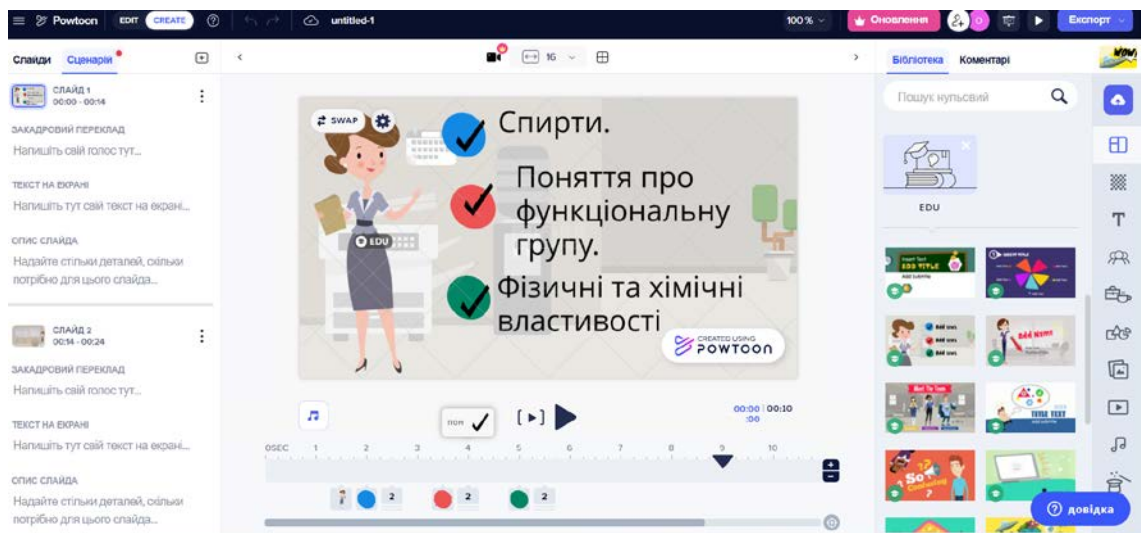


Рис.3. Інтерфейс онлайн-сервісу PowToon

PowToon – це англomовний онлайн-сервіс (із автоматичним українським перекладом), що має набір готови шаблонів та достатньо широкий спектр можливостей, зокрема, дозволяє в процесі створення скрайб-презентації завантажувати власні медіафайли (зображення, відео, музику), записувати озвучування відеоролика власним голосом, застосовувати різні сцени з максимальною тривалістю 12 секунд, на власний розсуд вибирати головних персонажів і окремі елементи та реквізити до них, фон, шрифти тексту, безкоштовно створювати відеоролик тривалістю до трьох хвилин тощо. PowToon має багато додаткових можливостей, проте у платній версії. Перед початком роботи в онлайн-сервісі PowToon варто ознайомитись із особливостями його інтерфейсу та створити особистий обліковий запис. Створені скрайб-презентації в PowToon можна завантажувати на власний канал в ютуб, надавати учням класу на нього посилання, що дозволить отримувати сповіщення про вихід нового відеоролика. Це доволі зручно, адже дозволяє переглядати скраб-презентації під час уроку та в зручний для учнів



час, в процесі онлайн та офлайн навчання. Коли учні опановують метод скрайбінгу та застосовують його при підготовці до уроків, це розвиває в них інформаційно-цифрову компетентність, основні компетентності в природничих науках і технологіях, уміння вчитися протягом життя, ініціативність і підприємливість, обізнаність та самовираження в сфері культури, соціальну та громадську компетентність.

Вважаємо, що найбільш ефективно використовувати технологію скрайбінгу в процесі вивчення нового матеріалу, оскільки відеоскрайбінг зацікавлює учнів графічними образами та спонукає до навчання. Скрайбінг можна використовувати під час роботи учнів у групах, тоді завдання може полягати в перегляді відеопрезентації та груповому обговоренні отриманої інформації, фактів та суперечливих питань, що розвиває креативне мислення, асоціативну пам'ять, творчі здібності здобувачів освіти.

Висновки. Цифрові інструменти – це онлайн-ресурси, які дозволяють вчителю створювати, редагувати, зберігати та передавати необхідну навчальну інформацію. Застосування сучасних цифрових інструментів, зокрема створення з їх допомогою QR-кодів, скрайб-презентацій, моделей молекул органічних речовин, забезпечує візуалізацію навчального матеріалу, дозволяє інтенсифікувати освітній процес, посилює мотивацію до вивчення хімічної науки, розвиває низку ключових компетентностей учнів.

Перспективами подальших досліджень вбачаємо опанування та впровадження в освітній процес цифрових інструментів, спрямованих на використання віртуальних хімічних лабораторій, доповненої реальності та штучного інтелекту для ефективного опанування хімічної науки.

Література:

1. Аман І.С., Литвиненко О.В. Інтернет-сервіси в освітньому просторі: методичний посібник. Кіровоград: КЗ «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», 2016. 88 с.
2. Бабенко О., Харченко Ю. Впровадження скрайб-презентацій у процесі вивчення хімії в 9 класі. Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2019. Вип. 2(14), С. 98-104. doi: 10.5281/zenodo.3669079
3. Варяниця Л.О., Шевченко О.М., Петросова В.І. Цифрові інструменти Google для української освіти: використані можливості в умовах війни. Академічні візії. Вип.17., 2023. Режим доступу: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b0aeec9-234f-4e55-9bcf-2ea6218bdfd0/content>
4. Вдовичин Т., Когут У., Сікора О. Цифрові інструменти Google для організації освітнього процесу педагогічного університету в кризових ситуаціях. Інформаційні технології і засоби навчання, 2022, Том 92, №6, С.50-98. doi: 10.33407/itlt.v92i6.5093
5. Мягкова О. Використання технологій скрайбінгу і скетчноутингу в освітньому процесі. Неперервна професійна освіта: теорія і практика (серія: педагогічні науки). Вип.4(65), 2020. С.90-95.
6. Навчальна програма «Хімія. 10-11 класи. Рівень стандарту» для закладів загальної середньої освіти. «Затверджено Міністерством освіти і науки України» (наказ Міністерства освіти і науки України №1407 від 23.10.2017 р.). – 12 с.



7. Нагорняк С. (Актуальні питання гуманітарних наук. Вип.55, том 2, 2022. С.238-245.
8. Петрова К.К., Дейнеко Ж.В. Використання QR-кодів в освітній діяльності, 2022 р. С. 70-73. Електронний режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/a81dba7b-432c-41c0-bc2c-00a27c9092e1/content>
9. Сняла Ю. Застосування цифрових інструментів у навчанні хімії. Освіта. Інноватика. Практика, 2023. Том 11, №4. С. 55-64. doi: 10.31110/2616-650X-vol11i4-008

References:

1. Aman I.S., Lytvynenko O.V. (2016). Internet-servisy v osvitnomu prostori: metodychnyi posibnyk. [Internet services in the educational space: methodological guide]. Kirovohrad: KZ «Kirovohradskiy oblasnyi instytut pislidyplomnoi pedahohichnoi osvity imeni Vasylya Sukhomlynskooho» [in Ukrainian].
2. Babenko O., Kharchenko Yu. (2019). Vprovadzhennia skraib-prezentatsii u protsesi vuvchennia khimii v 9 klasi. [Implementation of scribe presentations in the process of studying chemistry in the 9th grade]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*, 2(14), 98-104 [in Ukrainian].
3. Varyanytsia L.O. & Shevchenko O.M. & Petrosova V.I. (2023). Tsyfrovi instrumenty Google dlia ukrainskoi osvity: vykorystani mozhlyvosti v umovakh viiny. [Google's digital tools for Ukrainian education: used opportunities in war conditions] *Akademichni vizii*. Retrieved from <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b0aeec9-234f-4e55-9bcf-2ea6218bdfd0/content> [in Ukrainian].
4. Vdovychyn T. & Kohut U. & Sikora O. (2022). Tsyfrovi instrumenty Google dlia orhanizatsii osvitnoho protsesu pedahohichnoho universytetu v kryzovykh sytuatsiiakh [Google's digital tools for organizing the educational process of a pedagogical university in crisis situations] *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 92 (6), 50-98 [in Ukrainian].
5. Miahkova O. (2020) Vykorystannia tekhnolohii skraibinhu i sketchnoutynhu v osvitnomu protsesi. [The use of scribing and sketchnoting technologies in the educational process]. *Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka (seriia: pedahohichni nauky)*, 4(65), 90-95 [in Ukrainian].
6. Navchalna prohrama «Khimii. 10-11 klasy. Riven standartu» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity. [Educational program "Chemistry. 10-11 grades. Standard level" for institutions of general secondary education] «Zatverdzheno Ministerstvom osvity i nauky Ukrainy» (nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy №1407) (23 October 2017) [in Ukrainian].
7. Nahorniak S. (2022). Skraibinh yak produktyvnyi ta interaktyvnyi zasib dlia vizualizatsii informatsii. [Scribing as a productive and interactive tool for visualizing information]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*, 55, 238-245 [in Ukrainian].
8. Petrova K.K. & Deineko Zh.V. (2022) Vykorystannia QR-kodiv v osvitnii diialnosti, [Use of QR codes in educational activities]. Retrieved from: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/a81dba7b-432c-41c0-bc2c-00a27c9092e1/content> [in Ukrainian].
9. Sniala Yu. (2023) Zastosuvannia tsyfrovyykh instrumentiv u navchanni khimii. [Application of digital tools in teaching chemistry] *Osvita. Innovatyka. Praktyka*. 11(4), 55-64. doi: 10.31110/2616-650X-vol11i4-008 [in Ukrainian].