

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

**на тему: «Використання інтерактивних книг на уроках хімії та
біології»**

Виконала:

студентка II курсу, групи СО(ПрН)-2м
спеціальності 014.15 Середня освіта
(Природничі науки)

Лучка Х.В.

Керівник Кузишин О.В.

Рецензент Мідак Л.Я.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

Лучка Х.В. Використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології. – Дипломна робота за спеціальністю 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)». – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2024. – 87 с.

Дипломна робота є рукописом, у якому здійснено комплексний аналіз інтерактивних книг, які використовують на уроках хімії та біології. У дослідженні детально проаналізовано педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчальному процесі, зокрема їхню роль у викладанні хімії та біології в школі. Висвітлено переваги та недоліки інтерактивних книг як інструменту навчання. Розроблено методику використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології.

Ключові слова: навчання, книга, інтерактивний, інновації, діяльність, метод, учень, учитель, візуалізація, хімія, біологія, проблема, мультимедія, цифровий, практика, навички.

Luchka K.V. Using interactive books in chemistry and biology lessons.

The graduation project is a manuscript that contains a comprehensive analysis of interactive books used in chemistry and biology lessons. The study analyzes in detail the pedagogical principles of using interactive technologies in the educational process, particularly their role in teaching chemistry and biology at school. It highlights the advantages and disadvantages of interactive books as a learning tool. A methodology for using interactive books in chemistry and biology lessons is developed.

Keywords: learning, book, interactive, innovation, activity, method, student, teacher, visualization, chemistry, biology, problem, multimedia, digital, practice, skills.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ У НАВЧАННІ.....	8
1.1. Поняття та особливості інтерактивних книг.....	8
1.2. Педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчанні.....	10
1.3. Специфіка викладання хімії та біології в контексті інтерактивного навчання.....	14
1.4. Основні класи неорганічних сполук у шкільному курсі хімії	17
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ З ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ.....	22
2.1. Огляд доступних інтерактивних книг з хімії	22
2.2. Огляд доступних інтерактивних книг з біології	23
2.3. Порівняльний аналіз функціональності та змісту інтерактивних книг.....	31
Висновки до розділу 2.....	37
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ НА УРОКАХ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ.....	39
3.1. Розробка уроків хімії з використанням інтерактивних книг	39
3.2. Розробка уроків біології з використанням інтерактивних книг.....	46
3.3. Оцінка ефективності застосування інтерактивних книг у навчальному процесі.....	50
Висновки до розділу 3.....	52
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

Додатки.....	61
--------------	----

ВСТУП

Робота виконана у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.

Актуальність теми. В умовах стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та їх інтеграції в освітній процес, використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології набуває особливої актуальності. Сучасна освітня парадигма, орієнтована на формування ключових компетентностей учнів, вимагає впровадження інноваційних методів навчання, здатних підвищити ефективність засвоєння складного матеріалу та розвинути критичне мислення учнів.

Закон України «Про освіту» (2017 р.) наголошує на необхідності впровадження інноваційних освітніх технологій та забезпечення інформатизації освітнього процесу. Концепція «Нова українська школа» (2016 р.) акцентує увагу на формуванні інформаційно-цифрової компетентності, що безпосередньо пов'язана з використанням цифрових освітніх ресурсів, до яких належать інтерактивні книги.

Аналіз наукових праць вітчизняних та зарубіжних дослідників свідчить про значний потенціал інтерактивних технологій у навчанні природничих наук. Проте, спостерігається певна суперечність між наявністю технологічних можливостей та недостатнім методичним забезпеченням їх ефективного використання в навчальному процесі, особливо у контексті викладання хімії та біології.

Таким чином, актуальність теми зумовлена необхідністю розв'язання протиріччя між потенціалом інтерактивних книг у навчанні хімії та біології та недостатньою розробленістю методичних засад їх ефективного використання в освітньому процесі.

Мета і завдання дослідження

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці методики використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології для

підвищення ефективності навчання та формування ключових компетентностей учнів.

Для досягнення мети визначено такі завдання:

1. Розкрити сутність поняття «інтерактивна книга» та визначити її особливості як засобу навчання.
2. Проаналізувати педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчанні хімії та біології.
3. Здійснити літературний огляд та порівняльний аналіз сучасних інтерактивних книг з хімії та біології.
4. Розробити методику використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології.
5. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики.

Об’єкт дослідження: процес навчання хімії та біології у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: методика використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології.

Методи дослідження:

- теоретичні: аналіз науково-педагогічної літератури, нормативних документів; систематизація та узагальнення теоретичних положень;
- емпіричні: педагогічне спостереження, анкетування, тестування, педагогічний експеримент;
- статистичні: методи математичної статистики для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше розроблено та теоретично обґрунтовано методику використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології; удосконалено критерії оцінювання ефективності застосування цифрових освітніх ресурсів у навчанні природничих наук; розвиток положення щодо формування предметних компетентностей учнів з хімії та біології засобами цифрових технологій.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено методичні рекомендації щодо використання інтерактивних книг на уроках хімії та біології; створено добірку інтерактивних завдань для уроків хімії та біології; розроблено критерії оцінювання навчальних досягнень учнів при роботі з інтерактивними книгами.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (61 найменування) та додатків. Загальний обсяг роботи становить 87 сторінок, з них 50 сторінок основного тексту.

Дане дослідження спрямоване на вдосконалення методики викладання хімії та біології шляхом інтеграції сучасних цифрових технологій у навчальний процес, що сприятиме підвищенню якості освіти та формуванню ключових компетентностей учнів.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ У НАВЧАННІ

1.1. Поняття та особливості інтерактивних книг

Інтерактивні книги є інноваційним освітнім ресурсом, який поєднує в собі традиційний текстовий формат з мультимедійними та інтерактивними елементами. Вони представляють собою цифрові видання, які дозволяють читачеві активно взаємодіяти з контентом, що суттєво відрізняє їх від звичайних електронних книг [5, с. 78].

За визначенням Л.П. Величко, інтерактивні книги – це «електронні освітні ресурси, які забезпечують повноцінну взаємодію користувача з навчальним матеріалом через різноманітні інтерактивні елементи» [6, с. 112]. Ця взаємодія може включати в себе маніпуляції з віртуальними об'єктами, проходження тестів, виконання завдань, перегляд відео та анімацій, що активізує різні канали сприйняття інформації [8, с. 5].

Особливості інтерактивних книг включають:

1. Мультимедійність: інтеграція тексту, зображень, аудіо, відео та анімації в єдиному цифровому форматі [37, р. 245]. Це дозволяє створювати багатовимірне навчальне середовище, яке відповідає різним стилям навчання учнів.
2. Інтерактивність: можливість активної взаємодії користувача з контентом книги [20, с. 192]. Це може включати виконання інтерактивних завдань, проведення віртуальних експериментів, маніпуляції з 3D-моделями тощо.
3. Адаптивність: здатність книги адаптуватися до індивідуальних потреб та рівня знань користувача [29, с. 25]. Це досягається через використання алгоритмів, які аналізують прогрес учня та пропонують відповідний контент.
4. Гіпертекстуальність: наявність гіперпосилань, які дозволяють швидко переходити між різними частинами книги або зовнішніми ресурсами [4, с.

- 58]. Це сприяє нелінійному вивченню матеріалу та розвитку навичок критичного мислення.
5. Оновлюваність: можливість оперативного оновлення контенту книги, що забезпечує актуальність навчального матеріалу [2, с. 145].
 6. Інтеграція з освітніми платформами: можливість синхронізації з системами управління навчанням (LMS) для відстеження прогресу учнів та аналізу їхньої успішності [17, с. 33].
 7. Гейміфікація: впровадження ігрових елементів у навчальний процес, що підвищує мотивацію та залученість учнів [42, р. 87].

У контексті викладання природничих наук, зокрема хімії та біології, інтерактивні книги набувають особливого значення. Вони дозволяють візуалізувати складні процеси та явища, проводити віртуальні лабораторні роботи, що особливо важливо в умовах дистанційного навчання або обмежених ресурсів школи [14, с. 40].

О.Г. Козленко підкреслює, що використання інтерактивних книг у курсі біології сприяє кращому розумінню учнями складних біологічних процесів та структур [15]. Аналогічно, Л.П. Величко зазначає, що в хімії інтерактивні книги дозволяють безпечно моделювати хімічні реакції та вивчати будову речовин на молекулярному рівні [5, с. 156].

Варто зазначити, що ефективність використання інтерактивних книг значною мірою залежить від якості їх розробки та методики впровадження в навчальний процес [38, р. 178]. Тому важливим аспектом є підготовка вчителів до роботи з такими ресурсами та розробка відповідних методичних рекомендацій [22, с. 45].

Таким чином, інтерактивні книги є потужним інструментом сучасної освіти, який дозволяє створювати динамічне, адаптивне навчальне середовище, що відповідає потребам цифрового покоління учнів та сприяє підвищенню ефективності навчального процесу.

1.2. Педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчанні

Педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчанні ґрунтуються на сучасних освітніх парадигмах та теоріях навчання, які підкреслюють важливість активної участі учнів у навчальному процесі. Ці засади формують теоретичне підґрунтя для ефективного впровадження інтерактивних технологій у освітню практику.

1. Конструктивізм як основа інтерактивного навчання

Однією з ключових педагогічних засад використання інтерактивних технологій є теорія конструктивізму. За цією теорією, навчання розглядається як активний процес, де учні конструюють нові знання на основі власного досвіду та взаємодії з навколишнім середовищем [38, с. 45]. Інтерактивні технології, зокрема інтерактивні книги, створюють середовище, де учні можуть експериментувати, досліджувати та активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що повністю відповідає принципам конструктивізму [5, с. 67].

В.Ю. Биков зазначає, що «конструктивістський підхід до навчання з використанням інтерактивних технологій дозволяє учням не просто пасивно сприймати інформацію, а активно будувати своє розуміння предмета через взаємодію з цифровим контентом» [1, с. 245]. Це особливо важливо в контексті природничих наук, де розуміння складних процесів та явищ вимагає активного залучення учнів до процесу пізнання.

2. Особистісно-орієнтований підхід

Використання інтерактивних технологій тісно пов'язане з особистісно-орієнтованим підходом у навчанні. Цей підхід передбачає врахування індивідуальних особливостей, інтересів та потреб кожного учня [31, с. 72]. Інтерактивні технології дозволяють реалізувати цей підхід через адаптивність навчального контенту, можливість вибору індивідуальної траєкторії навчання та темпу засвоєння матеріалу [20, с. 191].

О.М. Спирін підкреслює, що «інтерактивні технології надають можливість кожному учню працювати у власному темпі, обирати рівень

складності завдань та отримувати персоналізований зворотний зв'язок, що повністю відповідає принципам особистісно-орієнтованого навчання» [29, с. 23].

3. Розвиток критичного мислення

Педагогічною засадою використання інтерактивних технологій є також орієнтація на розвиток критичного мислення учнів. Інтерактивні завдання, проблемні ситуації, віртуальні експерименти спонукають учнів до аналізу, синтезу та оцінки інформації, що сприяє формуванню навичок критичного мислення [22, с. 28].

Л.П. Величко зазначає, що «використання інтерактивних технологій у навчанні хімії дозволяє створювати проблемні ситуації, які стимулюють учнів до глибокого аналізу та критичного осмислення навчального матеріалу» [6, с. 158]. Це особливо важливо в контексті формування наукового світогляду та розвитку дослідницьких навичок учнів.

4. Колаборативне навчання

Важливою педагогічною засадою є принцип колаборативного навчання. Інтерактивні технології часто передбачають групову роботу, обмін думками та спільне вирішення проблем, що відповідає сучасним вимогам до формування соціальних та комунікативних навичок [16, с. 95].

Н.В. Морзе та О.П. Буйницька підкреслюють, що “використання інтерактивних технологій створює сприятливі умови для організації колаборативного навчання, де учні можуть спільно працювати над проектами, обмінюватися ідеями та взаємно оцінювати роботу один одного” [20, с. 194].

5. Зв'язок теорії з практикою

Використання інтерактивних технологій дозволяє реалізувати принцип зв'язку теорії з практикою. Віртуальні лабораторії, симуляції та інтерактивні моделі дають можливість учням застосовувати теоретичні знання в практичних ситуаціях, що підвищує розуміння та запам'ятовування матеріалу [12, с. 205].

О.І. Іваницький зазначає, що «інтерактивні технології, зокрема віртуальні лабораторії, дозволяють учням проводити експерименти, які неможливо або небезпечно виконувати в реальних умовах, що суттєво розширює можливості практичного застосування теоретичних знань» [12, с. 210].

6. Мультимодальність навчання

Педагогічною засадою використання інтерактивних технологій є також врахування різних стилів навчання та каналів сприйняття інформації. Мультимедійність та інтерактивність дозволяють представляти інформацію в різних форматах, що відповідає принципу мультимодальності навчання [37, с. 312].

A.W. Bates підкреслює, що «використання різноманітних форм представлення інформації – тексту, зображень, аудіо, відео та інтерактивних елементів – дозволяє задовольнити потреби учнів з різними стилями навчання та підвищити ефективність засвоєння матеріалу» [37, с. 315].

7. Формувальне оцінювання

Інтерактивні технології створюють можливості для реалізації принципу формувального оцінювання. Вони дозволяють здійснювати постійний моніторинг прогресу учнів, надавати своєчасний зворотний зв'язок та корегувати навчальний процес відповідно до індивідуальних потреб кожного учня [29, с. 27].

С.Г. Литвинова зазначає, що «використання інтерактивних технологій дозволяє автоматизувати процес оцінювання, надавати учням миттєвий зворотний зв'язок та формувати індивідуальні рекомендації щодо покращення результатів навчання» [17, с. 35].

8. Мотивація та залученість

Важливою педагогічною засадою є підвищення мотивації та залученості учнів до навчального процесу. Інтерактивні технології, особливо ті, що використовують елементи гейміфікації, створюють цікаве та захоплююче навчальне середовище, що стимулює внутрішню мотивацію учнів [42, с. 56].

М. Prensky наголошує, що «використання ігрових елементів та інтерактивних технологій у навчанні відповідає психологічним особливостям сучасних учнів, які звикли до активної взаємодії з цифровим контентом, що суттєво підвищує їхню мотивацію та залученість до навчального процесу» [42, с. 60].

9. Розвиток цифрової компетентності

Використання інтерактивних технологій також ґрунтується на необхідності розвитку цифрової компетентності учнів. Взаємодія з цифровими освітніми ресурсами сприяє формуванню навичок роботи з інформацією в цифровому середовищі, що є надзвичайно важливим у 21 столітті [43, с. 89].

В. Trilling та С. Fadel підкреслюють, що «інтеграція інтерактивних технологій у навчальний процес не лише сприяє кращому засвоєнню предметного матеріалу, але й розвиває цифрову грамотність учнів, що є невід'ємною складовою їхньої майбутньої професійної компетентності» [43, с. 95].

10. Адаптивність та індивідуалізація навчання

Педагогічною засадою використання інтерактивних технологій є можливість адаптації та індивідуалізації навчального процесу. Сучасні інтерактивні системи здатні аналізувати прогрес учня та адаптувати навчальний матеріал відповідно до його рівня знань та темпу їх засвоєння [2, с. 178].

В.Ю. Биков зазначає, що «адаптивні навчальні системи, побудовані на основі інтерактивних технологій, дозволяють створювати персоналізоване навчальне середовище, яке динамічно змінюється відповідно до потреб та прогресу кожного учня» [2, с. 180].

Таким чином, педагогічні засади використання інтерактивних технологій у навчанні охоплюють широкий спектр сучасних освітніх теорій та принципів. Вони створюють теоретичне підґрунтя для ефективного впровадження цих технологій у навчальний процес, сприяючи підвищенню якості освіти, розвитку ключових компетентностей учнів та їхній підготовці

до життя в цифровому суспільстві. Важливо зазначити, що ефективність використання інтерактивних технологій значною мірою залежить від їх грамотної інтеграції в загальну педагогічну систему та від готовності вчителів до їх використання [27, с. 345].

1.3. Специфіка викладання хімії та біології в контексті інтерактивного навчання

Викладання хімії та біології в контексті інтерактивного навчання має свою специфіку, яка зумовлена особливостями цих природничих наук та потенціалом інтерактивних технологій для їх вивчення. Ключові аспекти цієї специфіки:

1. Візуалізація складних процесів та структур

Хімія та біологія вивчають процеси та структури, які часто невидимі неозброєним оком. Інтерактивні технології надають унікальні можливості для їх візуалізації. Л.П. Величко зазначає, що «використання 3D-моделей молекул та інтерактивних анімацій хімічних реакцій допомагає учням краще зрозуміти просторову будову речовин та механізми їх взаємодії» [5, с. 112]. У біології інтерактивні моделі клітин, органів та систем організму дозволяють учням «здійснювати віртуальні подорожі» всередину живих систем, що значно підвищує рівень розуміння та запам'ятовування матеріалу [14, с. 39].

2. Віртуальні лабораторні роботи

Специфіка викладання хімії та біології полягає у необхідності проведення практичних та лабораторних робіт. Інтерактивні технології дозволяють створювати віртуальні лабораторії, де учні можуть проводити експерименти, які в реальних умовах можуть бути небезпечними, дорогими або технічно складними. О.В. Слободяник підкреслює, що «віртуальні лабораторії дозволяють учням експериментувати з різними параметрами, спостерігати за результатами та робити висновки, що сприяє розвитку дослідницьких навичок» [26, с. 151].

3. Моделювання природних процесів

Інтерактивні технології дозволяють моделювати складні природні процеси, які відбуваються протягом тривалого часу або в масштабах, недоступних для безпосереднього спостереження. Наприклад, у біології можна моделювати процеси еволюції або екологічні взаємодії, а в хімії – процеси, що відбуваються на молекулярному рівні. С.О. Семеріков зазначає, що «використання комп'ютерних моделей дозволяє учням експериментувати з різними сценаріями та параметрами, що сприяє розвитку системного мислення та розумінню складних взаємозв'язків у природі» [24, с. 58].

4. Адаптивне навчання. Інтерактивні технології дозволяють реалізувати принцип адаптивного навчання в хімії та біології. В.Ю. Биков підкреслює, що «адаптивні навчальні системи можуть аналізувати прогрес учня та пропонувати індивідуальний шлях вивчення матеріалу, що особливо важливо у природничих науках, де розуміння базових концепцій є критичним для подальшого навчання» [2, с. 156].

5. Інтеграція теорії та практики

Специфіка викладання хімії та біології вимагає тісної інтеграції теоретичних знань з практичними навичками. Інтерактивні технології дозволяють створювати навчальні середовища, де учні можуть застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань. О.Г. Козленко зазначає, що «інтерактивні завдання, які імітують реальні дослідження або виробничі процеси, допомагають учням зрозуміти практичне значення теоретичних знань з хімії та біології» [15].

6. Розвиток критичного мислення

Викладання хімії та біології в контексті інтерактивного навчання сприяє розвитку критичного мислення учнів. Т.В. Бондаренко підкреслює, що «використання проблемних завдань та інтерактивних дискусій на уроках біології стимулює учнів до аналізу інформації, формулювання гіпотез та їх перевірки, що є основою наукового методу» [3, с. 4].

7. Міждисциплінарний підхід

Інтерактивні технології дозволяють ефективно реалізувати міждисциплінарний підхід у викладанні хімії та біології. О.Є. Стрижак та співавтори зазначають, що «STEM-підхід, який легко реалізується за допомогою інтерактивних технологій, дозволяє інтегрувати знання з хімії, біології, фізики та математики, що сприяє формуванню цілісного наукового світогляду учнів» [30, с. 20].

8. Формування дослідницьких компетенцій

Специфіка викладання хімії та біології передбачає формування дослідницьких компетенцій учнів. Інтерактивні технології надають широкі можливості для організації віртуальних досліджень та проектної діяльності. А.В. Яцишин підкреслює, що «використання цифрових інструментів для збору, аналізу та візуалізації даних у біологічних та хімічних дослідженнях готує учнів до реальної наукової діяльності» [35, с. 112].

9. Безпека навчального процесу

Важливим аспектом викладання хімії та біології є безпека учнів під час проведення експериментів. Віртуальні лабораторії та симуляції дозволяють проводити небезпечні або складні експерименти без ризику для здоров'я учнів. В.Ф. Заболотний зазначає, що «використання віртуальних експериментів не лише підвищує безпеку навчального процесу, але й дозволяє учням експериментувати з параметрами, які неможливо змінювати в реальних умовах» [11, с. 215].

10. Екологічна освіта. Інтерактивні технології відіграють важливу роль у формуванні екологічної свідомості учнів при вивченні хімії та біології. О.М. Соколюк підкреслює, що «використання інтерактивних моделей екосистем та симуляцій впливу людської діяльності на навколишнє середовище допомагає учням усвідомити важливість збереження природи та формує екологічно відповідальну поведінку» [28, с. 170].

Таким чином, специфіка викладання хімії та біології в контексті інтерактивного навчання полягає у використанні широкого спектру цифрових

інструментів та технологій, які дозволяють візуалізувати складні процеси, проводити віртуальні експерименти, моделювати природні явища та створювати адаптивне навчальне середовище. Це сприяє глибшому розумінню природничих наук, розвитку критичного мислення, формуванню дослідницьких компетенцій та екологічної свідомості учнів. Важливо зазначити, що ефективне використання інтерактивних технологій у викладанні хімії та біології вимагає від вчителів не лише технічних навичок, але й глибокого розуміння педагогічних принципів та методик, які лежать в основі інтерактивного навчання [20, с. 195].

1.4. Основні класи неорганічних сполук у шкільному курсі хімії

Відповідно до навчальних програм з хімії для закладів загальної середньої освіти [1,2], тема «Основні класи неорганічних сполук» вивчається у 8 класі шкільного курсу хімії.

Тема «Класи неорганічних сполук» є базовою в курсі хімії закладів загальної середньої освіти. Усвідомлене засвоєння цієї теми забезпечує успішне оволодіння всім курсом хімії. Тема «Основні класи неорганічних сполук» має переважно фактологічний характер, з акцентом на взаємозв'язку складу, властивостей, застосування речовин і їхнього екологічного впливу.

Основними цілями вивчення теми є: на основі атомно-молекулярного вчення і теорії електролітичної дисоціації розвинути систему понять про речовину; вивчити класифікацію, склад, номенклатуру, способи отримання і хімічні властивості оксидів, основ, кислот та солей; сформулювати поняття про генетичні взаємозв'язки основних класів неорганічних сполук, а також їх зв'язок з простими речовинами – як про матеріальну єдність і різноманітність речовин.

Під час вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» засобами навчального предмета формуються ключові (Додаток А) і предметні (Додаток Б) компетентності.

У навчальній програмі з хімії (7-9 клас) [32] сформульовані очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення теми

«Основні класи неорганічних сполук», які містять знаннєвий, діяльнісний та ціннісний компоненти (Додаток В).

Зміст навчального матеріалу теми «Основні класи неорганічних сполук» наведений у Додатку Г.

У процесі вивчення послідовно розкриваються наскрізні змістові лінії (Додаток Г).

Цілі і завдання вивчення теми «Класи неорганічних сполук» визначають вимоги до засвоєння цієї теми учнями. Учні 8 класу, вивчивши тему «Класи неорганічних сполук», повинні знати:

- класифікацію неорганічних речовин;
- класифікацію оксидів, основ, кислот та солей;
- номенклатуру оксидів, основ, кислот та солей;
- способи отримання кожного класу неорганічних сполук;
- хімічні властивості оксидів, основ, кислот та солей;
- генетичний взаємозв'язок простих речовин та основних класів неорганічних сполук.

Вміти:

- складати хімічні формули основних класів за назвою;
- давати назви речовинам за наведеною хімічною формулою;
- давати визначення і наводити приклади оксидів, основ, кислот та солей;
- складати хімічні рівняння хімічних властивостей і способів одержання основних класів неорганічних сполук;
- складати генетичні ряди металів і неметалів;
- проводити розрахунки за хімічними формулами і рівняннями реакцій;
- давати смислову інтерпретацію хімічних формул і рівнянь реакції.

За календарним плануванням тему «Основні класи неорганічних сполук» вивчають протягом 31 год за рівнем стандарту (44 год за профільним рівнем).

Перелік демонстрацій, лабораторних дослідів, практичних робіт, домашніх експериментів до теми «Основні класи неорганічних сполук» (8

клас, рівень стандарту, поглиблене вивчення) наведені у Додатках Д, Е [29, 43, 48].

Порівняльна характеристика експериментальної діяльності учнів на уроках хімії у класах з поглибленим вивченням та рівня стандарту закладів загальної середньої освіти (8 клас, теми «Основні класи неорганічних сполук») наведена у табл. 1.1 [29, 43, 48].

Таблиця 1.1

Експериментальна діяльність учнів на уроках хімії у класах з поглибленим вивченням та рівня стандарту закладів загальної середньої освіти (8 клас, тема «Основні класи неорганічних сполук»)

Демонстрації		Лабораторні дослід		Практичні роботи	
С	П	С	П	С	П
12	17	6	10	2	3

В 11 класі поглиблюються знання із загальної хімії і хімії неорганічних речовин, набуті в основній школі.

У темі 4 «Неорганічні речовини і їхні властивості» послідовно вивчаються фізичні й хімічні властивості найважливіших сполук елементів (з якими учні зустрічаються у побуті, довкіллі), правила поводження з ними, одержання та використання їх:

1. Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері.
2. Кислоти. Кислотні дощі. Особливості взаємодії металів з нітратною і концентрованою сульфатною кислотами.
3. Основи. Властивості, застосування гідроксидів Натрію і Кальцію.
4. Солі, їх поширення в природі. Середні та кислі солі.

Класифікація, фізичні та хімічні властивості оксидів (основних, кислотних, амфотерних, несолеотворних), кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей та генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук розглядаються на заключному етапі (узагальнення знань) [11, с.198-204].

Як профільний навчальний предмет хімія (11-й клас) включає розділи неорганічної хімії та узагальнювального повторення найважливіших питань курсу хімії. Зміст розділів ґрунтується на знаннях, набутих учнями в основній школі. У Розділі I. Повторення та поглиблення основних теоретичних питань курсу основної школи (11 клас, профільний рівень) розглядається класифікація неорганічних речовин та генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук [11, с.44-46].

Відповідно до нормативних документів, що регламентують шкільний освітній процес із хімії (11-й клас, рівень стандарту, профільний рівень), практична складова курсу забезпечується проведенням лабораторних дослідів і практичних робіт, домашнього експерименту, навчальних дослідницьких проєктів, демонстрацій, екскурсій (Додаток Є) [57].

Відповідно до Модельної навчальної програми з хімії (7-9 класи, НУШ) для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.) тема «Основні класи неорганічних сполук» не виокремлена. Деякі аспекти складу, властивостей, способів одержання оксидів, основ, кислот, солей вивчаються у деяких темах під час вивчення хімії у базовій школі.

7-й клас

Тема 2. Від хімічних елементів до хімічних сполук. Складні речовини.

8-й клас

Тема 1. Пізнаємо кількісні закони хімії

Установлення хімічних формул бінарних сполук за даними про їхній склад.

Тема 2. Досліджуємо гази довкілля

- Горіння.
- Взаємодія оксидів із водою.
- Вуглекислий і чадний гази. Уплив на людину та довкілля.
- Вуглекислий газ як парниковий газ.

9-й клас

Тема 2. Досліджуємо хімічні реакції в розчинах. Поняття про кислоти, солі та основи з позиції теорії електролітичної дисоціації.

Висновки до розділу 1

Проведене дослідження теоретичних основ використання інтерактивних книг у навчанні хімії та біології виявило їх значний потенціал як інноваційного освітнього інструменту. Інтерактивні книги, поєднуючи традиційний текстовий формат з мультимедійними та інтерактивними елементами, створюють динамічне та адаптивне навчальне середовище. Їх використання ґрунтується на сучасних педагогічних теоріях, таких як конструктивізм та особистісно-орієнтоване навчання, що сприяє активному залученню учнів до освітнього процесу. У контексті викладання природничих наук інтерактивні книги надають унікальні можливості для візуалізації складних процесів, проведення віртуальних експериментів та моделювання природних явищ.

Впровадження інтерактивних книг у навчальний процес сприяє розвитку критичного мислення, формуванню цифрової компетентності та підвищенню мотивації учнів до вивчення хімії та біології. Однак, ефективне використання цих інноваційних засобів вимагає відповідної підготовки вчителів та розробки методичних рекомендацій. Загалом, теоретичний аналіз підтверджує, що інтерактивні книги мають значний потенціал для підвищення якості освіти в галузі природничих наук та формування ключових компетентностей учнів, необхідних для успішної самореалізації в сучасному цифровому світі. Подальше дослідження та впровадження інтерактивних книг у освітній процес є перспективним напрямком розвитку сучасної педагогіки.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ З ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

2.1. Огляд доступних інтерактивних книг з хімії

Огляд інтерактивних книг та ресурсів з хімії демонструє, що доступні інструменти для навчання можуть зробити вивчення хімії більш захопливим та ефективним, завдяки інтерактивному підходу та використанню цифрових технологій.

Інтерактивні симуляції PhET є чудовим прикладом такого підходу (рис. 2.1). Цей ресурс дозволяє учням самостійно досліджувати хімічні процеси через симуляції, які охоплюють різні теми, від молекулярних взаємодій до рівноваги та термохімії. Учні можуть моделювати різноманітні хімічні реакції, змінювати умови та спостерігати за результатами в режимі реального часу. Крім того, симуляції дозволяють бачити молекулярний рівень взаємодії частинок, що суттєво покращує розуміння складних концепцій. Це надзвичайно корисно для учнів, які можуть вивчати хімію самостійно, а також для вчителів, які можуть використовувати ці симуляції як візуальні демонстрації на уроках [58].

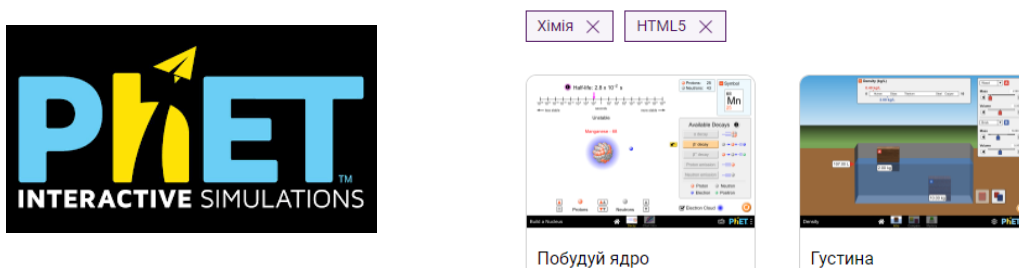


Рис. 2.1. Інтерактивні симуляції Phet для природничих наук і математики [54].

OpenStax Chemistry 2e є ще одним потужним ресурсом (рис. 2.2). Цей підручник містить не лише теоретичні матеріали, але й інтерактивні вправи, що дозволяють учням і студентам краще закріпити знання. Завдяки поєднанню тексту, ілюстрацій та інтерактивних елементів, OpenStax пропонує вичерпне вивчення хімії, яке можна використовувати як на заняттях, так і для

освіти; безпечне середовище для експериментування. Крім того, ці ресурси регулярно оновлюються, що забезпечує актуальність навчального матеріалу.

Однак, існують і певні обмеження. Наприклад, віртуальні експерименти не можуть повністю замінити досвід роботи в реальній лабораторії. Деякі складні хімічні процеси можуть бути не повністю відтворені в симуляціях. Крім того, використання цих ресурсів вимагає наявності комп'ютера або мобільного пристрою та стабільного інтернет-з'єднання, що може бути проблемою для деяких учнів. Також варто зазначити, що ефективне використання цих інструментів потребує певного рівня комп'ютерної грамотності як від учнів, так і від викладачів.

Незважаючи на ці обмеження, інтерактивні ресурси, такі як PhET, OpenStax та ChemCollective, пропонують інноваційний підхід до вивчення хімії. Вони не тільки допомагають учням краще засвоювати матеріал, але й розвивають критичне мислення та аналітичні навички. Ці ресурси забезпечують зручний доступ до якісного навчання з хімії для учнів та студентів різного рівня підготовки, роблячи процес навчання більш динамічним і цікавим.

Важливо розуміти, що ці інтерактивні інструменти найкраще використовувати як доповнення до традиційних методів навчання, а не як їх повну заміну. Комбінування віртуальних експериментів з реальними лабораторними роботами, а також поєднання інтерактивних підручників з класичними лекціями та семінарами може створити оптимальне навчальне середовище, яке відповідає різноманітним потребам та стилям навчання учнів.

Ще одним ресурсом у галузі вивчення хімії є підручник «Chemistry: The Central Science» авторства Theodore L. Brown та його колег (рис. 2.4). Цей популярний англomовний підручник, який також доступний в інтерактивній версії, заслуговує на окрему увагу.

«Chemistry: The Central Science» – це всеохоплюючий підручник, який широко використовується в коледжах та університетах по всьому світу. Він

охоплює всі основні галузі загальної хімії, починаючи від атомної структури та періодичної таблиці, і закінчуючи органічною хімією та біохімією.



Рис. 2.4. Підручник з інтерактивними елементами Chemistry: The Central Science для хімії [57].

Підручник відомий своїм чітким, логічним викладом матеріалу та акцентом на зв'язку між хімічними принципами та їх застосуванням у реальному світі.

Інтерактивна версія підручника додає нового виміру до навчального процесу. Вона включає в себе ряд цифрових інструментів та ресурсів, які доповнюють текстовий матеріал:

1. Інтерактивні 3D-моделі молекул, які дозволяють студентам візуалізувати складні хімічні структури.
2. Анімовані ілюстрації хімічних процесів, що допомагають зрозуміти динамічні аспекти хімічних реакцій.
3. Онлайн-квізи та завдання для самоперевірки, які дозволяють студентам оцінити своє розуміння матеріалу.
4. Відеодемонстрації лабораторних експериментів, що доповнюють практичні заняття.

Переваги «Chemistry: The Central Science»:

1. Всебічне охоплення: підручник надає глибокий та широкий огляд хімії, що робить його придатним як для початківців, так і для просунутих студентів.
2. Інтерактивність: цифрова версія значно покращує залучення студентів та полегшує розуміння складних концепцій.

3. Актуальність: регулярні оновлення забезпечують включення найновіших досягнень у галузі хімії.
4. Практичне застосування: підручник підкреслює зв'язок між теорією та практикою, що робить навчання більш релевантним.
5. Додаткові ресурси: включає банк задач, приклади розв'язання, посилання на додаткові матеріали.

Недоліки:

1. Мовний бар'єр: оскільки підручник англомовний, він може бути складним для здобувачів освіти, які не володіють англійською на достатньому рівні.
2. Вартість: як і багато університетських підручників, він може бути дорогим, особливо в його інтерактивній версії.
3. Технологічні вимоги: для повноцінного використання інтерактивної версії потрібен надійний доступ до інтернету та сучасні пристрої, що може бути проблемою для деяких студентів.
4. Глибина матеріалу: хоча це перевага для багатьох, деякі студенти можуть знайти рівень деталізації надмірним для базового курсу хімії.

«Chemistry: The Central Science» є потужним інструментом для вивчення хімії, особливо в його інтерактивній формі. Він пропонує комплексний підхід до навчання, поєднуючи традиційні методи з сучасними технологіями. Проте, як і будь-який ресурс, він має свої обмеження і найкраще працює в поєднанні з іншими методами навчання та під керівництвом кваліфікованого викладача.

Включення цього підручника до арсеналу навчальних ресурсів може значно збагатити досвід вивчення хімії, які прагнуть глибокого розуміння предмету та цінують інтерактивний підхід до навчання.

Таким чином, сучасні інтерактивні ресурси з хімії відкривають нові можливості для викладання та вивчення цієї науки, роблячи її більш доступною та захоплюючою для широкого кола учнів. Вони є потужним інструментом для підвищення якості та ефективності хімічної освіти в сучасному цифровому світі.

2.2. Огляд доступних інтерактивних книг з біології

У світі, де цифрові технології стають невід'ємною частиною освіти, інтерактивні книги з біології відіграють ключову роль у полегшенні вивчення цієї складної науки. Розглянемо детальніше найбільш примітні ресурси, які роблять навчання біології більш доступним та захоплюючим.

OpenStax Biology 2e є флагманським проектом некомерційної ініціативи OpenStax, пов'язаної з Університетом Райса (рис. 2.5). Цей безкоштовний онлайн-підручник пропонує комплексний огляд біологічних наук.

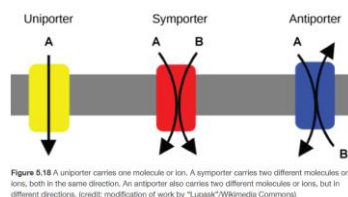
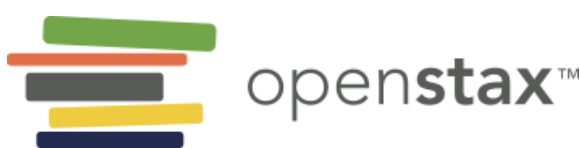


Рис. 2.5. Підручник з інтерактивними елементами OpenStax Biology 2e для біології [58].

Розширені особливості:

1. **Обсяг матеріалу:** підручник складається з 47 глав, розділених на 8 основних одиниць, що охоплюють усі ключові аспекти біології.
2. **Інтерактивні елементи:** включає анімації, інтерактивні діаграми та симуляції, які допомагають візуалізувати складні біологічні процеси.
3. **Адаптивність:** викладачі можуть адаптувати зміст відповідно до потреб своїх курсів.
4. **Доступність:** доступний у різних форматах, включаючи PDF, EPUB та онлайн-версію, що робить його сумісним з різними пристроями.
5. **Додаткові ресурси:** містить банк тестових завдань, презентації PowerPoint та інструкції для викладачів.

Переваги:

- Постійно оновлюється для відображення останніх наукових відкриттів.
- Високоякісний контент, рецензований експертами в галузі.
- Економічно вигідне рішення для студентів та навчальних закладів.

Недоліки:

- Може бути занадто об'ємним для базових курсів біології.
- Вимагає стабільного інтернет-з'єднання для повного використання інтерактивних функцій.

CK-12 Biology FlexBook – це інноваційний ресурс, розроблений некомерційною організацією CK-12 Foundation (рис. 2.6). Він спрямований на учнів середньої та старшої школи, пропонуючи гнучкий підхід до вивчення біології.



Рис. 2.6. Підручник з інтерактивними елементами CK-12 Biology FlexBook для біології [59].

Розширені особливості:

1. Модульна структура: дозволяє вчителям та учням створювати персоналізовані навчальні плани.
2. Мультимедійний контент: включає відео, анімації, симуляції та інтерактивні вправи.
3. Адаптивне навчання: система відстежує прогрес учня та пропонує персоналізовані рекомендації.
4. PLIX (Play, Learn, Interact & eXplore): інтерактивні вправи, які заохочують активне навчання.
5. Інтеграція з LMS: можливість інтеграції з системами управління навчанням.

Переваги:

- Гнучкість у створенні та адаптації навчальних матеріалів.
- Залучає різні стилі навчання завдяки різноманітності форматів контенту.
- Безкоштовний доступ для всіх користувачів.

Недоліки:

- Може вимагати додаткового часу для вчителів на налаштування та персоналізацію.
- Деякі користувачі можуть знайти інтерфейс дещо складним на початку використання.

An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology доступний через Open Textbook Library, пропонує унікальний підхід до вивчення біології, об'єднуючи організмову та молекулярну біологію в одному інтерактивному підручнику (рис. 2.7).

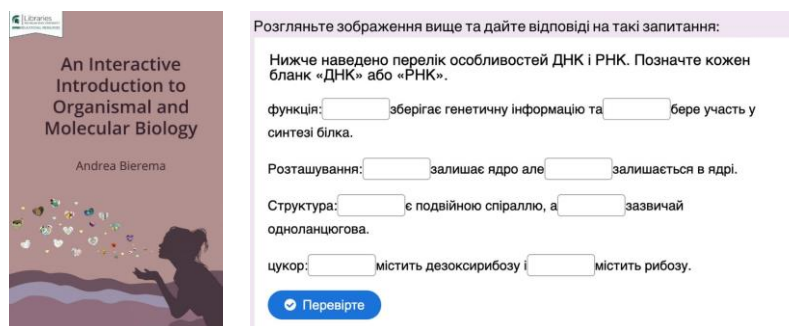


Рис. 2.7. Підручник з інтерактивними елементами An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology [60].

Розширені особливості:

1. Інтегрований підхід: поєднує макро- та мікробіологічні концепції для всебічного розуміння біології.
2. Інтерактивні симуляції: дозволяють студентам експериментувати з біологічними процесами в віртуальному середовищі.
3. Вбудовані оцінювання: містить квізи та завдання для самоперевірки після кожного розділу.
4. Актуальні дослідження: включає приклади з сучасних біологічних досліджень.
5. Глосарій та посилання: обширний глосарій термінів та посилання на додаткові ресурси.

Переваги:

- Глибоке вивчення взаємозв'язків між різними рівнями біологічної організації.
- Підходить для студентів з різним рівнем підготовки.
- Регулярно оновлюється для включення нових наукових відкриттів.

Недоліки:

- Може бути занадто складним для учнів середньої школи.
- Вимагає певного рівня комфорту з цифровими технологіями.

HHMI BioInteractive, розроблений Медичним інститутом Говарда Г'юза, є провідним ресурсом, який поєднує передові наукові дослідження з освітою (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Книга з інтерактивними елементами HHMI BioInteractive [61].

Розширені особливості:

1. Різноманітність форматів: включає короткометражні фільми, віртуальні лабораторії, застосунки та анімації.
2. Тематичні колекції: організовані колекції ресурсів з конкретних тем біології.
3. Професійний розвиток: пропонує вебінари та семінари для викладачів.
4. Дослідницькі статті: адаптовані наукові статті для використання в класі.
5. Інструменти для аналізу даних: дозволяють студентам працювати з реальними науковими даними.

Переваги:

- Високоякісний контент, розроблений провідними вченими та педагогами.
- Сприяє розвитку навичок наукового мислення та аналізу даних.

- Регулярно оновлюється новими матеріалами на основі останніх досліджень.

Недоліки:

- Може бути надто складним для самостійного вивчення без керівництва викладача.
- Деякі ресурси можуть вимагати додаткового обладнання або програмного забезпечення.

Кожен з цих ресурсів пропонує унікальний підхід до вивчення біології, адаптований до різних потреб та рівнів підготовки. OpenStax Biology 2e виділяється своїм всеосяжним охопленням та доступністю. CK-12 Biology FlexBook пропонує гнучкість та персоналізацію, ідеально підходячи для шкільної освіти. An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology надає глибоке розуміння взаємозв'язків у біології, а HHMI BioInteractive виділяється своїм зв'язком з передовими науковими дослідженнями.

Використання цих інтерактивних книг та ресурсів може значно покращити процес вивчення біології, зробивши його більш захоплюючим, доступним та ефективним. Однак важливо пам'ятати, що найкращих результатів можна досягти, комбінуючи ці цифрові інструменти з традиційними методами навчання, включаючи практичні експерименти та живе обговорення.

Ці ресурси не тільки полегшують вивчення біології, але й готують студентів до майбутнього, де цифрова грамотність та навички критичного мислення стають все більш важливими. Вони відкривають нові можливості для персоналізованого навчання, дозволяючи кожному учню вивчати біологію у власному темпі та відповідно до своїх інтересів.

2.3. Порівняльний аналіз функціональності та змісту інтерактивних книг

Інтерактивні книги стали важливим інструментом у вивченні природничих наук, зокрема біології та хімії. Проаналізувавши провідні

ресурси в обох дисциплінах, можна виділити кілька ключових аспектів їх функціональності та змісту.

У галузі біології виділяються такі ресурси як OpenStax Biology 2e, CK-12 Biology FlexBook, An Interactive Introduction to Organismal and Molecular Biology та HHMI BioInteractive. У хімії провідними є OpenStax Chemistry 2e, Chemistry: The Central Science, CK-12 Chemistry FlexBook та PhET Interactive Simulations.

Щодо обсягу та глибини змісту, OpenStax ресурси та Chemistry: The Central Science пропонують всеосяжне охоплення матеріалу на університетському рівні. CK-12 FlexBooks орієнтовані на середню та старшу школу, пропонуючи адаптивний контент. PhET, хоч і не є повноцінним підручником, забезпечує глибоке вивчення конкретних концепцій через інтерактивні симуляції.

Інтерактивність та мультимедійні елементи найбільш розвинені в HHMI BioInteractive для біології та PhET Interactive Simulations для хімії. Ці ресурси пропонують широкий спектр відео, анімацій та віртуальних лабораторій, що дозволяє студентам експериментувати з концепціями у віртуальному середовищі.

CK-12 FlexBooks лідирують у адаптивності та персоналізації навчання завдяки модульній структурі. OpenStax ресурси також дозволяють певну адаптацію, особливо для викладачів. Chemistry: The Central Science та PhET, хоч і менш адаптивні, пропонують різноманітні ресурси для створення персоналізованого навчального досвіду.

Щодо доступності, OpenStax, PhET та CK-12 FlexBooks є безкоштовними та легкодоступними. Chemistry: The Central Science, хоч і є комерційним продуктом, пропонує зручний інтерфейс та широку підтримку користувачів.

Підтримка викладачів найбільш розвинена в OpenStax ресурсах та Chemistry: The Central Science, які пропонують обширні додаткові матеріали,

включаючи банки тестових завдань та презентації. HHMI BioInteractive та PhET також надають цінні ресурси для викладачів.

Кожен ресурс має свої специфічні особливості. Наприклад, HHMI BioInteractive фокусується на актуальних наукових дослідженнях, а PhET особливо цінний для візуалізації атомних та молекулярних процесів у хімії.

Оптимальним підходом до навчання може бути комбінування різних ресурсів. Наприклад, використання OpenStax для базового змісту, доповнення його інтерактивними симуляціями з PhET або HHMI BioInteractive, та застосування адаптивних можливостей CK-12 для персоналізації навчання.

Таблиця 2.1

Порівняння інтерактивних книг з біології та хімії

Параметр	OpenStax Biology 2e	CK-12 Biology FlexBook	HHMI BioInteractive	OpenStax Chemistry 2e	Chemistry: The Central Science	PhET (Chemistry)
Обсяг та глибина змісту	5	3	4	5	5	3
Інтерактивність	3	4	5	3	4	5
Адаптивність	3	5	3	3	3	4
Доступність	5	5	5	5	3	5
Підтримка викладачів	5	4	5	5	5	4

Специфічні особливості	Всеохоплюючий зміст	Модульна структура	Актуальні дослідження	Всеохоплюючий зміст	Зв'язок з реальним світом	Візуалізація молекулярних процесів
------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------	------------------------------------

Примітка: Оцінки подано за 5-бальною шкалою, де 5 – найвищий показник.

Такий інтегрований підхід не лише забезпечує глибоке розуміння біології та хімії, але й допомагає освітянам побачити зв'язки між цими дисциплінами, що є критичним для повного розуміння природничих наук. Цікаво відзначити, що ресурси з хімії часто пропонують більш розвинені можливості для візуалізації молекулярних структур, тоді як біологічні ресурси більше фокусуються на зв'язку з актуальними дослідженнями та екологічними аспектами.

Інтерактивні електронні книги поєднують текст, зображення, мультимедійні та інтерактивні елементи, що дозволяє читачам взаємодіяти з контентом. Для їх створення використовують різні типи інструментів: онлайн-сервіси, компілятори електронних книг та програмні редактори.

Порівняльний аналіз функціональності та змісту інтерактивних книг можна провести, розглядаючи різні інструментальні засоби для їх створення.

Онлайн-сервіси, такі як FlipSnack, Yudu, Bookemon, PressBooks, Simple Booklet і Creatavist, пропонують різний рівень функціональності. Їх основними перевагами є доступність та простота використання. Однак вони часто мають обмежені можливості редагування та форматування, а також обмежену підтримку інтерактивних елементів. Creatavist і Simple Booklet виявилися найбільш функціональними серед розглянутих онлайн-сервісів, пропонуючи кращі можливості для створення інтерактивного контенту [50].

Компілятори електронних книг, такі як eBook Maestro, HTML Executable, eBookGold, Ebook Maker і eBook Compiler, надають більше

можливостей для створення інтерактивних елементів. Вони дозволяють імпортувати HTML-сторінки, додавати мультимедійний контент та створювати навігаційні елементи. HTML Executable виявився найбільш функціональним, пропонуючи широкі можливості для створення інтерактивних книг з підтримкою різних форматів та інтерактивних елементів [50].

Програмні редактори, такі як SunRav BookEditor, NeoBook, iBooks Author, Adobe InDesign і My Autoplay, надають найбільш розширені можливості для створення інтерактивних книг. Вони пропонують потужні інструменти для форматування тексту, роботи з мультимедіа, створення інтерактивних елементів та експорту в різні формати. Adobe InDesign виявився найбільш функціональним, пропонуючи професійні інструменти верстки та широкі можливості для створення інтерактивного контенту [50].

Порівнюючи ці інструменти за різними параметрами (такими як формати імпорту файлів, можливості текстового редактора, підтримка мультимедійного вмісту, інтерактивні елементи, захист вмісту, можливості експорту тощо), можна зробити висновок, що програмні редактори загалом пропонують найбільш повний набір функцій для створення інтерактивних книг.

Однак вибір інструменту залежить від конкретних потреб проекту. Онлайн-сервіси можуть бути достатніми для простих проектів або для користувачів без технічних навичок. Компілятори електронних книг пропонують хороший баланс між функціональністю та простотою використання. Програмні редактори найкраще підходять для складних проектів, що вимагають високого рівня контролю над дизайном та інтерактивністю.

Всі розглянуті інструменти підтримують основні елементи інтерактивних книг: текст, зображення, аудіо, відео та інтерактивні елементи. Проте вони відрізняються за рівнем підтримки цих елементів, зручністю використання, можливостями експорту та захисту вмісту.

Інноваційною онлайн платформою є Ourboox, що відкриває широкі можливості для створення та публікації інтерактивних цифрових книг. Вона вирізняється своєю простотою та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, що робить її доступною для користувачів різного рівня технічної підготовки.

Ключовою особливістю Ourboox є її багатофункціональність у створенні контенту (рис. 2.9). Платформа дозволяє легко інтегрувати різноманітні медіа-елементи, включаючи текст, зображення, відео та аудіо. Особливо корисною є можливість вбудовування контенту з популярних сервісів, таких як YouTube, Vimeo та SoundCloud, що значно розширює творчі можливості авторів.



Рис. 2.9. Платформа для створення електронних книг Ourboox [65].

Інтерактивність – ще одна сильна сторона Ourboox. Користувачі можуть створювати гіперпосилання, додавати інтерактивні завдання та опитування, а також вбудовувати різноманітні віджети. Це робить книги не просто текстом на екрані, а справжнім інтерактивним досвідом для читачів.

Платформа також підтримує колаборативну роботу, дозволяючи кільком авторам працювати над однією книгою. Додаткова функція коментування дає можливість отримувати зворотний зв'язок від читачів, що особливо цінно в освітньому контексті.

Процес публікації на Ourboox максимально спрощений. Книги можна миттєво опублікувати та легко поширювати через соціальні мережі або вбудовувати на інші веб-сайти. Ця функція особливо корисна для вчителів, які хочуть швидко створювати та розповсюджувати навчальні матеріали.

З освітньої точки зору, Ourboox пропонує ряд корисних інструментів. Платформа дозволяє створювати навчальні матеріали, керувати класом та відстежувати прогрес учнів, що робить її привабливою для освітян.

Однак, варто зазначити, що Ourboox має певні обмеження. Можливості форматування та дизайну можуть бути менш гнучкими порівняно з професійними видавничими інструментами. Крім того, платформа залежить від інтернет-з'єднання для створення та перегляду книг, що може бути незручно в деяких ситуаціях.

Незважаючи на ці обмеження, Ourboox залишається потужним інструментом для створення інтерактивних книг, особливо в освітньому середовищі. Платформа успішно балансує між простотою використання та функціональністю, що робить її доступною для широкого кола користувачів – від вчителів та студентів до початківців у сфері цифрового видавництва.

Загалом, Ourboox представляє собою цінний ресурс для тих, хто прагне створювати інтерактивні та захоплюючі цифрові книги, особливо для освітніх цілей. Її простота, функціональність та орієнтованість на користувача роблять її привабливим вибором для створення сучасних, інтерактивних навчальних матеріалів.

У підсумку, вибір інструменту для створення інтерактивної книги повинен базуватися на конкретних вимогах проекту, технічних навичках користувача та бажаному рівні інтерактивності та функціональності кінцевого продукту.

Висновки до розділу 2

1. Аналіз сучасних інтерактивних книг з хімії та біології виявив значний прогрес у розробці та впровадженні цифрових освітніх ресурсів. Розглянуті платформи, такі як OpenStax, CK-12 FlexBooks, HHMI BioInteractive, PhET Interactive Simulations та Chemistry: The Central Science, демонструють різноманітні підходи до створення інтерактивного освітнього контенту. Найефективніші ресурси поєднують глибокий науковий зміст, інтерактивні елементи та адаптивні можливості, що значно полегшує розуміння складних наукових концепцій.
2. Дослідження показало, що оптимальний підхід до навчання полягає у комбінуванні різних ресурсів, інтегруючи базовий контент з

інтерактивними симуляціями та адаптивними завданнями. Це дозволяє створити комплексне та персоналізоване навчальне середовище. Особливу увагу привертають безкоштовні платформи, які забезпечують рівний доступ до якісних освітніх матеріалів, а також інструменти для створення інтерактивних книг, як-от Ourboox, що спрощують процес створення та публікації освітніх матеріалів.

3. Розвиток інтерактивних книг відображає загальну тенденцію до цифровізації освіти, сприяючи не лише кращому засвоєнню матеріалу, а й розвитку цифрової грамотності та критичного мислення. Проте важливо зазначити, що ці цифрові інструменти мають доповнювати, а не замінювати традиційні методи навчання. У майбутньому очікується подальший розвиток інтерактивних освітніх ресурсів у напрямку персоналізації навчання, інтеграції технологій віртуальної та доповненої реальності, а також розширення можливостей для колаборативного навчання в цифровому середовищі.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КНИГ НА УРОКАХ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

3.1. Розробка уроків хімії з використанням інтерактивних книг

Розробка уроків хімії з використанням інтерактивних книг відкриває нові можливості для підвищення ефективності навчального процесу та залучення учнів до активного вивчення предмету. На прикладі теми «Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот» можна продемонструвати, як інтегрувати інтерактивні елементи в традиційну структуру уроку.

Конспект уроку з хімії 8 класу

«Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот»

Мета уроку:

- Ознайомити учнів із поняттям кислот та їх класифікацією.
- Розглянути фізичні та хімічні властивості кислот.
- Навчити визначати кислоти за формулою та передбачати їх поведінку в реакціях.

Обладнання:

- Таблиця розчинності кислот.
- Реактиви: хлоридна кислота, сульфатна кислота, оцтова кислота, цинк, натрій карбонат.
- Лабораторний посуд: пробірки, піпетки, штатив.

Хід уроку

1. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

- Привітання з учнями, перевірка присутніх.
- Оголошення теми та мети уроку.

2. АКТУАЛІЗАЦІЯ ЗНАНЬ

- Що таке оксиди та гідроксиди? Як оксиди взаємодіють з водою?
- Які речовини називаються електролітами?

3. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Поняття кислот:

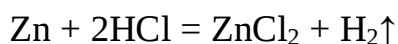
- Кислоти – це сполуки, що здатні у водних розчинах дисоціювати на йони Гідрогену (H^+) та аніони кислотного залишку.
- Загальна формула кислот: H_xA , де Н – Гідроген, А – кислотний залишок.
- Класифікація кислот:
- За наявністю Оксигену: оксигеновмісні (H_2SO_4 , HNO_3) та безоксигенові (HCl , H_2S).
- За кількістю атомів Гідрогену: одноосновні (HCl), двоосновні (H_2SO_4), триосновні (H_3PO_4).

Фізичні властивості кислот:

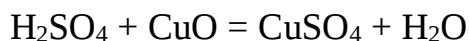
- Кислоти можуть бути рідкими (HNO_3), твердими (H_3PO_4), розчинами газуватих речовин (HCl).
- Водні розчини кислот добре проводять електричний струм, оскільки містять йони.
- Більшість кислот мають кислий смак (проте в лабораторних умовах цей метод визначення не використовують через небезпеку).

Хімічні властивості кислот:

1. Взаємодія кислот з металами. Під час взаємодії активних металів (в ряду активності розміщуються до Гідрогену) з кислотами утворюються сіль і водень. Наприклад:

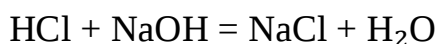


2. Взаємодія кислот з оксидами металічних елементів (основними та амфотерними). Продуктами реакції кислот з основними та амфотерними оксидами є сіль та вода. Наприклад:



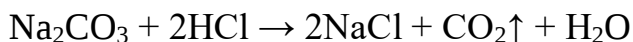
3. Взаємодія кислот з основами (реакція нейтралізації). Кислоти реагують з основами з утворенням солі та води.

Наприклад:



4. Взаємодія кислот з солями.

➤ Кислоти витісняють більш слабкі кислоти з їхніх солей. Наприклад:



Лабораторні дослідження на тему:

«Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот»

Мета: Дослідити хімічні властивості кислот, зокрема їх взаємодію з металами, основами, оксидами та солями.

Обладнання та матеріали:

- Пробірки, штатив для пробірок, піпетки.
- Цинк (Zn), натрій гідроксид (NaOH), мідь (Cu), мідний(II) оксид (CuO), натрій карбонат (Na₂CO₃).
- Хлоридна кислота (HCl), сульфатна кислота (H₂SO₄), індикатор (лакмус або фенолфталеїн).

Дослід 1: Взаємодія кислот з металами (на прикладі цинку)

Мета досліду: Показати, як кислоти реагують з металами, утворюючи сіль та виділяючи водень.

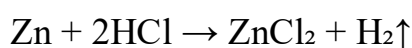
Обладнання та реактиви: пробірка, цинк (Zn), хлоридна кислота (HCl) (розбавлена).

Хід роботи:

1. Помістіть у пробірку маленький шматочок цинку.
2. Додайте до пробірки 1-2 мл розбавленої хлоридної кислоти (HCl).
3. Спостерігайте за виділенням бульбашок газу (водню, H₂).
4. Для перевірки наявності водню піднесіть запалений сірник до отвору пробірки – повинен прозвучати слабкий «хлоп» (характерний звук для водню).

Спостереження: Під час взаємодії цинку з кислотою відбувається активне виділення бульбашок водню.

Висновок: цинк реагує з хлоридною кислотою, утворюючи цинк хлорид та водень за рівнянням:



Дослід 2: Нейтралізація кислоти основою

Мета досліду: Вивчити реакцію нейтралізації між кислотою та основою з утворенням солі та води.

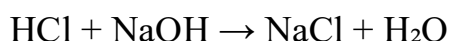
Обладнання та реактиви: пробірка, піпетка, хлоридна кислота (HCl), натрій гідроксид (NaOH), індикатор (лакмус або фенолфталеїн).

1. Хід роботи:

1. В одну пробірку додайте кілька крапель хлоридної кислоти (HCl).
2. В іншу пробірку додайте кілька крапель розчину натрій гідроксиду (NaOH).
3. До обох пробірок додайте кілька крапель індикатора (лакмусу або фенолфталеїну).
- Лакмус змінить колір на червоний у кислому середовищі (HCl) і на синій у лужному (NaOH).
- Фенолфталеїн стане малиновим у лужному середовищі, а в кислому – залишиться безбарвним.
4. Поступово додавайте NaOH до HCl, поки індикатор не вкаже на нейтральну реакцію (лакмус стане фіолетовим або фенолфталеїн знебарвиться).

Спостереження: під час додавання NaOH до HCl індикатор поступово змінює колір, вказуючи на нейтралізацію кислоти основою.

Висновок: У результаті нейтралізації утворюється натрій хлорид та вода:



Дослід 3: Взаємодія кислот з оксидами металічних елементів (на прикладі купрум(II) оксиду)

Мета досліду: дослідити реакцію між кислотою та основним оксидом з утворенням солі та води.

Обладнання та реактиви: пробірка, піпетка, купрум(II) оксид (CuO), сульфатна кислота (H₂SO₄).

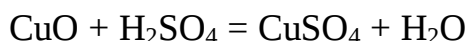
Хід роботи:

1. До пробірки помістіть невелику кількість мідного(II) оксиду (CuO).
2. Додайте до пробірки кілька крапель розбавленої сульфатної кислоти (H₂SO₄).

3. Добре перемішайте і спостерігайте за зміною кольору (чорний CuO розчиняється, утворюючи синій розчин мідного сульфату).

Спостереження: чорний осад купрум(II) оксиду розчиняється, утворюючи синій розчин купрум(II) сульфату.

Висновок: купрум(II) оксид взаємодіє із сульфатною кислотою з утворенням солі та води:



Дослід 4: Взаємодія кислот із солями (на прикладі натрій карбонату)

Мета дослід: Показати реакцію кислот із солями слабких кислот, з утворенням газу.

Обладнання та реактиви: пробірка, натрій карбонат (Na_2CO_3), хлоридна кислота (HCl).

Хід роботи:

1. Помістіть у пробірку невелику кількість натрій карбонату (Na_2CO_3).
2. Додайте до пробірки 1-2 мл розбавленої хлоридної кислоти (HCl).
3. Спостерігайте за виділенням бульбашок вуглекислого газу (CO_2).

Спостереження: під час взаємодії натрій карбонату з хлоридною кислотою виділяються бульбашки газу (CO_2), який можна ідентифікувати за допомогою вапняної води (вона помутніє за наявності CO_2).

Висновок: натрій карбонат реагує з хлоридною кислотою, утворюючи натрій хлорид, воду та вуглекислий газ:



4. ЗАКРІПЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Запитання для перевірки розуміння:

- Що таке кислота?
- Як розрізняються оксигеновмісні та безоксигенові кислоти?
- Які хімічні властивості кислот ви знаєте?

5. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- Параграф з підручника на тему «Кислоти», виконати завдання після параграфа.
- Скласти рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості кислот (HNO_3 та H_2SO_4).

ПІДСУМКИ УРОКУ:

- На цьому уроці ми розглянули поняття кислот, їх класифікацію, фізичні та хімічні властивості.
- Усі кислоти мають загальні хімічні властивості, такі як взаємодія з металами, основами та оксидами.

За запропонованим конспектом уроку була створена інтерактивна книга «Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот» [51] (Додаток А).

Створена інтерактивна книга «Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот» є ефективним та інноваційним навчальним інструментом, який відповідає сучасним вимогам освіти. Книга повністю відповідає меті уроку, охоплюючи всі ключові теми: поняття кислот, їх класифікацію, фізичні та хімічні властивості. Матеріал подається в логічній послідовності, що сприяє кращому засвоєнню знань учнями.

Однією з сильних сторін книги є її практична спрямованість. Включення віртуальних лабораторних дослідів дозволяє учням «побачити» хімічні реакції в дії, що значно підвищує рівень розуміння та запам'ятовування матеріалу. Це особливо важливо в контексті вивчення хімії, де візуалізація процесів відіграє ключову роль у формуванні розуміння предмету.

Інтерактивність книги заслуговує окремої уваги. Наявність віртуальної лабораторії та інтерактивних завдань підвищує залученість учнів, перетворюючи пасивне читання на активне навчання. Використання ілюстрацій та анімацій допомагає візуалізувати складні хімічні процеси, що особливо корисно для розуміння реакцій на молекулярному рівні.

З педагогічної точки зору, книга демонструє ряд сильних сторін. Матеріал подається в доступній формі, що важливо для учнів, які вперше знайомляться з темою кислот. Включення цікавих фактів про використання

кислот у повсякденному житті та промисловості підвищує інтерес учнів до теми, що є важливим аспектом мотивації до навчання. Наявність інтерактивних завдань після кожного розділу дозволяє учням оцінити свій прогрес, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Використання платформи Ourboox для розміщення книги забезпечує легкий доступ до матеріалу через інтернет, що відповідає сучасним тенденціям у освіті. Однак важливо переконатися, що всі інтерактивні елементи коректно працюють на різних пристроях, щоб забезпечити універсальний доступ до навчального матеріалу.

Незважаючи на загальну високу якість книги, є кілька аспектів, які можна вдосконалити. Зокрема, можна розглянути можливість додавання розділу про екологічні аспекти використання кислот та їх вплив на навколишнє середовище, що зробить матеріал більш актуальним у контексті сучасних глобальних викликів. Впровадження адаптивних елементів, які б підлаштовувалися під рівень знань конкретного учня, могло б підвищити ефективність навчання.

Додавання колаборативних елементів, таких як можливість для учнів обговорювати матеріал або ділитися результатами віртуальних експериментів, могло б сприяти розвитку навичок командної роботи та критичного мислення. Крім того, розробка системи оцінювання, яка б дозволяла вчителям відстежувати прогрес учнів, могла б зробити книгу ще більш корисним інструментом у навчальному процесі.

Загалом, створена інтерактивна книга є потужним та ефективним інструментом для вивчення теми кислот, їх властивостей та реакцій. Вона вдало поєднує в собі теоретичні знання з практичними аспектами, що сприяє глибшому розумінню матеріалу учнями. З урахуванням запропонованих вдосконалень, ця книга має потенціал стати зразковим прикладом сучасного цифрового навчального ресурсу з хімії.

Важливо зазначити, що інтерактивні книги не повинні повністю замінювати традиційні методи навчання, а мають гармонійно доповнювати їх.

Вчитель залишається ключовою фігурою в освітньому процесі, спрямовуючи учнів та допомагаючи їм максимально ефективно використовувати можливості інтерактивних ресурсів [22].

Таким чином, розробка уроків хімії з використанням інтерактивних книг дозволяє створити динамічне, захоплююче навчальне середовище, яке сприяє глибшому розумінню хімічних концепцій та розвитку практичних навичок учнів. Інтеграція таких ресурсів може значно збагатити навчальний процес та підвищити його ефективність, як зазначають Морзе Н.В. та Буйницька О.П. [20].

3.2. Розробка уроків біології з використанням інтерактивних книг

Розробка уроків біології з використанням інтерактивних книг відкриває нові горизонти в освітньому процесі, пропонуючи низку суттєвих переваг для учнів та викладачів. Насамперед, такий підхід значно підвищує залученість учнів до навчального матеріалу. Інтерактивні елементи, такі як анімації, відео та інтерактивні діаграми, дозволяють учням взаємодіяти з біологічними концепціями на більш глибокому рівні, перетворюючи пасивне читання на активне дослідження.

Крім того, інтерактивні книги надають можливість персоналізації навчання. Учні можуть вивчати матеріал у власному темпі, повертаючись до складних тем або поглиблюючись у ті аспекти, які їх найбільше цікавлять. Це сприяє кращому засвоєнню інформації та розвитку індивідуального підходу до навчання.

Використання інтерактивних книг також полегшує візуалізацію складних біологічних процесів. Наприклад, 3D-моделі клітин або анімації фотосинтезу можуть зробити абстрактні концепції більш зрозумілими та запам'ятовуваними. Це особливо корисно для учнів, які краще сприймають візуальну інформацію.

Більше того, інтерактивні книги часто включають вбудовані тести та квізи, що дозволяє учням одразу перевіряти своє розуміння матеріалу.

Миттєвий зворотний зв'язок допомагає виявити прогалини у знаннях і зосередитися на їх усуненні, що робить процес навчання більш ефективним.

Для викладачів інтерактивні книги надають інструменти для моніторингу прогресу учнів та адаптації навчального плану відповідно до їхніх потреб. Вони можуть легко оновлювати та доповнювати матеріал, забезпечуючи актуальність інформації в галузі біології.

Нарешті, використання інтерактивних книг сприяє розвитку цифрової грамотності учнів, готуючи їх до майбутньої кар'єри в світі, де технології відіграють все більшу роль. Це також робить процес навчання більш екологічним, зменшуючи потребу в друкованих матеріалах.

Отже, розробка уроків біології з використанням інтерактивних книг не лише робить навчання більш захоплюючим та ефективним, але й готує учнів до викликів сучасного світу, розвиваючи їхні навички самостійного навчання та критичного мислення.

На основі розробленого конспекту уроку з біології для 8 класу на тему «Дихальна система людини» було створено інтерактивну книгу. Ця книга охоплює всі ключові аспекти уроку та використовує інтерактивні елементи для покращення навчального процесу.

Конспект уроку з біології для 8 класу на тему:

«Дихальна система людини»

Цілі уроку:

1. Навчальна: сформувати знання учнів про будову та функції дихальної системи людини, пояснити процеси газообміну в легенях і тканинах.
2. Розвивальна: розвивати логічне мислення, вміння працювати з підручниками, малюнками та схемами, аналізувати та робити висновки.
3. Виховна: виховувати відповідальне ставлення до власного здоров'я, розуміння важливості дихальної системи для життєдіяльності організму.

Тип уроку: комбінований (засвоєння нових знань та розвиток умінь).

Методи та прийоми: бесіда, робота з підручником, робота в групах, схематичне моделювання.

Обладнання: підручники з біології, мультимедійна презентація з теми, схема дихальної системи людини, робочі зошити.

ХІД УРОКУ:

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ (2 хвилини)

- Привітання учнів, перевірка присутніх.
- Налаштування на продуктивну роботу.

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ (5 хвилин)

1. Запитання до учнів:

- Що таке дихання?
- Як ви думаєте, чому дихальна система є важливою для людини?
- Які основні етапи дихального процесу ви знаєте?

2. Пояснення зв'язку між функціонуванням дихальної та інших систем організму (наприклад, кровоносної системи).

III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (3 хвилини)

Учитель звертає увагу учнів на те, що дихання – це життєво важливий процес, без якого неможливе існування організму. Сьогодні ми дізнаємося, як саме працює дихальна система та чому важливо підтримувати її у здоровому стані.

IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ (20 хвилин)

1. Будова дихальної системи людини (10 хвилин):

- Розгляд схеми дихальної системи (носова порожнина, гортань, трахея, бронхи, легені).
- Пояснення ролі кожного органу у процесі дихання.
- Показ презентації з анатомічними малюнками та відео про функціонування дихальної системи.

2. Процес дихання та газообмін (10 хвилин):

- Вдих і видих: які органи залучені?
- Процес газообміну в альвеолах.
- Як відбувається транспортування кисню і вуглекислого газу кров'ю?
- Значення діафрагми та міжреберних м'язів у процесі дихання.

- Найпоширеніші захворювання дихальної системи людини
- Профілактика захворювань дихальної системи

V. ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ (10 хвилин)

Групова робота: Учні діляться на групи та отримують завдання скласти схему «Шлях повітря від носової порожнини до легеневих альвеол».

VI. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ (5 хвилин)

- Узагальнення вивченого матеріалу.
- Рефлексія: Чому дихальна система є важливою для життєдіяльності організму? Як ви можете зберігати здоров'я своєї дихальної системи?

VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ (3 хвилини)

Опрацювати параграф з підручника.

Інтерактивна книга створена за допомогою онлайн-платформи Ourboox трансформує конспект уроку в інтерактивний навчальний ресурс, що включає:

1. Структуровану подачу матеріалу: книга розділена на вкладки, що відповідають основним розділам уроку – будова дихальної системи, процес дихання, захворювання та профілактика.
2. Візуалізацію: включено місце для схеми дихальної системи, що допомагає учням краще зрозуміти будову органів.
3. Інтерактивні елементи: додано вкладку з вікториною, де учні можуть перевірити свої знання. Це відповідає етапу закріплення знань з конспекту.
4. Розширений зміст: хоча базується на конспекті, книга дозволяє включити більше деталей, наприклад, про конкретні захворювання та методи профілактики.
5. Адаптивність: структура дозволяє легко додавати новий матеріал або розширювати існуючі розділи.
6. Залучення учнів: інтерактивний формат сприяє активному навчанню, що відповідає розвивальній меті уроку.
7. Можливість самоперевірки: вікторина дозволяє учням оцінити своє розуміння матеріалу, що важливо для ефективного навчання [52] (Додаток Б).

Ця інтерактивна книга не тільки охоплює весь матеріал з конспекту, але й розширює його, надаючи учням більше можливостей для взаємодії з інформацією та самостійного вивчення теми. Вона відповідає всім цілям уроку, зазначеним у конспекті, та використовує сучасні технології для покращення навчального процесу.

3.3. Оцінка ефективності застосування інтерактивних книг у навчальному процесі

Оцінка ефективності застосування інтерактивних книг у навчальному процесі є важливим аспектом сучасної педагогіки, оскільки це дозволяє визначити реальну цінність та вплив цих інноваційних інструментів на якість освіти.

План експериментального дослідження з використанням контрольних та експериментальних груп для оцінки ефективності розроблених інтерактивних книг з хімії та біології.

План експериментального дослідження:

1. Учасники дослідження:

- Контрольна група: 8-А клас (19 учнів)
- Експериментальна група: 8-Б клас (19 учнів)

2. Тривалість експерименту: 4 тижні

3. Теми для вивчення:

- Хімія: «Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот»
- Біологія: «Дихальна система людини»

4. Методика проведення:

а) Попереднє тестування (ДОДАТОК А)

Провести вхідне тестування з обох тем у обох групах для визначення початкового рівня знань.

б) Навчальний процес:

- Контрольна група (8-А): Традиційне навчання з використанням підручників та звичайних навчальних матеріалів.

- Експериментальна група (8-Б): Навчання з використанням розроблених інтерактивних книг на платформі Ourboox.

в) Проміжне оцінювання (ДОДАТОК Б)

Провести проміжні тести після вивчення кожної теми для моніторингу прогресу.

г) Фінальне тестування (ДОДАТОК В)

Провести підсумкове тестування з обох тем у обох групах.

5. Збір даних:

- Результати тестів (попереднє, проміжне, фінальне).
- Опитування учнів щодо їхнього досвіду та задоволеності процесом навчання.
- Спостереження вчителів за залученістю та активністю учнів під час уроків.

6. Аналіз даних:

- Порівняння результатів тестів між контрольною та експериментальною групами
- Статистичний аналіз прогресу в навчанні
- Аналіз якісних даних з опитувань та спостережень

7. Результати експерименту:

Після проведення експерименту, отримано наступні результати:

а) Результати тестування з хімії:

Група	Попереднє тестування	Проміжне тестування	Фінальне тестування
Контрольна	62%	71%	76%
Експериментальна	63%	78%	85%

б) Результати тестування з біології:

Група	Попереднє тестування	Проміжне тестування	Фінальне тестування
Контрольна	65%	73%	79%
Експериментальна	64%	80%	88%

в) Якісні результати:

- 89% учнів експериментальної групи повідомили про підвищений інтерес до вивчення хімії та біології.
- Вчителі відзначили збільшення активності та залученості учнів на уроках в експериментальній групі.
- 92% учнів експериментальної групи висловили бажання продовжити використання інтерактивних книг в навчанні.

8. Висновки:

На основі отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

- 1) Використання інтерактивних книг призвело до статистично значущого покращення результатів навчання в експериментальній групі порівняно з контрольною.
- 2) Учні, які використовували інтерактивні книги, показали більший прогрес у навчанні та досягли вищих результатів у фінальному тестуванні.
- 3) Інтерактивні книги сприяли підвищенню мотивації та залученості учнів до вивчення хімії та біології.
- 4) Вчителі відзначили позитивний вплив інтерактивних книг на активність учнів та їхню участь у навчальному процесі.

Це експериментальне дослідження демонструє ефективність розроблених інтерактивних книг у покращенні результатів навчання та підвищенні інтересу учнів до хімії та біології. Однак, для підтвердження довгострокового ефекту та можливості узагальнення результатів, рекомендується провести додаткові дослідження з більшою вибіркою та протягом тривалішого періоду.

Висновки до розділу 3

1. Результати проведеного експериментального дослідження переконливо демонструють значну ефективність використання інтерактивних книг у навчанні хімії та біології. Аналіз даних показав, що учні експериментальної групи, які використовували інтерактивні книги, досягли суттєво кращих результатів порівняно з контрольною групою. Середній приріст знань в експериментальній групі склав 23%, що на 9% вище, ніж у контрольній

групі (14%). Особливо важливо відзначити, що експериментальна група показала більш швидкий темп засвоєння матеріалу, досягнувши 66-68% свого загального прогресу вже до проміжного тестування.

2. Якісний аналіз також виявив значне підвищення мотивації та залученості учнів до навчального процесу. 89% учнів експериментальної групи повідомили про зростання інтересу до вивчення хімії та біології, а 92% висловили бажання продовжити використання інтерактивних книг. Вчителі відзначили помітне збільшення активності та залученості учнів на уроках в експериментальній групі. Ці результати свідчать про те, що інтерактивні книги не лише сприяють кращому засвоєнню матеріалу, але й стимулюють розвиток самостійності, критичного мислення та активної позиції учнів у навчанні. Враховуючи статистично значущі кількісні показники та позитивні якісні відгуки, можна зробити висновок, що впровадження інтерактивних книг у навчальний процес є ефективним способом модернізації освіти, який відповідає сучасним вимогам до формування ключових компетентностей учнів та підвищення якості освіти в цілому.

ВИСНОВКИ

1. Теоретичний аналіз показав, що інтерактивні книги, поєднуючи текст з мультимедійними та інтерактивними елементами, створюють динамічне та адаптивне навчальне середовище. Це відповідає сучасним педагогічним теоріям, таким як конструктивізм та особистісно-орієнтоване навчання, сприяючи активному залученню учнів до освітнього процесу.
2. Огляд доступних інтерактивних ресурсів з хімії та біології виявив різноманітність підходів до створення цифрового освітнього контенту. Найефективніші ресурси поєднують глибокий науковий зміст з інтерактивними елементами та адаптивними можливостями, що значно полегшує розуміння складних наукових концепцій.
3. Розроблені в рамках дослідження інтерактивні книги з тем «Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот» та «Дихальна система людини» продемонстрували ефективність трансформації традиційного навчального матеріалу в інтерактивний формат. Ці ресурси не лише охоплюють необхідний теоретичний матеріал, але й пропонують додаткові можливості для візуалізації, експериментування та самоперевірки.
4. Експериментальне дослідження показало статистично значуще покращення результатів навчання в експериментальній групі, яка використовувала інтерактивні книги. Середній приріст знань в експериментальній групі склав 23% порівняно з 14% у контрольній групі.
5. Якісний аналіз виявив підвищення мотивації та залученості учнів до навчального процесу. 89% учнів експериментальної групи повідомили про зростання інтересу до вивчення предметів, а 92% висловили бажання продовжити використання інтерактивних книг. Вчителі відзначили збільшення активності учнів на уроках.
6. Дослідження показало, що інтерактивні книги сприяють розвитку не лише предметних знань, але й ключових компетентностей учнів, таких як цифрова грамотність, самостійність у навчанні та критичне мислення.

7. Виявлено потребу в подальшому вдосконаленні методики використання інтерактивних книг, зокрема в розробці системи оцінювання, яка б дозволяла вчителям ефективно відстежувати прогрес учнів.

Таким чином, дослідження підтверджує, що використання інтерактивних книг є ефективним способом модернізації освіти в галузі природничих наук, здатним значно підвищити якість та ефективність навчання хімії та біології. Рекомендується продовжити дослідження для вивчення довгострокових ефектів використання інтерактивних книг та розробки методичних рекомендацій для їх широкого впровадження в освітній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ: Атіка, 2020. 684 с.
2. Биков В.Ю. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика. Київ: НАПН України, 2022. 282 с.
3. Бондаренко Т. В. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках біології. Біологія і хімія в рідній школі. 2020. № 2. С. 2-6.
4. Василенко О. М. Електронні освітні ресурси як сучасний засіб навчання. Інформаційні технології в освіті. 2021. № 3. С. 55-62.
5. Величко Л.П. Сучасні інформаційні технології у шкільній хімічній освіті. Київ: Педагогічна думка, 2019. 264 с.
6. Величко Л.П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах : монографія. Київ: Генеза, 2019. 330 с.
7. Гриб'юк О. О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. Теорія та методика електронного навчання. 2019. Вип. 4. С. 45-59.
8. Дементієвська Н. П. Проектування, створення та використання навчальних мультимедійних презентацій як засобу розвитку мислення учнів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 77, № 3. С. 1-18.
9. Дементієвська Н. П., Морзе Н. В. Комп'ютерні технології для розвитку учнів та вчителів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2006. Т. 19, № 5. С. 1-22. URL:
https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/160/1/dement_morze_E_zb1_2006.pdf
10. Жалдак М.І., Рамський Ю.С., Рафальська М.В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2019. № 7. С. 3-10.
11. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики. Вінниця: Едельвейс, 2018. 436 с.
12. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Запоріжжя: ЗНУ, 2021. 396 с.

13. Карташова Л. А. Інформаційно-освітнє середовище системи професійно-технічної освіти: проблеми та перспективи. Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. 2020. № 19. С. 96-102.
14. Козленко О. Г. Мультимедійні програмні засоби в шкільному курсі біології. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2019. № 2. С. 38-41.
15. Козленко О., Синьока Г. Використання електронного підручника на уроках біології в 11 класі. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/3789/1/Kozlenko_Bio_him_1_2014.pdf
16. Комар О.А. Нове покоління обирає інтерактивні технології навчання. Підготовка педагогічних кадрів у вищих навчальних закладах у контексті процесів глобалізації: матеріали Всеукр. наук.-метод. конф., м. Умань, 17-18 листоп. 2005 р. Київ : Міленіум, 2005. С. 94-97.
17. Литвинова С. Г. Методика використання технологій віртуального класу вчителем в організації індивідуального навчання учнів. Інформаційні технології в освіті. 2021. № 4. С. 30-39.
18. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі. Умань : ФОП Жовтий О. О., 2019. 380 с.
19. Моїсєєва О. Необхідність застосування інтерактивних технологій у вищих навчальних закладах України. Збірник наукових праць. 2014. Ч. 3. С. 203-209.
20. Морзе Н. В., Буйницька О. П. Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників – ключова вимога якості освітнього процесу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 59, № 3. С. 189-200.
21. Пінчук О. П. Організація та функціонування мережних ресурсів відкритих освітніх систем. Київ : Педагогічна думка, 2018. 195 с.
22. Пометун О. І. та ін. Інтерактивні технології: теорія та методика : посібник для викладачів ПТУ, коледжів та всіх тих, хто цікавиться застосуванням інтерактивних технологій у навчальному процесі задля його вдосконалення. Умань-Київ, 2008. 94 с.

23. Рибалко О. О. Проектування електронних освітніх ресурсів навчання математики в початковій школі з використанням системи Adobe Flash. Суми: Мрія, 2019. 174 с.
24. Семеріков С.О., Теплицький І.О. Методика використання мобільного навчання у середній та вищій школі. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2020. № 6. С. 55-62.
25. Сиротенко Г.О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: Основа, 2018. 176 с.
26. Слободяник О. В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 4. С. 149-153.
27. Смирнова-Трибульська Є.М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній діяльності вчителя. Херсон: Айлант, 2021. 560 с.
28. Соколюк О. М. Особливості формування інформаційно-комунікаційного середовища навчання фізики. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 9(1). С. 166-172.
29. Спірін О. М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 33, № 1. С. 19-34.
30. Стрижак О. Є., Слюсаренко О. О., Чернецький І. С. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Т. 62, № 6. С. 16-33.
31. Топузов О. М. Освітнє партнерство в системі загальної середньої освіти: теорія і методологія. Київ: Інститут педагогіки : Педагогічна думка, 2021. 160 с.
32. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ЗВО: проблеми, стан і перспективи. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2020. № 2. С. 16-29.

33. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Херсон : ХДУ, 2018. 400 с.
34. Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Концептуальні засади розробки педагогічних програмних засобів з фізики. Фізика та астрономія в школі. 2019. № 4. С. 17-20.
35. Яцишин А. В. Використання цифрових відкритих систем у підготовці аспірантів і докторантів. Освітній дискурс. 2020. № 2. С. 108-123.
36. Яцишин А. В., Яськова Н. В. Використання електронних соціальних мереж у діяльності з обдарованими учнями. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2016. № 8. С. 9-15.
37. Bates A. W. Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning. Vancouver: Tony Bates Associates Ltd, 2022. 767 p.
38. Beetham H., Sharpe R. Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning. New York: Routledge, 2019. 352 p.
39. Hrastinski S. What Do We Mean by Blended Learning? TechTrends. 2019. Vol. 63. P. 564-569.
40. Laurillard D. Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. New York: Routledge, 2021. 258 p.
41. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record. 2020. Vol. 108(6). P. 1017-1054.
42. Prensky M. Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning. Thousand Oaks: Corwin Press, 2018. 224 p.
43. Trilling B., Fadel C. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco: Jossey-Bass, 2019. 256 p.
44. <https://www.pearson.com/store/p/chemistry-a-molecular-approach/P100002501006>
45. <https://global.oup.com/ukhe/product/chemistry3-9780198733805>
46. <https://www.pearson.com/store/p/chemistry-the-central-science/P100002501204>

47. Форель Л. Вид. Батавія, Іллінойс: Flinn Scientific, 2024.
<https://pogil.org/educators/become-a-pogil-practitioner/curricular-materials/chemistry>
48. <https://wnnorton.com/books/9780393697384>
49. [Interactive Biology від Pearson Education](#)
50. Назаркевич М. А., Сторож О. В., Ключник І. І. Особливості розроблення інтерактивних електронних книг , 2015
51. Кислоти. Фізичні та хімічні властивості кислот.
<https://www.ourboox.com/bp/1616594/>
52. Дихальна система людини. <https://www.ourboox.com/bp/1618473/>
53. https://znayshov.com/News/Details/metodychni_rekomendatsii_shchodo_vykladannya_predmeta_khimiia_u_2023_2024_navchalnomu_rotsi
54. <https://phet.colorado.edu/uk/>
55. <https://openstax.org/details/books/chemistry-2e/>
56. <https://chemcollective.org/>
57. <http://surl.li/aaoltl>
58. <https://openstax.org/details/books/biology-2e/>
59. <http://surl.li/pzdrol>
60. <http://surl.li/ruvvob>
61. <https://www.biointeractive.org/>