

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра комп'ютерних наук**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: **«РОЗРОБКА ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПІДТРИМКИ
ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ»**

Виконав: студент 2 курсу, групи, 8.1229-з
спеціальності 122 комп'ютерні науки
(шифр і спеціальність)

В.О.Супрун

(ініціали та прізвище)

Керівник доцент каф. комп'ютерних наук, к. пед. н
Пшенична О. С.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент професор кафедри загальної та прикладної
фізики, д.пед.н. Іваницький О.І.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет математичний

Кафедра комп'ютерних наук

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 122 комп'ютерні науки
(шифр і назва)

Освітня програма комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
комп'ютерних наук, к.т.н.,
доцент

_____ Борю С. Ю.
(підпис)

“ » 2020 р.

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу студентів

Супрун Вікторії Олегівні

(прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи Розробка онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії

керівник роботи Пшенична Олена Станіславівна, к.пед.н., доцент
(прізвище, ім'я та по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 20 » травня 2020 р. № 577-с

2. Строк подання студентом роботи 04 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Постановка задачі.
2. Перелік літератури.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Постановка задачі.

2. Основні теоретичні відомості.

3. Розробка дидактичних завдань на хмарних сервісах.

4. Розробка конспектів уроків з використанням розроблених завдань

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

_____ презентація

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 25.05.2020 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка плану роботи.	26.05.2020	
2.	Збір вихідних даних.	25.08.2020	
3.	Обробка методичних та теоретичних джерел.	09.09.2020	
4.	Розробка першого і другого розділу.	15.10.2020	
5.	Розробка третього розділу.	19.11.2020	
6.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	04.12.2020	
7.	Захист кваліфікаційної роботи.	09.12.2020	

Студент _____
(підпис)

В.О. Супрун _____
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

О.С. Пшенична _____
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис)

О.Г. Спиця _____
(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра «Розробка онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії»: 68 с., 17 рис., 3 табл., 33 джерела, 4 додатки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА ТА СЛОВОСПОЛУЧЕННЯ: WEBQUEST, ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. СЕРВІС «НА УРОК», СЕРВІС «GOOGL DRIVE», СЕРВІС «LEARNINGAPPS», СЕРВІС «QUIZLET», ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

Об'єктом дослідження – процес впровадження хмарних технологій та його вплив на якість знань в освітньому процесі.

Предмет дослідження – процес розробки онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії.

Метою даного проекту є розробка онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії.

Методи дослідження: аналіз, узагальнення.

В кваліфікаційній роботі розглядаються поняття освітнє середовище, інноваційні технології в освітньому середовище, хмарні технології їх основні цілі та завдання, можливості онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії, використання Google Drive та сервісів LearningApps.org, Quizlet, «На урок», ClassDojo; розглянуті можливості використання хмарних технологій та ІКТ в освітньому процесі під час на дистанційного навчання, розроблені уроки та онлайн матеріали до уроків.

SUMMARY

Master's qualifying paper «The development of the online medium to support the school Chemistry curriculum» 68 pages, 17 figures, 4 tables, 33 references, 4 supplements.

Keywords: WEBQUEST, DISTANCE LEARNING, ONLINE SERVICE “NA UROK”, GOOGLE DRIVE, LEARNINGAPPS, QUIZLET, CLOUD TECHNOLOGIES.

The object of the study is the process of implementing cloud technologies and its influence on the quality of knowledge in the educational process.

The subject of the study is the process of the development of online medium to support the school Chemistry curriculum.

The aim of the project is the development of the online medium to support the school Chemistry curriculum.

The methods of research are analysis and compilation.

In the qualifying paper addresses such concepts as learning environment, innovative technologies in the learning environment, cloud technologies, their aims and objectives, possibilities of creating online media to support the school Chemistry curriculum, usage of online services such as Google Drive, LearningApps.org, Quizlet, “Na Urok”, ClassDogo, possibilities of using cloud technologies and information and communications technologies in the learning process during distance learning, developing online lessons and materials for online lessons.

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу.....	2
Реферат.....	4
Summary	5
Вступ.....	7
1 Онлайн середовище як засіб реалізації інноваційних процесов в середній освіті.....	8
1.1 Актуальність розробки онлайн середовища.....	8
1.2 Інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі.....	12
1.3 Можливості сучасних хмарних сервісів в освіті	20
2. Проєктування онлайн середовища навчання хімії	25
2.1 Добір хмарних сервісів для навчання хімії.....	25
2.2 Проєктування моделі онлайн середовища.....	28
3 Перевірка ефективності онлайн середовища з підтримки уроків хімії..	37
3.1 Якісний аналіз результатів впровадження онлайн середовища.....	37
3.2 Організація педагогічного експерименту і аналіз його результатів	40
Висновки	43
Перелік посилань.....	44
Додаток А Конспект уроку «Будова електронних оболонок атомів»	48
Додаток В Конспект уроку «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома»	53
Додаток В Конспект уроку: Web-квест «Скарби знань»	56
Додаток Д Результати педагогічного експерименту	65

ВСТУП

Характерними ознаками ХХІ сторіччя стали стрімкі зміни всіх сторін життя. Утворюються глобальні простори: інформаційні, економічні, суспільні. Реалії сучасного життя поставили перед освітньою системою важливе завдання: підготувати освічену, творчу людину, яка вміє адаптуватися до швидких змін в соціально-економічному середовищі, раціонально організує самостійну діяльність.

Законом України «Про освіту» визначено мету загальної середньої освіти – всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства. Нова школа має стати простором такого розвитку, простором навчання, спілкування, взаємодії, спільної діяльності учнів, вчителів та місцевої громади.

Тому впровадження в навчальний процес інноваційних технологій є визначальною рисою сучасної освіти. Цією проблемою займаються В. Биков [2], Т. Вакалюк [3], К. Гораш [5], Н. Руденко [22], О. Ярошинська [26] та ін. Питання вдосконалення шкільного курсу хімії відображені в роботах Л. Бацур [1], Н. Гусарук [6], Ю. Момот [15] та ін.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка ефективного онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії.

Згідно з метою визначені завдання:

- 1) проведення аналізу базових понять дослідження;
- 2) обґрунтування необхідності створення онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії;
- 3) здійснення добору доречних для шкільного курсу хімії онлайн ресурсів;
- 4) розробка моделі онлайн середовища та його реалізація;
- 5) перевірка ефективності розробленого онлайн середовища.

1 ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСОВ В СЕРЕДНІЙ ОСВІТІ

1.1 Актуальність розробки онлайн середовища

Сьогодні освітнє середовище стає достатньо актуальним. Науковці розглядають його як цілісну й динамічну систему, складне багатофункціональне утворення, яке в рамках єдиних базових стандартів забезпечує взаємозалежність та взаємодію всіх складових: просторів різних рівнів від глобального до окремої країни, регіону, сім'ї, особистості [2; 5; 4].

Сучасне освітнє середовище – це простір, де у кожного є можливість відшукати себе, де відбуваються не лише уроки, свята та концерти, цікаві зустрічі, де діють відкриті майстерні та лабораторії, де кожен може знати та розкрити скриті таланти.

За визначенням Марії Монтесоррі освітнє середовище – це сукупність об'єктивних зовнішніх умов, факторів, соціальних об'єктів, необхідних для успішного функціонування освіти [27, с. 177]. Це система впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, які містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні. В наукових джерелах освітнє середовище трактують, як частину життєвого, соціального середовища людини, яка проявляється у сукупності усіх освітніх факторів, що безпосередньо або опосередковано впливають на особистість у процесах навчання, виховання та розвитку [26, с. 53]. Отже, освітнє середовище є простором, в якому здійснюється розвиток особистості.

Створенням освітнього середовища не припиняється з досягненням певного результату, це безперервний процес генерування нових ідей, пошук нових можливостей, ресурсів, реагування на нові виклики життя. Педагогічний процес в освітньому середовищі складається з таких чинників [2]:

- теорія та методологія науково-педагогічної діяльності;
- стратегія, розробки та технічного обслуговування навчального процесу, який створює відповідні умови та сприяє розвитку людини та відповідає її потребам;
- поєднання теорії та технології, що допомагає дослідженню та вдосконаленню компонентів навчального процесу, для прогнозування та моделювання позитивного та сприяючого освітнього середовища;
- оцінки освітнього потенціалу;
- стратегії управління навчальним процесом;
- філософсько-методологічна (вірно обрана методологічна основа створює умови для забезпечення, сприяння розвитку людини, її інтересів, потреб);
- концептуальний підхід у теорії та практиці, дослідницька та інноваційна діяльність включає: цілісний підхід (сприйняття окремих речей і явищ і дослідження в цілому, ефект «головоломки»), системний підхід (системний мислення, що дозволяє побачити взаємозв'язки речей, явищ і причинно-наслідкові зв'язки, будову системи, функціонування системи у часі та просторі);
- багатовимірний (що дозволяє з'ясувати речі, явища в різних ракурсах, створюючи «просторовий», багатогранний аспект, забезпечуючи загальний цілісний підхід до освітніх досліджень).

Важливим аспектом в освітньому процесі є особливості сучасних дітей, які належать до так званого покоління Z.

Покоління Z (англ. Generation Z) – термін, що застосовується в світі для покоління людей, які народилися в 2006 – наші дні [18]. Це визначення відповідає «Теорії поколінь», створеної В. Штраусом і Н. Хоув [30].

Представники покоління Z активно використовують планшети, 3D-реальність. Найчастіше термін «покоління Z» розглядається як синонім терміну «цифрова людина». Покоління Z цікавиться наукою і технологіями (наприклад, припускають, що багато представників покоління будуть займатися інженерно-

технічними питаннями, біомедициною, робототехнікою), а також мистецтвом. Також припускають, що покоління буде більш економним [6].

Вони не знають світу без Інтернету з цифрових технологій. Більшість представників цього покоління сьогодні ходять в середню школу. Проте, вони вже привертають увагу. Компанії пропонують їм апробацію технічних пристроїв, банки створюють спеціальні програми для молоді, маркетологи вивчають їх інтереси.

Представники цього покоління дивяться на світ реалістично, незважаючи на свою молодість. В поколінні Z переважають ті, хто має бажання працювати над своїм успіхом. Як вже було сказано, ці молоді люди – реалісти. Вони відмінно справляються з багатозадачністю. Якщо люди попереднього покоління зазвичай мають змогу дивитися на два різних екрана одночасно, представник покоління Z – на п'ять.

Незважаючи на свій молодий вік, вони вимагають поваги і визнання від оточуючих. Вони заперечують, коли компанія поводить себе неетично – будь то їх керівник або компанія, у якої щось купують. А якщо компанія поводить себе неетично, представник цього покоління швидко поширить відомість про це в соціальних мережах.

Вони вважають за краще гнучкий робочий графік і домашній офіс, для них не існує причин, за якими це не спрацює, вони практично завжди онлайн.

Перевага цього покоління в тому, що вони народилися в глобалізованому світі. Вони володіють прекрасними технічними навичками і, природно, орієнтуються в соціальних мережах.

Було визначено, що 85% цього покоління використовують YouTube в якості основного засобу масової інформації. Цікаво, що це робиться не тільки для розваги або проведення часу, але й для отримання інформації та вивчення нового. 80% представників покоління Z зізналися, що використовують YouTube в освітніх цілях, а 68% з них заявили, що було розумно поліпшити свої знання і навички в певній галузі [12].

Інша особливість покоління Z полягає в тому, що вони ще більше квапливі і можуть робити ще більше речей одночасно. Отже, споживання інформації та контенту має бути ще більш швидким і доступним. Все менше молодих людей використовують Facebook, віддаючи перевагу Instagram та Telegram, тому що на цих платформах інформація доставляється набагато швидше і більшою мірою за допомогою візуального контенту.

Відомий американський експерт у сфері освіти дорослих і дітей Дж. Коатс у праці «Покоління та стилі навчання» [8] дає такі поради сучасним вчителям щодо побудови адекватного стилю навчання учнів, які відносяться до «Покоління Z»:

- добре структурувати навчальний процес;
- забезпечити «зворотній зв'язок»;
- зробити навчальний матеріал «яскравим і візуальним»;
- скоротити та візуалізувати інформацію;
- подавати матеріал в оптимістичному тоні;
- ставити перед учнями зрозумілі й реальні цілі;
- ефективно використовувати час;
- не перевантажувати учнів інформацією [19].

Вітчизняні педагоги-практики також пропонують рекомендації щодо організації навчання дітей покоління Z. Так, С. Попова, яка має досвід навчання молоді, близької до покоління Z, пропонує таке [19]:

- а) приділяти більше часу на осмислення матеріалу після уроку:
 - 1) забезпечити доступ учнів до змісту або презентацій уроку, щоб вони могли ще раз переглянути й осмислити вивчений матеріал;
 - 2) розробити й надати блок вправ для розуміння тексту прочитаного із невеликими тестовими завданнями та творчою роботою, де потрібно висловити власну думку з певного питання;
 - 3) звернутися із проханням оформити або заповнити абстрактну схему, яка буде виділяти ключові моменти уроку або встановлювати взаємозв'язок між поняттями теми.

б) структурувати способи досягнення мети:

- 1) надати алгоритм мотивованих кроків для досягнення конкретної мети;
- 2) розробити рекомендації або список корисних порад щодо оптимізації роботи, економії часу, уникнення помилок тощо;
- 3) доповнити теорію практикою, щоб учні змогли оцінити ефективність запропонованої методології [19].

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у вигляді комп'ютерів, ноутбуків, планшетів і гаджетів створюють умови для створення електронного особистого навчального середовища в навчанні.

Такий підхід сприяє створенню особистого навчального середовища та продовженню самоосвіти.

Аналізуючи розглянуті матеріали можна зробити висновок: освітнє середовище – це сукупність зовнішніх умов, факторів, соціальних об'єктів, необхідних для успішного функціонування освіти. У сучасному техногенному середовищі освітній процес наповнюється новітніми технічними засобами, змінюються освітні цілі та в решті-решт змінюються інтереси й пріоритети дітей. Ці зміни вимагають від вчителя впровадження інноваційних технологій, які ґрунтуються на використанні комп'ютерної та мобільної техніки. Отже, використання інформаційно-комунікаційних технологій та хмарних сервісів при навчанні дітей в школі є необхідною умовою сучасності.

1.2 Інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі

Впровадження ІКТ передбачає творче і гнучке, цілеспрямоване використання потужного інструменту: комп'ютерної техніки, хмарних технологій, комунікацій, нових видів документального зв'язку на різних етапах навчальної діяльності учителями, батьками та учнями. Сьогодні, зважаючи на особливості дітей як представників покоління Z, використання комп'ютерної техніки та гаджетів є основним елементом освітнього процесу. Не тільки

педагоги, а й суспільство в цілому надає велике значення впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес.

Нове освітнє середовище передбачає нові форми роботи, нові освітні технології які мотивують до навчання, творчості.

ІКТ стають інструментами, що впливають на впровадження й успішне використання інноваційних форм і методів навчання. Але основною ланкою залишаються вчителі, оскільки технології не можуть замінити його й до того ж вони постійно модернізуються. Тому освітній процес залежить від того, як педагоги, виконуючи свої функції, застосовують ці технології.

Важливу роль у впровадженні інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес сучасної школи відіграють такі аспекти:

- знання ролі інформації та інформаційної діяльності, здатності до використання сучасних інформаційних-комунікаційних технологій;
- використання мережних та інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення ефективності навчальної діяльності та більш раціональної організації роботи;
- умінь використання цих технологій при підготовці до уроку;
- творче використання мережних, програмних і апаратних ресурсів при презентації результатів своєї роботи.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій для швидкого пошуку необхідної інформації в Інтернет та для її обробки, оволодіння роботою з комп'ютерною технікою та гаджетами дозволяють реалізувати «навчання в будь-якому місці і в будь-який час», що дає змогу використовувати в декілька разів більше даних й інформації, ніж раніше, прискорює оновлення знань і відповідним чином доповнює стандартні навчальні тексти і підручники.

Використання ІКТ стає корисним на всіх етапах освітнього процесу:

- при представленні нового матеріалу;
- в ході закріплення засвоєних відомостей;
- при розв'язанні задач або вирішенні практичних завдань;
- для повторення матеріалу, що вивчений;

- при самоконтролі;
- при проведенні контрольних заходів.

Використання ІКТ дає змогу покращити наочність матеріалу, що представляє вчитель. Для цього вчитель може застосовувати цілий комплекс засобів візуалізації: схеми, фотографії, інфографіка, гістограми, презентації, інтерактивні моделі, відео тощо. А засобами, що допомагають йому в цьому, є плазмовий екран, мультимедійний або інтерактивний проектор, інтерактивна дошка, комп'ютер та інше обладнання.

Ці засоби створюють привабливу атмосферу на занятті, а отже виконують мотиваційну роль. Адже цікавіше виконувати завдання гарно оформлене завдання, представлено в інтерактивній формі.

При використанні онлайн сервісів, доступ до яких учні мають доступ в зручний час і з любого пристрою, створюється атмосфера, що спонукає їх до самостійного навчання та самоконтролю.

Отже, інформаційно-комунікаційні технології забезпечують навчальний процес широким спектром інструментів, які збільшують обсяг інформації, наочності, дають можливість раціонально організувати роботу на уроці, проводити тренувальні вправи, візуалізувати навчальний матеріал, очно та дистанційно контролювати знання.

Хмарні технології – це необмежене середовище для обробки та зберігання інформації. Робота в «хмарі» спрямована на зменшення витрат і підвищення ефективності роботи з інформацією. Основною характеристикою хмарних технологій є можливість оброблювати інформацію незалежно від місця знаходження та технічних засобів, які наявні в даний момент. Людина може працювати з хмарними послугами з будь-якої точки світу та з будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету, і швидко реагувати на події та потреби.

На сучасному етапі розвитку будь-який вчитель може організувати навчальний процес за допомогою мобільних пристроїв та бездротових мереж.

Основні переваги, які хмарні послуги пропонують школам:

- зменшити потребу у спеціалізованих класах;

- проводити багато форм онлайн-освіти, моніторингу та оцінки знань учнів;
- економити місця для зберігання інформації;
- забезпечити захист даних від втрати та виконання багатьох видів діяльності: моніторингу та оцінки, тестування в Інтернеті та відкриття освітнього середовища;
- антивірусний захист,
- доступність освітнього середовища для вчителів та учнів.

Хмарні сервіси надають багато можливостей для створення найрізноманітніших навчальних ситуацій, в яких учні мають можливість оволодіти та відпрацювати навички, необхідні в ХХІ столітті:

- інформаційної грамотності (здатність шукати інформацію, порівнювати її, розпізнавати та відбирати найбільш потрібне);
- мультимедійної грамотності (здатність використовувати та аналізувати різні типи медіа ресурсів як для роботи, так і для навчання);
- організаційних навичок (здатність планувати свій час);
- навичок спілкування (здатність ефективно спілкуватися та співпрацювати).

На даний момент хмарні сервіси – це повноцінний освітній інструмент, який дозволяє школі створити власний Інтернет-простір та найбільш ефективно використовувати освітнє середовище для учнів та вчителів.

Постійне використання нових засобів навчання дає можливість для постійного розвитку, формує новий стиль поведінки, дає можливість швидко вирішувати поставлені задачі. Такий формат навчання допомагає зробити навчальний процес відкритим та доступним для вчителів, учнів та батьків.

Хмарні технології допомагають в роботі вчителя для:

- доступу до документів, особистих матеріалів де завгодно та в будь-який час;
- використання відео- та аудіо файлів безпосередньо з Інтернету без необхідності завантаження на комп'ютер;

- відстеження шлях розвитку кожного учня з предмету;
- реалізації нових способів організації проєктної, дослідницької діяльності та адаптації навчальних матеріалів до реального життя;
- передавання знань: онлайн-курси, вебінари, інтегровані практичні курси, спільні лабораторні роботи,
- інтерактивного спілкування з учнями та колегами.

Блог, веб-сайт та особиста сторінка викладача є джерелами для набуття нової інформації та знань. Вчитель має можливість публікувати матеріали, підручники, тези, створювати посилання на інші джерела в Інтернеті. Крім того, вчитель має можливість викладати книги, інтерактивні вправи, фото, презентації, відео та графіку.

Система освіти активно реформується. Перспективною сферою застосування в навчальному процесі є хмарні технології. Необхідність впровадження в Україні засобів ІКТ, заснованих на хмарних технологіях, задекларовано на державному рівні у «Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013-2020 рр.» [25]. Освіта забезпечує формування інформаційної інфраструктури, заснованої на хмарних технологіях. Хмарні технології – це модель роботи з інформацією, яка передбачає віддалену обробку та зберігання даних.

Термін «хмарні технології» в Україні почали вживати в 2008 року, але «...під хмарою в той час розуміли безкоштовні хостинги поштових служб для студентів та викладачів. Усі інші інструменти, які зазвичай пропонують для використання в хмарі, були відсутні через недостатність інформації та брак навичок використання» [11].

В. Биков трактує концепцію хмарних технологій, звертаючись до поняття «віртуальний мережний майданчик»: «За цією концепцією завдяки спеціальному інтерфейсу користувача, що підтримується системними програмними засобами мережного налаштування, в адаптивних інформаційно-комунікаційних мережах (ІКМ) формуються мережні віртуальні ІКТ-об'єкти. Такі об'єкти – мережні віртуальні майданчики є ситуаційною складовою

логічної мережної інфраструктури ІКМ із тимчасовою відкритою гнучкою архітектурою, що за своєю будовою і часом існування відповідає персоніфікованим потребам користувача (індивідуальним і груповим), а їхнє формування і використання підтримується ХО-технологіями» [2].

За визначенням NIST, під хмарними обчисленнями (Cloud Computing) розуміють «...модель зручного мережного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, файлів даних, програмного забезпечення та послуг), які можуть бути швидко надані при умові мінімальних управлінських зусиль та взаємодії з постачальником» [3].

Хмарні технології дають змогу користувачеві в односторонньому порядку використовувати необхідні ресурси в певний момент, такі як потужність та мережеве сховище, без необхідності безпосередньої взаємодії з постачальником послуг. Принцип доступу до мережі з будь-якого місця (широкий доступ до мережі) гарантує, що послуги доступні в будь-який час і з будь-якого місця в мережі (особливо в Інтернеті) через різні пристрої, такі як персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети чи смартфони.

Отже, хмарні технології значною мірою пов'язані з переформатуванням програм та даних, які розташовані не на самому пристрої користувача, а на різних віддалених серверах, доступних через веб-платформи. Так користувацьке обладнання стає лише терміналом управління та не має значення, яке обладнання або операційну систему використовує користувач.

Якщо повернути увагу на хмарні технології в аспекті їх застосування в освіті, то їх використання дає змогу вирішити дві проблеми:

- по-перше, стати доступними для навчальних закладів та приватних осіб
 - учні мають можливість використовувати сучасні та постійно оновлювані компоненти комп'ютерної інфраструктури, програмного забезпечення, електронні освітні ресурси та послуги;
- по-друге, знизити вартість витрат навчальних закладів та системи освіти на побудову місцевої інформаційної інфраструктури за рахунок

ефективного використання інформаційних ресурсів, зосереджених у «хмарі».

Аналізуючи, даний матеріал можна зробити висновок: основні переваги та перспективи використання «хмарних» технологій в освітньому процесі:

- безперервний доступ учнів до сервісів освітніх ресурсів;
- мережеві архітектури разом з веб-технологіями дозволяють надати користувачу, який працює з різними комп'ютерними пристроями, однорідне широкомасштабне середовище для постійного доступу до інформаційних ресурсів;
- сучасна молодь, яка багато часу перебуває в мережі Інтернет, повинна отримати адекватні механізми використання комп'ютерних пристроїв для освіти;
- розробка і впровадження хмарних електронних освітніх ресурсів.

У сучасній школі Ви нікого не здивуєте мультимедійною презентацією, відео чи аудіо супроводом. Вчитель повинен знайти нові шляхи та засоби, щоб зробити уроки найбільш цікавими, сучасними, різноманітними та динамічними. Однією з цілей концепції комп'ютеризації освітньої системи на 2020 р. є формування учня, адаптованого до сучасного суспільства з усіма його можливостями [17]. Цього можна досягти, вирішивши такі завдання:

- використовувати всілякі комп'ютерні засоби в класі та вдома;
- підвищити мотивацію учнів до навчання, самостійної освіти шляхом – використання сучасних інформаційних технологій (ІТ).

Однією із світових тенденцій розвитку освіти сьогодні є орієнтація на хмарні технології.

Переваги використання хмарних технологій для учнів та вчителів:

- доступність інформації, що зберігається в хмарі;
- можливість використання будь-якого технічного пристрою з доступом до Інтернету;
- висока ступінь рухливості;

- мінімізує необхідність придбання дорогого та потужного обладнання та програмного забезпечення;
- дублювання інформації на «хмарі»;
- ці послуги в переважній більшості є безкоштовними.

Очевидно, що всі ці переваги диктували успішне просування хмарних технологій в систему освіти. Сучасні підлітки нерозривно пов'язані з мобільними телефонами. Вони дуже добре знайомі з Інтернетом. Але які основні напрямки використання? Перш за все, для спілкування через соціальні мережі, а також для перегляду різноманітних відео, ігор, фільмів, прослуховування музичного контенту. Для освітніх цілей вони в кращому випадку використовують веб-сайти, щоб писати есе чи переписати рішення вже виконаних домашніх завдань.

Робота вчителя полягає в тому, щоб розкрити учням перспективи Інтернету з освітньої точки зору та показати, що домашні завдання є цікавими та інформативними. Для цього потрібен сучасний пристрій, Інтернет та викладач, готовий до постійних творчих досліджень. Відповідне включення хмарних технологій до навчального процесу підвищує інтерес учнів до вивчення предметів.

Доцільне використання комп'ютерної техніки демонструє необмежені ресурси Інтернету не тільки як засіб спілкування та розваг, але і як платформу, на якій ви можете набути знань, умінь та навичок у різних галузях, а також у сфері спілкування, творчості та ділового партнерства. Хмарні технології застосовні для контролю знань, самоконтролю, взаємоконтролю, моніторингу знань, візуального представлення теоретичного матеріалу, для захисту лабораторних робіт, навчальних порад, спільної роботи над створенням освітніх, дослідницьких та творчих проектів, а також в освітній діяльності.

1.3 Можливості сучасних хмарних сервісів в освіті

Сьогодні існує достатня кількість хмарних сервісів, придатних для освіти. Одні пропонують безкоштовне хмарне сховище інформації та файлів, інші – надають додатки як сервіс.

Так Google Drive та One Drive, призначені для зберігання даних користувачів на серверах у хмарі, дозволяють поділитися цими даними з іншими користувачами в Інтернеті та спільно створювати й редагувати документи: текстові документи, таблиці, презентації та ін. Однак Microsoft надає свої послуги не безкоштовно, тому ми зупинимося на ресурсах Google.

Google Sheets дає змогу форматувати матеріали у табличній формі, відстежувати успіхи учнів. Документ Google використовується для спільної роботи над дослідницькими та авторськими проектами, а також для створення та редагування тексту в Інтернеті за допомогою різних пристроїв. Google Slides використовується для створення мультимедійної підтримки звіту для представлення колегіальної роботи з розробленої теми, де кожен учасник може створити свій власний слайд, і найголовніше, це все можна зробити віддалено. Google форма – вчитель може використовувати цей інструмент для створення тестів для перевірки знань або для опитування. У відповідність з закладеним при створення форми правилом перевіряється відповідність обраних варіантів, розраховується результат та виводиться аналітика за даними опитування. Вся інформація з результатами зберігається в Google таблиці, яку можна завантажити на свій комп'ютер або зберігати на Google Drive.

Цей сервіс також надає можливість комунікації з адресатами зі списку додатку Контакти за допомогою електронної пошти, Google Meet, Google Hangouts тощо. Вчитель за допомогою цих додатків може розсилати повідомлення та відповідати на запитання учнів, а також здійснювати комунікацію з батьками й колегами. Цей сервіс також надає педагогу зручні

інструменти для створення веб-сайтів і блогів для надання інформації з дисципліни, інформування класу тощо.

Google Meet – сервіс, який дозволяє проводити онлайн-зустрічі, навчання, вебінари або тренінги. Переваги Google Meet:

- для роботи не потрібно встановлювати додаток, потрібний лише браузер Google Chrome;
- завдяки інтеграції з Google Calendar досить просто планувати зустрічі;
- до онлайн-зустрічі може підключитися хто завгодно, незалежно від того, чи є у нього обліковий запис Google;
- існує мобільна версія клієнта Google Meet для iOS, Android;
- веб-сайт Google Meet є автономним.

ZOOM – це інструмент для конференц-зв'язку, який забезпечує якісну віртуальну зустріч незалежно від місця розташування. Він має безліч функцій і простий у використанні на комп'ютері, ноутбучі або смартфоні. Ця платформа забезпечує необмежену кількість конференцій, вебінарів, уроків, зустрічей.

Відеоконференцзв'язок став простіше і не залежить від пристрою. Можливості ZOOM [10]:

- участь в конференції за ідентифікатором;
- організатор конференції управляє підключенням до конференції;
- організатор може вимкнути мікрофон або відеокамеру учасника;
- голосування на зборах (опитування);
- ведення відеозапису уроку;
- підключення до зв'язку з будь-якої точки світу;
- групове листування, або спілкування між учасниками;
- можливість підключення додаткової камери;
- під час конференцзв'язку на екрані можна побачити до 49 відео учасників;
- використання віртуальної дошки;
- при проведенні вебінарів можна зі створити інтерактивні діалоги для відпрацювання матеріалу всією групою одночасно.

Платформа ZOOM дає можливість працювати вчителю в онлайн режимі так, як на звичайному уроці. Працюючи на цій платформі можна не тільки проводити уроки, но й готувати окремі фрагменти уроку. Наприклад: функцію «запис відео» можна використовувати не тільки під час конференції, а й до конференції. Якщо урок повторюється в декількох класах, можна записати попередньо свій виступ на відео, без учнів, зберегти запис. Тоді під час уроку включити даний сюжет в потрібний момент. Такий відеозапис може зробити кожен учень, а на занятті продемонструвати свій виступ. Це може бути вірш, переказ, захист проекту, додаткова інформація.

При онлайн навчанні, інтернет повинен стати активним помічником вчителю і учню. Учні мають змогу дізнаватися, уточнювати, перевіряти інформацію. ZOOM дає можливість вчителю демонструвати матеріали на екранах учнів, для чого передбачена функції Демонстрація екрану та Дозволити учасникам демонструвати екран.

У мережі існують різноманітні сервіси створені спеціально для вчителів: LearningApps, Quizlet, Phet, Online Test Pad та ін.

LearningApps – це безкоштовний сервіс Web 2.0 для створення інтерактивних навчальних модулів (вправ, тестів, завдань, кросвордів, анаграм та ігрових завдань) [24].

Характерно, що представлені завдання можуть бути запозичені вчителем без змін, а також трансформовані або відтворені «для себе». На відміну від Google Drive, LearningApps.org був спеціально розроблений для навчальних цілей. Він дозволяє створювати власні класи та залучати до них учнів, створювати власні модулі та залучати учнів до їх створення, забезпечувати обмін інформацією між учасниками класу, але перш за все ви маєте змогу вільно користуватися величезною бібліотекою попередньо побудованих модулів, які є в вільному доступі. Послуга дозволяє зберігати модулі у багатьох форматах, включаючи формат SCORM, що дозволяє використовувати розробку без підключення до Інтернету. Крім того, можна зберегти посилання на створений ресурс і отримати QR-код.

Сервіс Quizlet [23] створено для вивчення іноземних мов та термінів. Дає можливість складати картки та навчальні модулі самостійно. Quizlet використовується тисячами інших користувачів, тому творці сервісу подбали про соціальну складову. Під час пошуку можна користуватися розробками інших користувачів. Також можна створювати цілі спільноти з користувачами та вивчати разом нові терміни та слова.

Онлайн конструктор тестів Online Test Pad дозволяє вам легко і швидко створювати будь-який тест різної складності. Це універсальний конструктор в режимі онлайн. За допомогою нього можна створювати тести на різні теми: тестування знань учнів і студентів, психологічне тестування, проведення опитувань та ін. В його функціоналі передбачено 16 типів завдань, гнучкий та універсальний інструмент для підрахунку результатів тесту, збирання статистики та візуалізація результатів. Зручно, що вчитель може вбудувати посилання на завдання Online Test Pad у веб-сторінку.

Симуляції, розміщені на сайті інтерактивних симуляцій PhET, використовуються в процесі вивчення природничих наук [7]. На сайті розташовано багато різного роду симуляцій з фізики, хімії, біології, математики та інших природничих наук, які написані мовою Java. Частина симуляцій (близько 50) перекладено українською мовою.

Сервіс ClassDojo створено для організації дистанційного навчання [28]. Мета ClassDojo це створення легко керованої платформи з системою заохочення з різним рівням доступу для вчителів, батьків, учнів, яка є зручною та наочною. Кожен відвідувач цього сервісу має можливість зареєструватися: в якості вчителя (буде ставити цілі, обробляти матеріали, працювати зі статистичними даними, робити групові розсилки, створювати бейджи); в якості учня (який має своє портфоліо, в якому додати особисті данні, змінити свій аватар, налаштувати профіль); в якості батьків (вони мають доступ до особистого профілю дитини).

Отже онлайн навчання створює можливість гнучкої співпраці між учнями і педагогами, керуванням траєкторії навчальної діяльності учня. Впроваджуючи

в процес навчання відео уроки, відеоконференції, спеціальні освітні програми, онлайн навчання можна наблизити до очного навчання. Воно характеризується такими якостями:

- гнучкість – можливість займатися в зручному темпі, та місці. відрізок «час» для освоєння дисципліни є нерегламентованим;
- охоплення – одночасна робота з різними джерела навчальної інформації (електронними бібліотеками, підручниками, відеофільмами, презентаціями). спілкування через мережі зв'язку;
- технологічність – використання під час навчання новітніх досягнень в сфері інформаційно – комунікаційних технологій.

Онлайн навчання створює можливість гнучкої співпраці між учнями і педагогами, керуванням траєкторії навчальної діяльності учня та реалізує принципи традиційній школи: забезпечує рівний, всебічний доступ до освіти, розкриває таланти та здібності, формує ключові компетентності.

Розглянуті відомості дали змогу визначити ресурси для розробки онлайн середовища навчання хімії. Це ClassDojo, Google Drive, LearningApps, Online Test Pad, PhET, Quizlet.

2. ПРОЄКТУВАННЯ ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ХІМІЇ

2.1 Добір хмарних сервісів для навчання хімії

В доборі сервісів для викладання хімії ми ґрунтувалися на наступних чинниках:

- для представлення навчального матеріалу з хімії необхідно враховувати, що в сучасних умовах придбання реактивів та обладнання для показу хімічних реакцій наразі не доречно;
- проведення хімічних дослідів учнями пов'язано з небезпечними наслідками;
- при проведенні досліду вчителем учні не бачать всього процесу;
- необхідно збільшити інтенсивність заняття і перевести частину матеріалу на самостійне вивчення;
- важливо проводити оперативний контроль знань.

На уроках хімії відкриваються нові дидактичні можливості щодо візуалізації матеріалу, його «пожвавлення» та здатності візуалізувати ті явища та процеси, які неможливо продемонструвати інакше. Інформаційні технології дають можливість демонструвати реакції з вибуховими або отруйними речовинами, рідкісними або дорогими реактивами, процеси, що протікають занадто швидко або повільно, і тому їх неможливо показати в умовах школи. Сюди входить можливість створювати та використовувати анімовані моделі, що особливо важливо при вивченні хімії. При цьому можна скористатися матеріалами освітнього порталу «На урок» [16]. Для візуалізації також корисно застосовувати презентації Google Slides. До речі їх використання можливо й для наповнення матеріалами при груповій роботі учнів.

Також корисно демонструвати відео-матеріали, розташовані на YouTube. YouTube найвідоміший та найпопулярніший відео-портал [33]. Це швидкий та

надійний сервіс для розміщення та перегляду відео-сюжетів. Впродовж останнього часу на нього завантажено велику кількість відео-уроків, фрагментів виконання практичних та лабораторних робіт з різних предметів. Там розміщено багато відео-демонстрацій та відео-записи уроків хімії.

Найбільш простим і ефективним прийомом роботи під час проведення уроку є використання готових web-продуктів, ілюстрацій, анімацій, відео фрагментів, які мають великий потенціал і дозволяють варіювати способи їх застосування виходячи з змістовних і організаційних особливостей освітнього процесу. Тут в нагоді стають готові візуальні моделі і симуляції.

Web сервіс LiCo.Organic «Майстерня освітніх інновацій LiCo» Освіта [13]. Мобільний додаток створений як програмний супровід до начального посібника «Органічні сполуки. Атлас довідник». Ця програма пропонує інструменти зчитування зображень органічних сполук в підручнику та відтворювати їх тривимірне зображення в режимі доповненої реальності (Augmented Reality, AR). Таке відображення навчального матеріалу дозволяє побачити та зрозуміти просторову будову молекул органічних речовин та взаємозв'язок хімічних властивостей від розташування атомів в молекулі.

Для моделювання корисно застосовувати сервіс Phet Interactive Simulations [7]. Цей сервіс пропонує учням розроблені симуляції пов'язані з будовою молекул, розчинністю та деякими хімічними реакціями. Важливо, що робота з цим ресурсом передбачає активне втручання учнів в роботу з інтерактивними моделями.

Мобільні додатки з доповненою реальністю для внутрішнього користування [14]. Мобільний додаток корисний для: вивчення хімії; відображення 3D-моделей молекул; вивчення кристалічних ґраток.

При навчанні хімії важливо передбачити можливість розв'язання задач, для чого в звичайному класі застосовується шкільна дошка маркерна або крейдова. Однак сучасні хмарні технології пропонують цілу низку ресурсів: AWW board, Google Jamboard, Padlet, Twiddla тощо. До того ж за посиланням,

наданим вчителем, учні отримують доступ до ресурсу і можуть бути «викликані» до дошки.

Для контролю знань корисно скористатися Google формою, LearningApps, Quizlet. Ці ресурси дають змогу вчителю накопичувати інформацію про успішність учнів, а учням самостійно перевіряти свої знання. На Google форму можна додати не тільки текстові матеріали, а й фотографії, відео-фрагменти, презентації тощо. В LearningApps і Quizlet передбачено використання найрізноманітніших завдань, які вчитель може перетворити в захоплюючу гру. Можна також застосовувати відео, картинки, тощо.

Ще одним цікавим інструментом навчання хімії, який поєднує навчання й дослідження, контроль і мотивацію є WebQuest. Quest – це орієнтований на запити учнів формат уроку, в якому більшість інформації отримується учнями в ігровій формі. WebQuest був запропонований Б. Доджем і Т. Марчем ще в 1995 р. Б. Додж визначає WebQuest як модель (технічний ресурс чи інтернет-додаток), в якій джерела Інтернету включаються в освітній процес з метою вирішення проблем навчання [22, с. 153].

WebQuest на думку Т. Марч, – це навчальна структура опорного типу, яка використовує посилання на ключові Інтернет-ресурси. Його мета – мотивувати учнів, досліджувати проблему та знаходити неординарні рішення, розвиваючи їх здатність працювати як індивідуально, так і в групах [32]. Відповідно до критеріїв, розроблених Т. Марчем для оцінки якості досліджень, хороший навчальний WebQuest повинен утримувати інтригуючий вступ, чітко сформульовані завдання, розподіл ролей і використання Інтернет-джерел [32]. Вчителі всього світу використали цю технологію як один з методів успішного використання Інтернет під час навчання.

Навчальний WebQuest, орієнтований на пошук в Інтернеті, з певної теми, складається з декількох розділів, пов'язаних однією сюжетною лінією та насичених посиланнями на інші Інтернет-ресурси.

Quest-завдання можуть бути короткостроковими та довгостроковими. Короткострокові спрямовані на отримання знань та впровадження їх в процес

вивчення теми, або на підведення підсумків. Довгострокові Quest-завдання зосереджені на розширенні та уточненні пізнавальної сфери учнів. Після завершення довготривалого пошуку в Інтернеті учень має знати теоретичний матеріал, аналізувати, трансформувати та використовувати при роботі над завданнями творчого характеру або в роботі над проектом.

Важливою вимогою для успішної роботи з WebQuest є наявність гаджетів з доступом до мережі Інтернет.

Технологія WebQuest дозволяє в повній мірі використати інтерактивність, наочність, інформативність навчального процесу. При навчанні хімії наочність реалізується при використанні в завданнях відео фрагментів, демонстрацій, графічних зображень, презентацій. Мультимедіа розширює традиційні методи навчання, включаючи використання анімаційних, звукових ефектів і відео. Інтерактивність поєднує всі названі методи і дозволяє додавати віртуальні об'єкти інформаційного середовища. Такі інтерактивні форми навчання сприяють всебічному розвитку учнів.

Як зазначають фахівці WebQuest – це Інтернет-сайт, з яким працюють учні [22, с. 153]. Для його проведення можна також скористатися ресурсом зі створення блогу (Google Blogger) або віртуальною інтерактивною дошкою (AWW board, Google Jamboard, Padlet, Twiddla тощо).

Отже, визначені основні ресурси для використання в онлайн середовищі навчання хімії. Це YouTube, Google Slides, Padlet, Phet Interactive Simulations, Google Forms, LearningApps, Quizlet, Google Site.

2.2 Проектування моделі онлайн середовища

Попередньо в обраних сервісах були розроблені матеріали та підготовлена добірка відео та презентаційних матеріалів для онлайн середовища.

На YouTube розташована велика кількість відео-матеріалів теоретичного і практичного характеру. Була підготовлена добірка відео-матеріалів (рисунок 2.1) та презентацій (рисунок 2.2) для уроків хімії у 8 класі. Зокрема це теми: «Хімічні елементи»; «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома»; «Будова електронних оболонок атомів»; «Хімія на службі людини».



Рисунок 2.1 – Одне з добраних відео YouTube



Рисунок 2.2 – Презентація на тему «Хімічні елементи», розташована на Google Drive

Для проведення опитувань, з пройденої теми, в ході уроку на платформі «На урок» були підготовлені флеш-картки з декількох тем (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Розроблені на платформі «На урок» флеш-картки з хімії

Для того, щоб навчити учнів розв'язанню задач з хімії в середовищі онлайн дошки Padlet було розташовано посилання на презентацію з алгоритмом розв'язання задач і прикладами (рисунок 2.4). Після цього учні мають пересуватися в частину дошки, де розташовані завдання для вирішення на занятті. Користування інструментом малювання дає змогу писати на цій дошці.

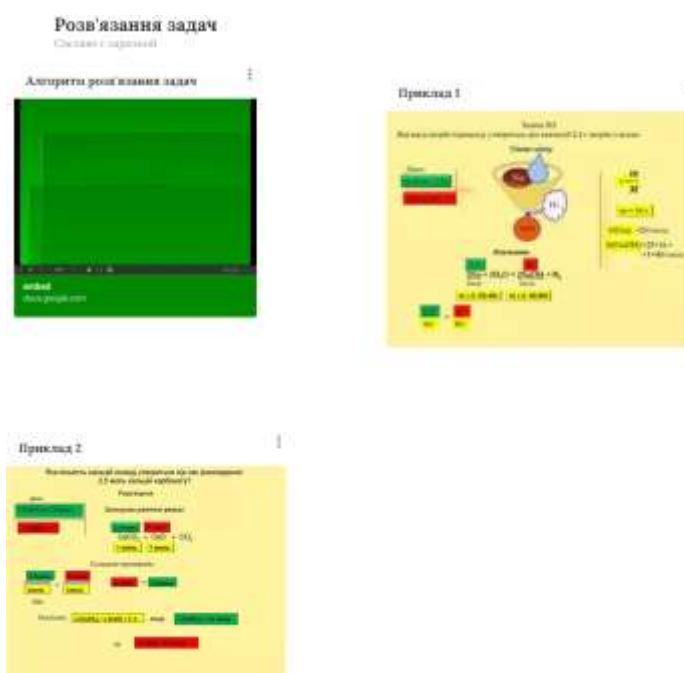


Рисунок 2.4 – Матеріали дошки Padlet

Комп'ютерне моделювання є незамінним при вивченні різноманітних хімічних процесів, спостерігати за якими утруднено або неможливо. При вивченні процесу електролітичної дисоціації, відео фрагменти наочно, в русі представляють процес, який відбуваються між іонами в розчині (рисунок 2.5).

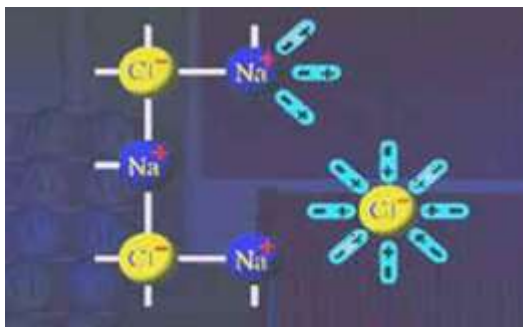


Рисунок 2.5 – Відео фрагменти представляють процес, який відбувається між іонами в розчині

Готові симуляції з хімії дають змогу учням інтерактивно будувати молекули, вивчати хімічні елементи, вивчати стан речовини. Ознайомлення з симуляціями Phet дало змогу обрати декілька демонстраційних моделей (побудова молекул речовини, модель молекули, хімічні реакції) та інтерактивних ігор для перевірки й закріплення знань з хімії (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Інтерактивна симуляція Phet «Будуємо атом»

Мобільний додаток для учнів та вчителів, який демонструє відеоматеріали практичних робіт та лабораторних дослідів, ці матеріали підібрані відповідно до програм з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів. Додаток пропонує учню ознайомитися з правилами техніки безпеки перед виконанням роботи, з реактивами й приладами, які необхідні для її виконання, та етапами виконання роботи.

Попередній перегляд учнями практичної роботи, домашніх хімічних експериментів, активізує пізнавальну діяльність, дає можливість теоретично освоїти правила використання хімічного посуду та основні прийоми роботи з ним. Такий спосіб підготовки доповнює матеріал підручника, активізує пізнавальну діяльність, дає можливість поглибити учню теоретично освоєні правила використання хімічного посуду та основні прийоми роботи з ним. Якщо в кабінеті хімії відсутній хімічний посуд чи реактиви, учні матимуть можливість переглянути хід практичної роботи в форматі відеоуроку [3].



Рисунок 2.7 – Відеоматеріали практичних робіт та лабораторних дослідів

У додатку описані та зображені основні представники всіх класів органічних сполук у вигляді кулько-стрижневих моделей (рисунок 2.8).

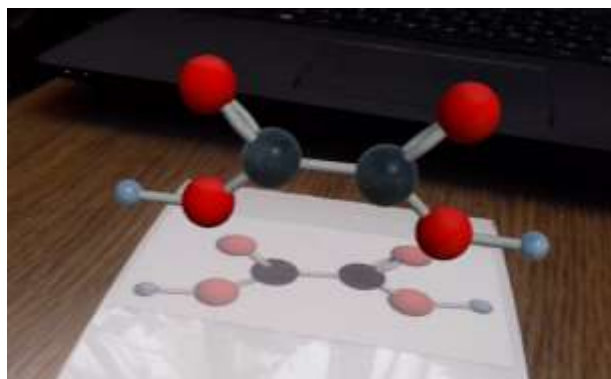


Рисунок 2.8 – Віртуальна модель молекули

Також було розроблено низку тестових завдань. Нижче наведено фрагмент тесту, розробленого засобами Google Forms до теми «Назви хімічних елементів» (рисунок 2.9).

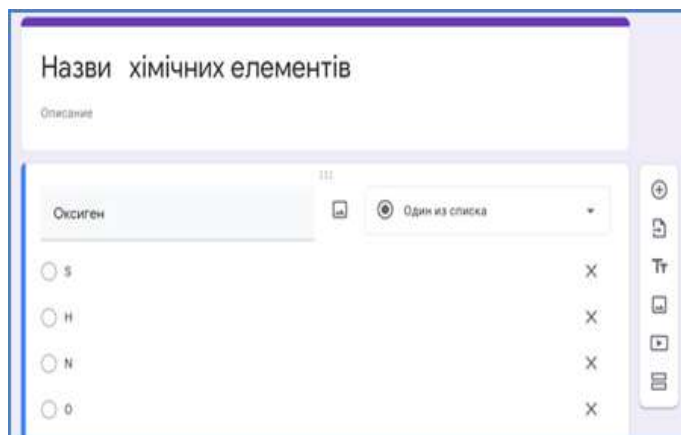


Рисунок 2.9 – Фрагмент тесту, який було розроблено до теми «Назви хімічних елементів»

Цікаві інтерактивні завдання було створено в сервісі LearningApps. Вибір варіантів завдань різноманітний та сприяє розвитку уваги, логіки, інтуїції, глибини та точності знань учнів. За допомогою завдання *Знайти пару* було розроблено низку завдань (рисунок 2.10), а вікторина Перший мільйон охопила декілька тем (рисунок 2.11).



Рисунок 2.10 – Інтерактивне завдання Знайди пару

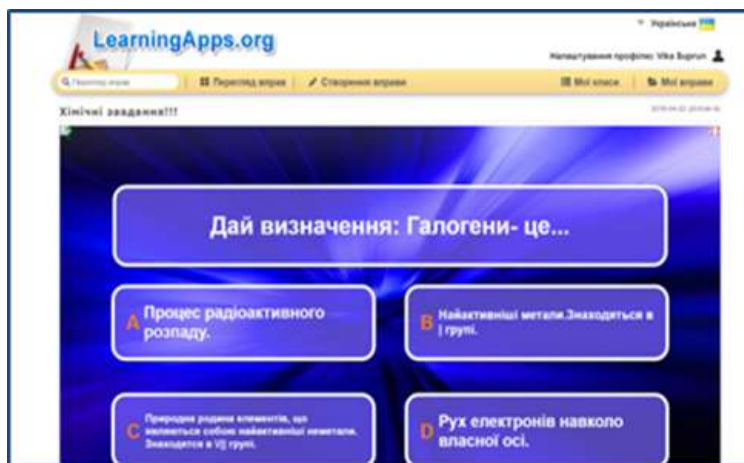


Рисунок 2.11 – Інтерактивне завдання Перший мільйон

Головоломка Пазл – це простий та цікавий спосіб допомогти учню запам'ятати необхідні терміни та визначення, систематизувати їх відповідно до розділів і тем. Крім того, цей вид інтерактивного завдання адаптований для закріплення знань, після пояснення нового матеріалу (рисунок 2.12).

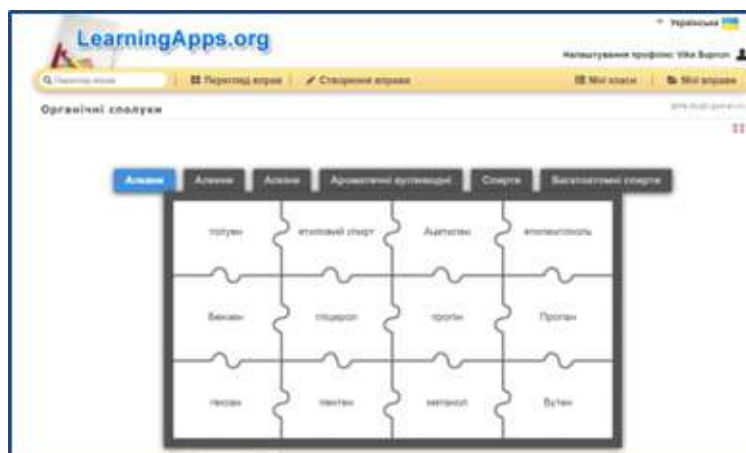


Рисунок 2.12 – Інтерактивне завдання Пазл на тему «Органічні сполуки»

Були розроблені також кросворди та ребуси з хімії (рисунок 2.13). Кросворди як ігрова форма проведення занять зробить цікавими всі теми хімії, так як саме в грі учні активно мислять, виділяють головне, узагальнюють, що сприяє розвитку пам'яті та здібності. Ребуси – це набір завдань, що складаються з візуалізованих запитань-загадок. Кожне запитання-загадка присвячене відповідному хімічному елементу або сполуці. Правильно підібрані

кресворди і ребуси та їх використання дають гарні результати, так як їх розгадування викликає інтерес до досліджуваного предмета і тим самим стимулює пізнавальну діяльність дітей.

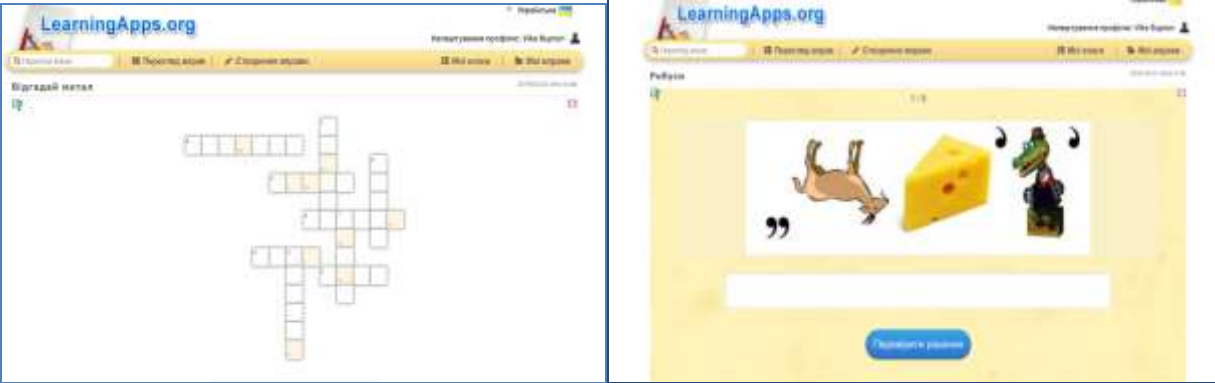


Рисунок 2.13 – Фрагменти кросворду та ребуса згенерованих на сервісі LearningApps

Для контролю знань в Quizlet розроблені тестові завдання (рисунок 2.14).

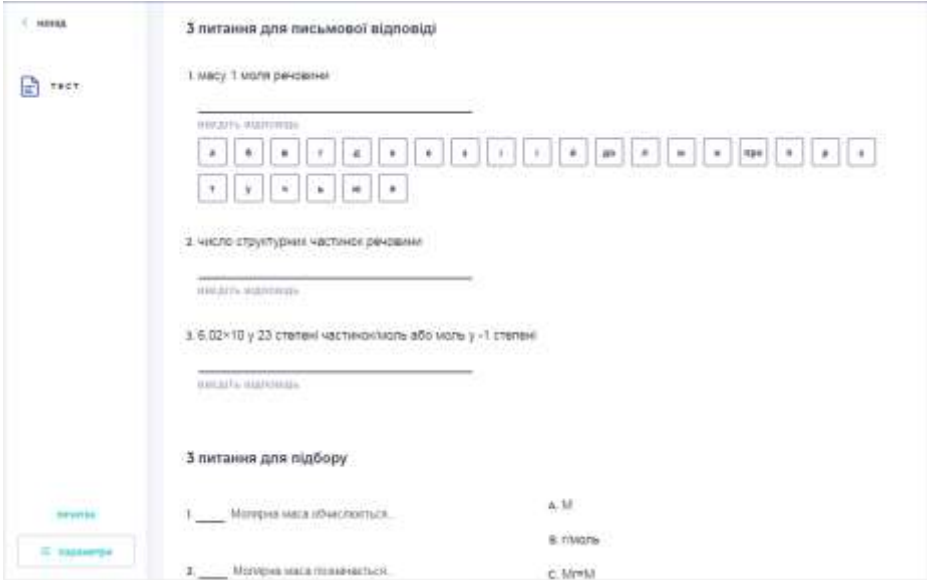


Рисунок 2.14 – Фрагмент завдання, створеного на сервісі Quizlet

Проведений добір та підготовка завдань дав змогу розробити модель взаємодії в онлайн середовищі (рисунок 2.15).

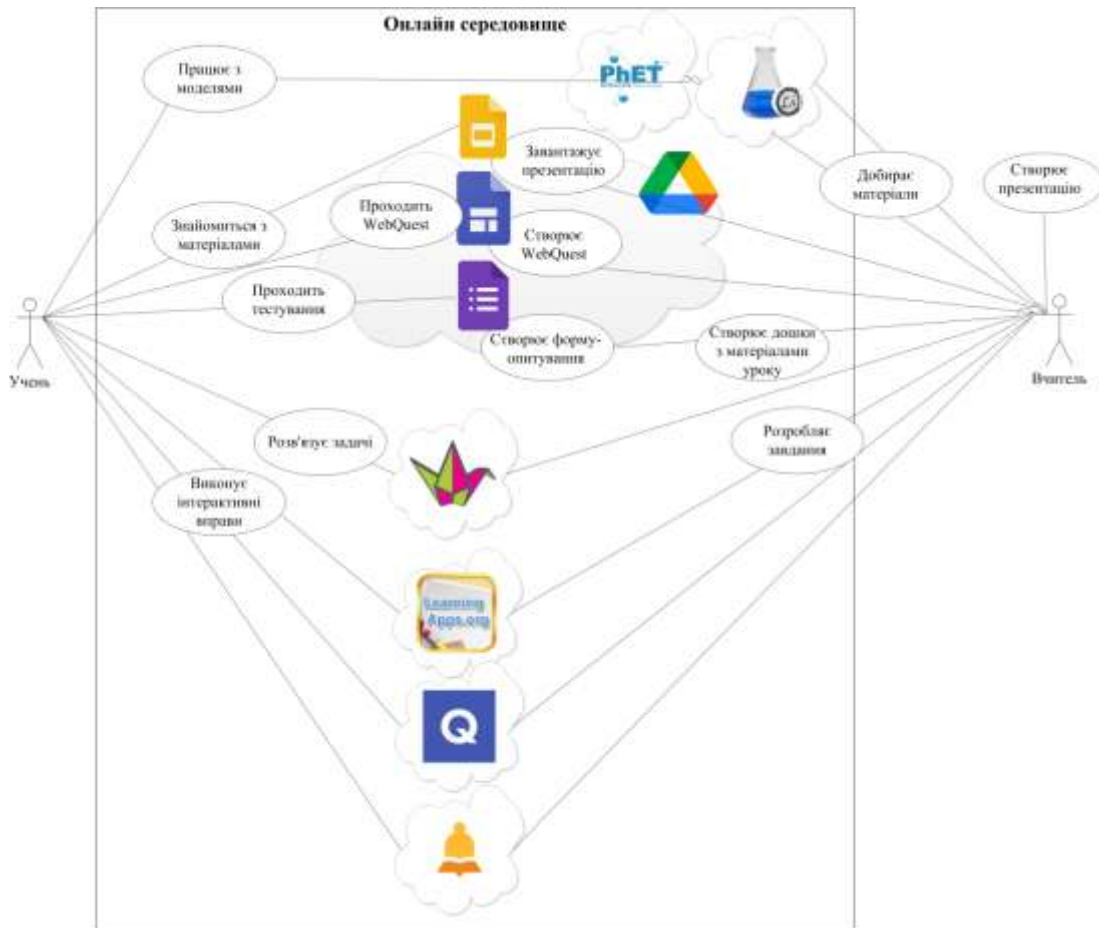


Рисунок 2.15 – Діаграма прецедентів взаємодії в онлайн середовищі

Отже, нами розроблено діаграму прецедентів взаємодії в онлайн середовищі, яка описує середовище на концептуальному рівні.

3 ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩА З ПІДТРИМКИ УРОКІВ ХІМІЇ

3.1 Якісний аналіз результатів впровадження онлайн середовища

Систему використання ІКТ та хмарних технологій на уроках хімії можна розділити на три етапи.

Перший – це технічна підтримка викладання. Комп'ютер та інтерактивну дошку використовує лише вчитель для демонстрації навчальних матеріалів.

На уроці, зазвичай, використовується комп'ютер, телевізор або інтерактивна дошка для візуалізації повідомлень вчителя чи учня. Більшість уроків доповнюються мультимедійними презентаціями. Використання комп'ютерних презентацій створює ефективне сприйняття знань з боку учнів і дозволяє уроку повернутися до одного і того ж матеріалу 2-3 рази з різних позицій. Розповідь учителя чергується з відповідями на запитання, роботою з малюнками та схемами, складанням таблиць та переглядом відео.

Не можна забувати про роль наочності. Важливо, щоб дитина бачила все, що чує. У той же час проявляється новий тип наочності: динамічна наочність. Такий тип викладання допомагає аналізувати, запам'ятати, порівняти інформацію.

Для вирішення навчального завдання на уроці 8 класу «Періодична система хімічних елементів, її структура» демонструється презентація, розповідь учителя стає більш насиченою, живою. Презентація дозволяє вчителю не лише читати лекцію, а й спілкуватися з учнями, задавати питання по темі та змусити учнів оновити свої попередні знання з інших тем. Наприклад:

- робити припущення (Які властивості основних хімічних елементів були вибрані при систематизація Д. І. Менделєєвим?);

- аналізувати отриману інформацію (різноманітність властивостей: валентність, атомна маса, хімічні властивості);
- узагальнювати інформацію (які властивості елементів не змінюються?);
- робіть висновки (які властивості мають константи як основу для систематизації?).

Фахівці давно відзначають результати численних досліджень щодо взаємозв'язку методу вивчення матеріалу та здатності його запам'ятовувати. Данні досліджень стверджують що в пам'яті учня залишається четверта частина почутого матеріалу. При демонстрації матеріалу, тобто візуальному сприйнятті, частка матеріалу, що залишається в пам'яті, збільшується до третини. При поєднаному сприйнятті учбового матеріалу (через аудіо та відео зображення) частка засвоєного матеріалу досягає половини, а якщо учень активно діє та досліджує, частка засвоєного матеріалу досягає 75%.

Мультимедійні презентації об'єднують всі способи сприйняття інформації. Учитель має змогу розміщувати на слайдах інформацію у вигляді документів, аудіо- та відео файлів.

Для вирішення навчальної задачі на уроці з теми «Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число» використовується презентація, що робить його розповідь більш насиченою, ілюстративною. Презентація дозволяє вчителю не просто читати лекцію, візуалізувати навчальний матеріал, але вести бесіду з учнями, ставлячи питання по темі і тим самим, змушуючи учнів актуалізувати знання, отримані раніше з інших предметів, висловлювати припущення. Конспект цього уроку представлений в Додатку А.

Відстеження або контроль результатів освітнього процесу є невід'ємною частиною навчання учнів. Це відбувається на всіх етапах вивчення предмету, та набуває особливого значення після вивчення теми, розділу програми або завершення навчання.

Суть відстеження результатів навчання полягає у визначенні рівня оволодіння учнями матеріалом, який повинен відповідати освітньому стандарту

з певного предмету. Це контроль компетентностей на кожному уроці, оцінка результатів опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Як невід'ємна частина навчання, поточний контроль є оперативним, гнучким та різноманітним за методами, формами та засобами.

Під час дистанційного навчання проблема відстеження діяльності учнів є одним із ключових моментів в процесі навчання.

Для забезпечення надійності контролю при навчанні в онлайн- режимі використовують онлайн – методи опитування, або тестування.

Оцінювання за допомогою тестування може бути незалежною технологією навчання, але на практиці це складова частина всіх освітніх технологій, оскільки технології передачі знань вимагають зворотного зв'язку, вчителя та учня, для оцінки якості засвоєння знань. Така система не може бути незалежною від змісту предмета, що вивчається, та від методів, що використовуються вчителем у викладанні.

Висновок: використання ІКТ учні краще запам'ятовують навчальний матеріал, легко виконують розрахункові та практичні завдання. Ілюстрація та демонстрація по-особливому відображають матеріал, процес набуття знань стає емоційним, насиченим, активним.

Другим етап – повторення та закріплення вивченого матеріалу. На цьому етапі інформаційні технології використовують як ефективний засіб повторення, ілюстрування навчального матеріалу, засіб перевірки засвоєних знань .

Робота з джерелами інформації розвиває навички та вміння самостійно працювати з навчальними матеріалами за допомогою засобів ІКТ та пошукових систем: комп'ютерної бази даних, Інтернет пошуку, бібліотеки, книги, словника, довідкової літератури.

Третій етап – контроль знань на уроці. Особливістю етапу контролю знань є робота всіх учнів на комп'ютерах та технічних засобах під керівництвом вчителя.

Велика кількість тестів, вправ, тренажерів дозволяють визначити рівень знань, кількість спроб та часу витраченого на виконання завдань. Така система

оцінювання дає можливість визначити ступень обізнаності учня по кожній темі, стежити за динамікою прогресу, коригувати навчальний процес за результатами. Такий вид контролю сприяє формуванню адекватної самооцінки учнів.

3.2 Організація педагогічного експерименту і аналіз його результатів

В ході впровадження в процес навчання хімії розробленого онлайн середовища, яке утримує онлайн матеріали, інтерактивні моделі та вправи, веб-квест, віртуальну дошку з прикладами і завданнями, було констатовано, що це середовище підвищило інтерес учнів до хімії.

Однак спостереження не є основою для прийняття рішення щодо ефективності розробленого середовища, тому було проведено педагогічний експеримент, в якому взяли участь 2 класи 8-А і 8-Б. В процесі викладання хімії учням 8-А теоретичний матеріал представлявся з використанням засобів, розташованих в онлайн середовищі (презентацій, флеш-карт), практичні заняття проходили із застосуванням інтерактивних моделей, віртуальної дошки, інтерактивних вправ, контрольні заходи здійснювалися за допомогою Google Forms, LearningApps, Quizlet. Отже, цей клас був експериментальною групою (далі ЕГ, а інший застосовувалися традиційні засоби навчання і вона була контрольною (КГ)).

Експеримент проходив в три етапи: на першому – констатувальному етапі було проведено контрольну роботу; на другому – навчання експериментальної групи проходило з використанням онлайн середовища, а в контрольній групі з використання традиційних засобів; на контрольному етапі здійснювалися контрольні заходи, які допомогли оцінити успішність учнів.

Результати двох контрольних зрізів представлено в Додатку Д.

У ході обробки балів учнів за контрольну роботу, згідно з встановленою системою оцінок було визначено, що переважна більшість учнів в обох групах

отримали оцінку «добре»: в ЕГ 60% учнів, а в КГ – 73% (рисунок 3.1). Середні значення були отримані такі: ЕГ – 8,1, КГ – 7,8.

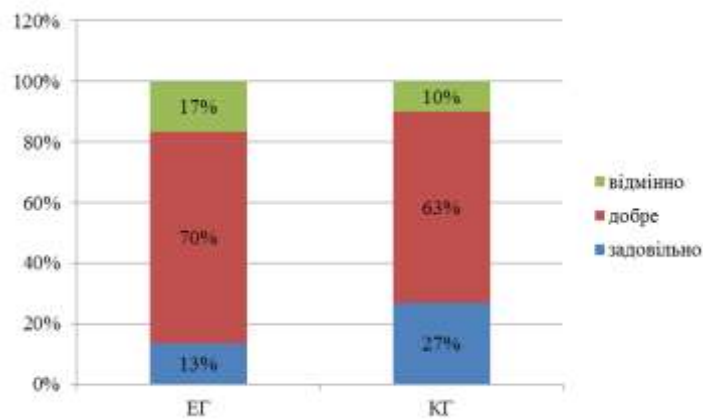


Рисунок 3.1 – Гістограма розподілів учнів за оцінками на констатувальному етапі експерименту

Оскільки порівняння розподілів і середніх значень не можуть бути основою для прийняття обґрунтованого рішення відносно наявності або відсутності розбіжностей між двома цими групами, було проведено перевірку статистичних гіпотез:

H_0 : рівень оцінки з хімії не вищий в учнів ЕГ ніж в КГ;

H_1 : рівень оцінки з хімії вищий в учнів ЕГ ніж в КГ.

Зважаючи на обсяг вибірки було прийнято рішення з перевірки цієї групи гіпотез за допомогою непараметричного критерію Манна-Вітні [21, с. 191]:

$$U_{emp} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x \quad (3.1)$$

де n_1 і n_2 – обсяги груп;

T_x – найбільша з двох рангових сум;

n_x – обсяг групи з найбільшою сумою рангів.

Після ранжування результатів оцінювання контрольної роботи (таблиця Д.2, Додаток Д) було отримано $U_{emp}=399$, що перевищує критичне значення $U_{кр}=338$. А, отже, на рівні значущості $\alpha>0,05$ приймається гіпотеза H_0 : рівень оцінки з хімії не вищий в учнів ЕГ ніж в КГ. Такий результат доводить

однорідність наших груп, що дозволило нам включити їх в подальше експериментальне дослідження.

На контрольному етапі експерименту було визначено, що переважна більшість учнів в обох групах отримали оцінку «добре» отримала приблизно однакова кількість учнів: в ЕГ – 57%, а в КГ – 53%. А ось за оцінками задовільно та відмінно групи розрізняються: задовільну оцінку в ЕГ мають 3% учнів, а в КГ – 27%; оцінку відмінно в ЕГ 40%, а в КГ – 20%. Ці дані демонструє гістограма, представлена на рисунку 3.2. Середні значення були отримані такі: ЕГ – 9,1, КГ – 8,0.

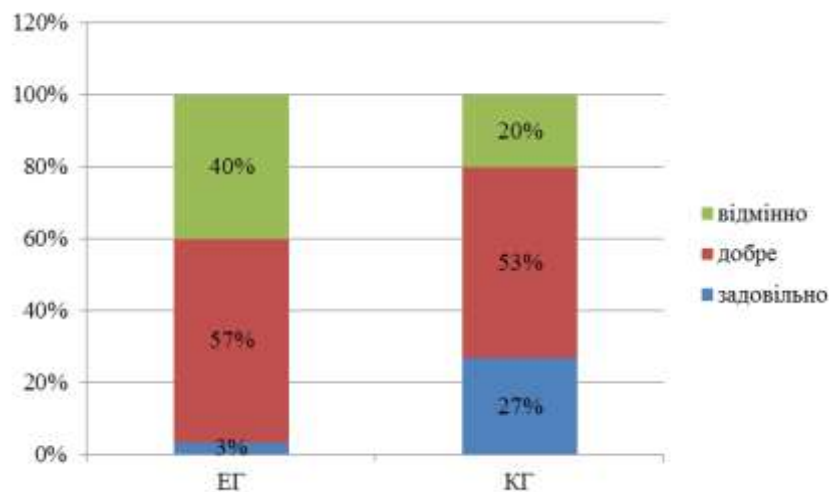


Рисунок 3.2 – Гістограма розподілів учнів за оцінками на контрольному етапі експерименту

За формулою (3.1) було проведено перевірку статистичних гіпотез. Після ранжування результатів оцінювання контрольної роботи (таблиця Д.2, Додаток Д) було отримано $U_{емп}=290$, що не перевищує критичне значення $U_{кр}=338$. А, отже, на рівні значущості $\alpha \leq 0,05$ приймається гіпотеза H_1 : рівень оцінки з хімії в учнів ЕГ вищий ніж в КГ. Такий результат доводить ефективність впровадженого в процес навчання хімії онлайн середовища.

Отже, в процесі дослідження і впровадження у викладання шкільного курсу розробленого онлайн середовища було доведено його ефективність.

ВИСНОВКИ

Метою даного проекту була розробка онлайн середовища для підтримки шкільного курсу хімії. В даній роботі проведено аналіз стану сучасного освітнього середовища, можливостей хмарних технологій на результативність навчання здобувачів освіти.

Проаналізовано можливості та способи створення дидактичних матеріалів на сервісах: Google Drive, LearningApps, Quizlet, ClassDojo, освітнього порталу «На урок», можливості мобільних додатків доповненої реальності LiCo.STEM, «Майстерня освітніх інновацій» LiCo, LiCo.Organic, розглянуті можливості відео та конференц зв'язку ZOOM, Google Meet.

У практичній частині роботи на всіх сервісах розроблені онлайн тести, вправи, веб-квести. Та розроблено модель онлайн середовища у нотації Case – Use.

Також було проведено педагогічний експеримент, результати якого засвідчили ефективність впровадженого в процес викладання шкільного курсу хімії онлайн середовища.

Отже, мета роботи досягнута.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бацур Л. Засоби інформаційних технологій // *Хімія*. 2006. № 30. С. 4–6.
2. Биков В. Ю. Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу // *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. С. 59 – 60.
3. Вакалюк Т. А. Хмарні технології в освіті : навч.-метод. посібник. – Житомир : ЖДУ, 2016. 72 с.
4. Водолазська Т. В. Інструменти оцінки шкільного освітнього середовища // *Імідж сучасного педагога*. 2020. № 1(190). С. 93–97.
5. Гораш К. В. Освітнє середовище гімназії: проблеми та перспективи змін. *Теоретичні та практичні аспекти соціально-економічних наукових досліджень* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 30 жовтня 2020 р). Київ : Східноєвропейський центр наукових досліджень, 2020. С. 188–191.
6. Гусарук Н. Інформаційні технології в навчанні хімії // *Біологія і хімія в школі*. 2010. № 5. С. 13–15.
7. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. *Phet Interactive Simulations*. URL : <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 15.10.2020).
8. Коатс Дж. Поколения и стили обучения / пер. с англ. Л. Е. Колбачева. Москва : МАПДО, 2011. 121 с.
9. Кононенко Н. Мультимедіа на уроках хімії // *Біологія і хімія в школі*. 2009. № 4. С. 38–39.

10. Конференции и чат Zoom.
URL : <https://zoom.us/ru-ru/meetings.html> (дата звернення: 11.09.2020).
11. Концепція розвитку
дистанційної освіти в Україні. URL : <http://kerivnyk.info/kontsepcia-rozvytku-dystancijnoi-osvity-vukraini>. (дата звернення 04.04.2018)
12. Коростіль Л. А. Покоління Z: пошук способів педагогічної взаємодії // *Народна освіта* : електронне наукове фахове видання. 2018. Вип. 1. С. 82–88. URL : https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=5229. (дата звернення: 27.09.2020).
13. Майстерня освітніх інновацій
LiCo. *LiCo*. URL : <https://apkcombo.com/lico-stem/com> (дата звернення: 24.10.2020).
14. Мобільні додатки доповненої
реальності. *Хіміки Прикарпаття: сайт для вчителів хімії*. URL : <https://www.chemteacher.if.ua/index.php/ua/prohrammy-dopovненоi-realnosti-rozrobleni-nashym-kolektyvom> (дата звернення: 27.10.2020).
15. Момот Ю. Методичні аспекти викладання хімічних дисциплін із
використанням ресурсів дистанційного навчання // *Імідж сучасного педагога*. 2014. № 1. С. 55-57.
16. Освітній портал «На урок».
URL : <https://naurok.com.ua/> (дата звернення: 25.09.2020).
17. Освітня реформа: результати та
перспективи : інформаційно-аналітичний збірник. Київ : МОН України,
2019. 228 с.
18. Поколение Z. Wikipedia. URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/Поколение_Z (дата звернення: 25.09.2020).
19. Попова С. Н. Теория поколений
– ключ к оптимизации процесса обучения современного студента.
Актуальные проблемы лингвистики и лингводидактики иностранного

языка делового и профессионального общения: материалы VII Международной научной конференции. (Москва, 22-23 апреля 2016 г.) Москва : РУДН, 2016. С. 58–60.

20. Применение компьютерных технологий для совершенствования методики преподавания химии. *Инфоурок: библиотека материалов*. URL : <https://infourok.ru/> (дата звернення: 15.10.2020).
21. Руденко В. М., Руденко Н. М. Математичні методи в психології : підручник. Київ : «Академвидав», 2009. 384 с.
22. Руденко Н. М., Широков Д. Л. Застосування веб-квест-технології у підготовці майбутніх учителів початкової школи // *Молодий вчений*. 2020. № 10. С. 151–157.
23. Сервис Quizlet. URL : <https://quizlet.com/ru> (дата звернення: 11.09.2020).
24. Сервіс LearningApps. URL : <https://learningapps.org/index.php> (дата звернення: 11.09.2020).
25. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013–2020 рр.: затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р. № 386-р. *Верховна Рада України* : сайт. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80#n8> (дата звернення: 07.10.2020).
26. Ярошинська О. О. Теоретичні і методичні засади проектування освітнього середовища професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи : дис. ... д-ра пед. наук / Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Умань, 2015.
27. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. Москва : Смысл, 2001. 365 с.

28. ClassDojo URL :
<https://www.classdojo.com/en-gb/> (дата звернення: 15.10.2020).
29. He W., Dan C., M'hammed A.
Exploring Cloud Computing for Distance Learning // *Online Journal of Distance Learning Administration*. Carrollton: University of West Georgia, 2011. URL :
http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall143/he_cernusca_abdous143.html
(дата звернення: 17.09.2020).
30. Howe N., Strauss W. Millennials & K-12 Schools. *LifeCourse Associates*. 2008. С. 109–111.
31. LiCo.LiCo. STEM Web сервіс "LiCo.Organic[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://apkcombo.com/lico-stem/com.LiCo.LiCo.STEM/>]
32. March T. Working the Web for Education. *Theory and Practice on Integrating the Web for Learning*. Т// 1997- 2001.-<http://www.ozline.com/learning/theory.html> (дата звернення: 14.10.2020).
33. YouTube. URL :
<https://www.youtube.com> (дата звернення: 15.10.2020).

ДОДАТОК А

Конспект уроку «Будова електронних оболонок атомів»

Тема уроку: Будова електронних оболонок атомів.

Клас: 8А

Мета уроку: Навчити складати електронні формули атомів елементів, визначати елементи по їх електронним формулами, визначати склад атома; розвивати вміння експериментально вирішувати завдання, порівнювати, робити висновки; виховати у учнів організованість та цілеспрямованість бажання вчитися активно, з інтересом.

Тип уроку: засвоєння вмінь та навичок.

Методи: розповідь, бесіда, виконання вправ.

Наочні: періодична система Д. І. Менделєєва, робота з електронними носіями, смарт-дошка, телевізор.

Обладнання: Дошка, наочні посібники, мультимедійне обладнання.

Хід уроку:

I. Організаційний етап

Перевірка присутності та готовності учнів до уроку.

II. Актуалізація опорних знань

1. Який розділ хімії ми з вами вивчаємо на даний час?
2. Ким та коли був відкритий Періодичний закон?
3. Сформулюйте сучасне трактування періодичного закону.
4. Чим відрізняється формулювання періодичного закону Д.І. Менделєєва від сучасного?

Робота з флеш-картами: <https://naurok.com.ua/test/periodichniy-zakon-budova-atomu-591362/flashcard>.

1. Укажіть рядок, що містить тільки елементи головної підгрупи III групи: (Al, Ga, In).
2. Порядковий номер елемента, розміщеного у V групі 5 періоду...(41)

3. Укажіть елемент з протонним числом 24 Хром)
4. Укажіть назву групи елементів, розташованих у I групі, головній підгрупі. (Лужні елементи)
5. Вкажіть максимальну кількість електронів на другому енергетичному рівні. (8)
6. Які частинки містяться в ядрі атома. (Протони та нейтрони).
7. Який елемент утворює вищий оксид складу E_2O ? (Cs).
8. Укажіть групу речовин, яка містить інертні елементи:(Xe, Ne, He, Kr).
9. Горизонтальний ряд хімічних елементів, що починається лужним металом та закінчується інертним елементом називається ... (Періодом).
10. Який елемент утворює летку водневу сполуку складу EH_3 ? (Cs,).
11. Укажіть групу речовин, яка містить лише інертні елементи: (Xe, Ne, He, Kr).
12. Область атома, де місце знаходження електрону найбільш ймовірно, має назву: (електронна орбіталь).

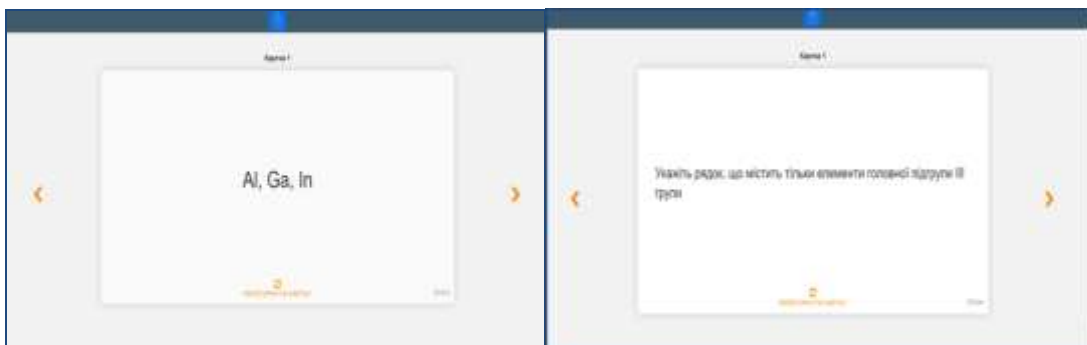


Рисунок А.1 – Робота з флеш-картами

III. Вивчення нового матеріалу

Сьогодні на уроці ми розширимо уявлення про будову атомів; навчимося складати електронні формули, схеми розподілу електронів по квантових комірках для елементів I-III періодів.

IV. Пояснення матеріалу:

[Презентація](#) [35]

Робота з підручником:

У теорії будови атома Резерфорда передбачалося, що рух електрона навколо ядра відбувається за певною траєкторією – орбітою, і в кожен момент часу ми можемо знайти його. Але насправді це було помилкою. Виявилось, що рух електрона значно складніший. Швидкість його обертання навколо ядра настільки велика, що в масштабах атома поняття траєкторії втрачає зміст.

Кожен електрон рухається навколо ядра так швидко, що його не тільки не можна розглянути за допомогою найпотужнішого мікроскопа, але неможливо навіть представити у вигляді крапки, що рухається по певній траєкторії.

Кожен електрон рухається навколо ядра так швидко, що його не тільки не можна розглянути за допомогою найпотужнішого мікроскопа, але неможливо навіть представити у вигляді крапки, що рухається по певній траєкторії. Електронна хмара або електронна орбіталь – частина простору навколо ядра, де перебування електронна наймовірніше.

Орбіталь позначають \square (електронна комірка), а електрон у ній – стрілкою \downarrow .

Сферичну s-орбіталь – кулеподібну електронну хмару (немов нещільно намотаного клубка пухнастої шерсті або ватяної кульки). Вона найстійкіша і міститься найближче до ядра.

p-орбіталь: чим більше енергія електрона в атомі, тим швидше він обертається, тим сильніше витягується область його перебування і нарешті перетворюється на гантеле подібну p-орбіталь:

Електронна хмара такої форми може займати в атомі три положення вздовж осей координат x, y і z:

Всі разом три електронні хмари, які називають p_x -, p_y - або p_z - орбіталями, утворюють симетричну геометричну фігуру, в центрі якої знаходиться атомне ядро. Вона схожа на потрійний бант.

Отже, видів p-орбіталей може бути три, їхня енергія однакова, але положення в просторі різне.

Кількість орбіталей певного виду чітко визначена такими числами:

s-орбіталь – 1, p-орбіталей – 3.

Крім руху навколо ядра, електрон має ще і власний обертовий рух навколо своєї осі – спін (від слова «веретено»).

Для запису ми використовуємо умовну позначку електронів $1s^1$ або $1p^1$.

У квантовій комірці можуть знаходитись або один електрон, або два електрони, але з протилежними спінами (антипаралельними).

Фізиками встановлено, що на кожній орбіталі може знаходитись максимально два електрони (правило, принцип Паулі), з антипаралельними спінами.

Електронна оболонка – це сукупність всіх електронів, що рухаються в атомі навколо ядра.

Дослідження фізиків показали, електрони в атомі розташовуються не безладно, а шарами – енергетичними рівнями. Ці рівні, подібно до поверхів у будинку – перший, другий, третій і так далі.

Число енергетичних рівнів в атомі дорівнює номеру періоду в періодичній системі

Окрім того, кожен рівень поділяється на підрівні – s, p, d, f, на яких розташовуються атомні орбіталі – s, p, d, f. Чим більше номер "поверху" – рівня, тим «вище» (далі від ядра) знаходяться електрони цього рівня. На першому рівні може бути один-єдиний s-підрівень, на другому підрівнів вже два: s і p. На третьому "поверсі" три підрівні (s, p і d), на четвертому – чотири (s, p, d, f) [13].

V. Відтворення інформації

[Робота з сервісом «На урок». Завдання «Знайди пару» \[36\]](#)



Рисунок А.2 – Робота з сервісом «На урок». Завдання «Знайди пару»

Завдання:

1. Вкажіть формулу лугу хімічного елементу Na (NaOH).
 2. Виберіть формулу оксиду хлору (Cl_2O_7).
 3. Позначте з переліку хімічних елементів інертні елементи (He, Ne).
 4. Виберіть, де в періодичній таблиці можна знайти кількість електронів хімічного елемента (порядковий номер).
 5. Вкажіть хімічний елемент, який має 8 протонів (O).
 6. Вкажіть хімічний елемент, що стоїть в 3 групі, 3 періоді і має 14 нейронів (Al).
 7. Виберіть, який тип орбіталі зображений на малюнку (p-орбіталь).
 8. Оберіть, в що об'єднуються електронні орбіталі (електронні оболонки).
 9. Позначте, в якому стані існують електрони в атомі (спарені і неспарені).
 10. Яка максимальна кількість електронів може рухатися на p-підрівні (6).
 11. Визначте хімічний елемент за графічною формулою (F).
 12. Визначте хімічний елемент за електронною формулою (Al).
- IV. Домашнє завдання. Опрацювати матеріал параграфу «Будова електронних оболонок атомів».
- V. Підбиття підсумків уроку.

ДОДАТОК В

Конспект уроку «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома»

Тема: «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів . Будова атома»

Клас: 8 -А

Мета: повторити та узагальнити знання Періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів, повторити та закріпити знання про будову атома; закріпити вміння складати електронні формули елементів; застосовувати знання на практиці ,активізувати розумову діяльність учнів, уміння чітко, швидко висловлювати та формулювати свої думки.

Тип уроку: узагальнення знань.

Хід уроку:

I. Організаційний етап

Урок проводиться у формі онлайн тестування під девізом «Просто знати — це не все, знання потрібно використовувати» (І. Гете).

II. Мотивація навчальної діяльності

На протязі попередніх уроків ми вивчили великий обсяг матеріалу, для кращого володіння знаннями та застосуванням їх на практиці сьогодні урок узагальнення та контролю якості вивченого матеріалу з теми «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів . Будова атома».

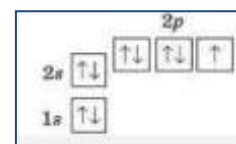
Хід уроку:

III. Тест: Узагальнення знань за темою «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома».

Інструкція до тесту:

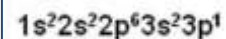
уважно читайте запитання, та давайте правильні відповіді, це допоможе вам отримати найвищий бал.

1. Вкажіть формулу лугу хімічного елементу Na (Na_2O NaOH NaO $\text{Na}(\text{OH})_2$).
2. Виберіть формулу оксиду хлору: (OCl_2 , ClOH ClO Cl_2O_7).
3. Позначте з переліку хімічних елементів інертні елементи: (He Ne F Cl Li Na O H).
4. Продовжте речення "атом складається з ..."
 - позитивно заряджених електронів і негативно зарядженого ядра;
 - з позитивно заряджених протонів і нейтрально заряджених нейтронів;
 - з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів;
 - з позитивно і негативно заряджених йонів.
5. Виберіть, де в періодичній таблиці можна знайти кількість електронів хімічного елемента:
 - порядковий номер;
 - група в якій стоїть хімічний елемент;
 - період в якому стоїть хімічний елемент;
 - відносна атомна маса хімічного елемента.
6. Вкажіть хімічний елемент, який має 8 протонів: (Li O C N).
7. Вкажіть хімічний елемент, що стоїть в 3 групі, 3 періоді і має 14 нейтронів: (Si Na Mg Al).
8. Виберіть, який тип орбіталі зображений на малюнку: (s-орбіталь p-орбіталь d-орбіталь, f-орбіталь).
9. Оберіть, в що об'єднуються електронні орбіта лі: (електронні оболонки, електронні поверхи, електронні комірки, електронні шари).
10. Позначте, в якому стані існують електрони в атомі: (позитивні та негативні; одинарні і подвійні; спарені і неспарені; рухомі та нерухомі).
11. Яка максимальна кількість електронів може рухатися на p-підрівні: (2, 3, 6, 10).
12. Визначте хімічний елемент за графічною формулою:



(Be, F, Fe, P).

13. Визначте хімічний елемент за електронною формулою: (S, Si, Mg, Al).



The screenshot shows a digital test interface with two questions:

Запитання 4
Продовжте речення "атом складається з ..."
Варіанти відповідей:
 з позитивно заряджених електронів і негативно зарядженого ядра
 з позитивно заряджених протонів і нейтрально заряджених нейтронів
 з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів
 з позитивно і негативно заряджених іонів

Запитання 5
Виберіть, де в періодичній таблиці можна знайти кількість електронів хімічного елемента

Запитання 6
Оберіть, в якій об'єднаності електронні оболонки:
 електронні оболонки
 електронні оболонки
 електронні оболонки
 електронні оболонки

Запитання 10
Позначте, в якому стані знаходяться електрони в атомі:
 позитивні та негативні
 позитивні та негативні

Рисунок Б.1 Тест: Узагальнення знань за темою «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома»

IV. Домашнє завдання. Повторити матеріал з теми: «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів . Будова атома.»

V. Підбиття підсумків уроку

ДОДАТОК В

Конспект уроку: Web-квест «Скарби знань»

Тема уроку: Web-квест «Скарби знань»

Клас: 7-8

Мета:

- узагальнити знання про поняття : речовини та елементи; повторити основні характеристики металів на неметалі, символи хімічних елементів;
- сформувати ключові компетенції: інформаційно-комунікаційну компетентність, навчити учнів самостійного набуття нових знань та вчитися впродовж життя , користуватися Web – технологіями ;
- спонукати учнів до дослідницької діяльності, працювати з різними інформаційними ресурсами; розвивати свій пізнавальний інтерес.
- розвивати у учнів пошуковий інтерес та критичне мислення;
- розвивати вміння мислити абстрактно, порівнювати та аналізувати, класифікувати елементи;
- стимулювати у учнів творче відношення до роботи, виховувати відповідальність, самокритичність;
- розширювати міжпредметні зв'язки, сприяти формуванню ключових компетенцій.

Тип Web – квесту: короткочасний.

Обладнання: комп'ютери (або ноутбуки або телефон) з виходом в мережу Інтернет, інтерактивна дошка, проектор, рекомендації, критерії оцінювання.

Методи роботи: самостійна робота учнів на різних рівнях навчально-пізнавальної діяльності (репродуктивний, пошуково-дослідницький, творчий)

Форма організації пізнавальної діяльності: індивідуальна, робота в міні-групах.

Анотація: Гра-подорож «Скарби знань» розроблена за технологією Web – квесту, це короткостроковий проект з тем: «Речовини. Metали та неметали». При розробці уроку були використовувані такі технології як ІКТ, ігрова технології. Учні не тільки повторюють і систематизують вивчений матеріал, вони спрямовують свою діяльність на вирішення творчих завдань, аналізують та вирішують поставлену задачу. Завдання розташовані на сайті. Вчитель дає посилання, за яким учні проходять всі етапи Web-квесту.

При роботі над проектом учні повторюють опрацьований матеріал. Здійснювати цікаву, віртуальну подорож за «скарбами знань» та виконувати завдання дозволяється особисто та в малих групах. Бали, які отримують учасники фіксуються на останньому етапі в Google Forms.

Очікується, що робота над завданнями допоможе учням закріпити та повторити навчальні поняття з тем: «Речовини. Metали та неметали», а також розширити знання про різноманіття елементів, познайомитися з періодичною системою, з новими форматами використання ІКТ. Завдання можна виконувати на комп'ютері, ноутбуці, планшеті, та смартфоні.

Хід Web-квесту:

I. Організаційний етап

II. Актуалізація опорних знань та мотивація навчальної діяльності учнів

Учитель: Як ви розумієте такий вислів?

«Хімія – це край чудес, де приховане людське щастя. І найвищі завоювання розуму будуть зроблені у цій галузі.»

Д.І. Менделєєв

Сьогодні вас чекає дивовижна подорож до держави Хімія за скарбами знань.

Давайте згадаємо:

1. На які групи можна поділити всі властивості елементів?
2. На які групи поділяють всі елемент за їх властивостями?

Давайте ж познайомимося більш детально з елементами металів та неметалів, опрацюємо більш детальніше інформацію під час роботи з Веб-квестом.

II. Організація роботи у Web-квесті

Web-квест побудований у вигляді подорожі, тому учасники повинні пройти такі етапи:

I. Передмова.

II. Вступ.

III. Завдання:

- 1 етап: «Карта» . Прокласти маршрут до держави Хімія, відповівши на питання по темі: «Речовини».
- 2 етап: «Компас». Знайти королівство Метали та королівство Неметали, повторити матеріал: «Металічні та неметалічні елементи».
- 3 етап: «Знайомство перше, королівство Метали та Неметали». Познайомитися з мешканцями королівства Метали, опрацювати новий матеріал по темі: «Метали» і виконати завдання.
- 4 етапи: «Знайомство друге, королівство Метали та Неметали». Познайомитися з мешканцями королівства Неметали ", опрацювати новий матеріал по темі: «Неметали» і виконати завдання.

IV. Підсумок. Королівська нагорода.

Кожен етап має свої теоретичні матеріали та завдання, з якими потрібно ознайомитися, які необхідно виконати. Завдання Web-квесту є окремими етапам творчих завдань з посиланням на інтернет ресурси. Завдання розроблені на платформах:

[Google Форми онлайн \(Google Workspace\).](#)

III. Робота учасників Web – квесту над завданнями в мережі Інтернет.

Пам'ятка для учасників Web – квесту:

1. Перейдіть за посилання на сайт Гра-подорож «Скарби знань»: <https://sites.google.com/view/chemicalquest/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F->

[%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B](#)

[0.](#)

2. Уважно причитай текст передмови.

3. За посиланнями перейди до вступу.

4. Ознайомся з теоретичним матеріалом кожного етапу.

5. Виконай завдання, перевіри вірність виконання. Якщо завдання вірно ти отримуєш бали та переходиш на новий етап.

6. По закінченні отримай королівську нагороду.

Завдання на сторінках:

I. Передмова:

Вітаю вас, допитливі, розумні, талановиті учні!

Пропоную вам захоплюючу і цікаву гру, в форматі веб-квесту. В результаті якої, ви вирушите в подорож за скарбами знань, познайомитеся з державою Хімія та двома королівствами хімічних елементів.

Гра призначена для учнів 7 класів з теми: "Метали та неметали".

- Ти працював над матеріалом цих теми, але не все зрозумів?
- Ти розібрався з матеріалом, але не знаєш наскільки добре?
- Маєш бажання повторити?

Тоді тобі до нас! Цей квест допоможе тобі відповісти на всі питання і закріпити отримані знання!

Бажаю успіху!

Для роз'яснення, перейдіть на вкладці «Вступ» або по цьому посиланні.



Рисунок В.1 – Передмова Web – квесту «Скарби знань»

II. Вступ.

Сьогодні ми з вами вирушаємо в подорож за скарбами знань. Ми прямуємо у велику державу «Хімія».

В цій державі два королівства: «Метали» і «Неметали». Жителі цих королівств постійно сперечаються між собою. Чому пішов той спір, вже ніхто і не згадає, вірно тільки, що одне царство засуджувало інше за спосіб життя. Там правив цар Магхім III, який і видав указ: «Кожен проживає в будинку за номером відповідним кількості його електронів, тобто їх особистої власності».

Метали були блискучі, щедрі і легко віддавали 1-2 електрони і звалися відновником, а неметали були скупі постійно заповнювали свої скрині, Тому прозвали їх окисники-грабіжники. І для того щоб ці два царства могли спокійно жити в одній державі, ми повинні з вами розібратися з їх характерами, тобто властивостями, та знайти спосіб як їх помирити. А тому, хто припинить ці суперечки вони подарують великі скарби.

Бажаю щасливої подорожі!

Для початку квесту перейдіть у вкладку Завдання.

III. Завдання:

1 етап: «Карта» .

Юний мандрівник, хімія – це велика, могутня держава, для того щоб знайти її треба дослідити карту, знайти місце розташування, познайомитися з укладом життя в цієї державі.

Прокладаємо маршрут до держави Хімія, повторення теми: "Речовини".

Запам'ятайте Хімія – це наука про речовини: їх склад, будову, властивості й взаємоперетворення. Предметом хімії є хімічні елементи та їх сполуки, а також закономірності, відповідно до яких протікають хімічні реакції.

Все, що існує у світі, люди домовилися називати матерією, або речовиною, а предмети, з якими ми стикаємося постійно – це фізичні тіла.

Запам'ятайте:

Тіло – це форма існування матерії або речовини, будь-який предмет, який має об'єм, масу, густину, температуру, твердість, в'язкість, електропровідність і багато інших подібних властивостей. У чому різниця?

Фізичне тіло відокремлено від інших тіл і має межі. Всі фізичні тіла мають форму, речовини форми не мають. Тіло можна взяти, помацати, виміряти, або ще щось з ним зробити.

А що ж таке речовина?

Запам'ятайте: Речовина – це те, з чого складаються фізичні тіла, тобто навколишні предмети.

Наприклад, Тіло дрiт складається з речовини міді, Тіло кубик льоду – з речовини води; Тіло обручка – з речовини золота. Речовини – це об'єкт вивчення хімії.

Найменша неподільна частка речовини – це атом, з атомів складаються молекули, з молекул – речовини, з речовин – тіла.

Фізичними називають явища, при яких не відбувається перетворення одних речовин в інші.

При фізичних явищах можуть змінюватися фізичні властивості речовини: агрегатний стан, температура, густина, тощо.

До фізичних явищ належать: поширення запаху у повітрі, світіння розпечених металів, проходження електричного струму по металічному дроту, розчинення цукру у воді, виділення солі з розчину при випаровуванні. У цих процесах речовини не змінюють свого складу і будови.

Хімічними називають явища, при яких відбувається перетворення одних речовин в інші.

До хімічних явищ відносяться утворення в зелених листках рослин крохмалю і кисню з вуглекислого газу і води, перетворення заліза в іржу, горіння дров, гниття опалого листя.

Хімічні явища називають хімічними реакціями. Внаслідок хімічних реакцій відбувається зміна складу і будови речовин. Нові речовини утворюються з атомів, які входили до складу вихідних речовин [41].

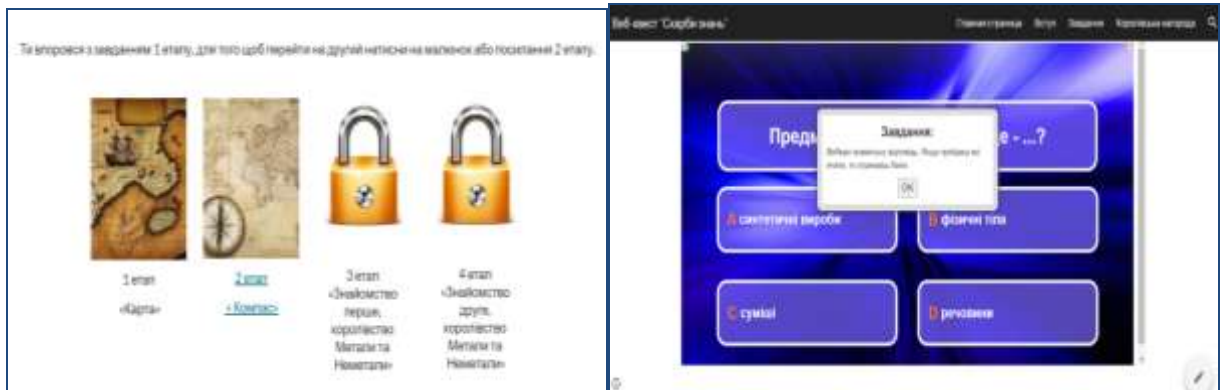


Рисунок В.2 – Завдання: 1 етап: «Карта»

2 етап «Компас»

Юний друже, світ знань безмежний. Завдання цього етапу – знайти королівство Метали та королівство Неметали, повторити матеріал: «Металічні та неметалічні елементи»[40].

Назви металічних та неметалічних елементів і простих речовин:

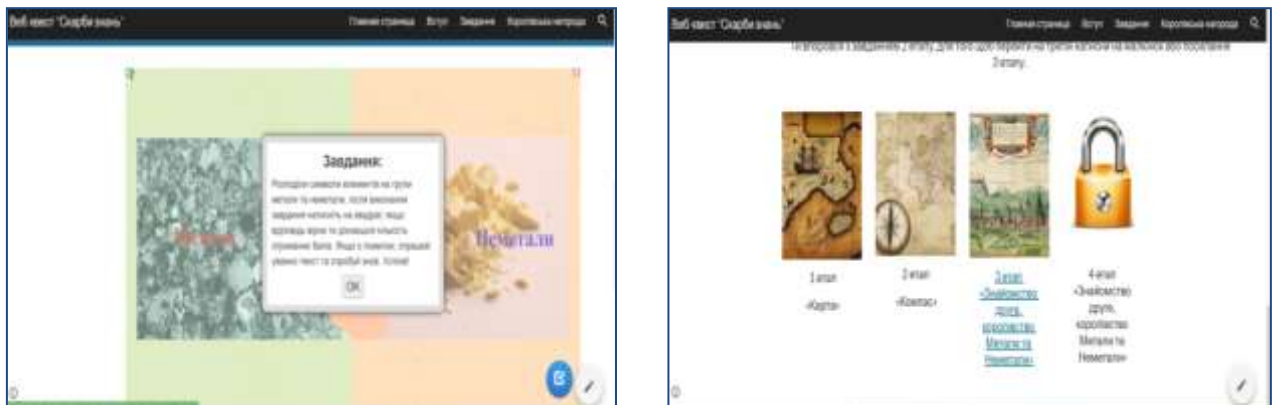


Рисунок В.3 – Завдання: 2 етап «Компас»

3 етап: «Знайомство перше, королівство Метали та Неметали»

Ти чудово впорався з завданнями 3 етапів, ознайомився з властивостями мешканців королівств. На цьому етапі треба знайти спільні властивості мешканців та спосіб, як об'єднати. Король Магхім III бажає знати ім'я героя. Запиши свої данні і вирушай в дорогу!

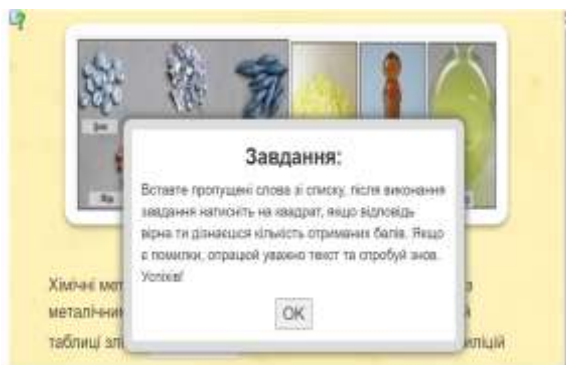


Рисунок В.4 – Завдання: 3 етап: «Знайомство перше, королівство Метали та Неметали

Ти відповів на всі питання. Молодець!

Для того щоб дізнатися відомості про всі елементи та місце де вони об'єднані, скануй QR-код або перейди за посиланням.

Після всіх випробувань тебе чекає королівська нагорода!



Рисунок В.5 – Завдання: 4 етап: «Знайомство друге, королівство Метали та Неметали

IV Підсумок. Королівська нагорода

Вітаю тебе, юний друже!

Ти успішно пройшов всі етапи Web – квесту. Ти познайомився з мешканцями двох королівств Метали та Неметали. Довів що вони мають не тільки відмінності, а спільні властивості: вони складаються з атомів, вступають в реакції, утворюють сполуки. Це елементи великої держави Хімія. Ці елементи об'єднала Періодична таблиця Д. І. Менделєєва.

Ти переможець!

Твоєю нагородою будуть бали, які ти отримав під час гри! Король Магхім III нагороджує тебе найвищим титулом держави:

Знавець Хімії!

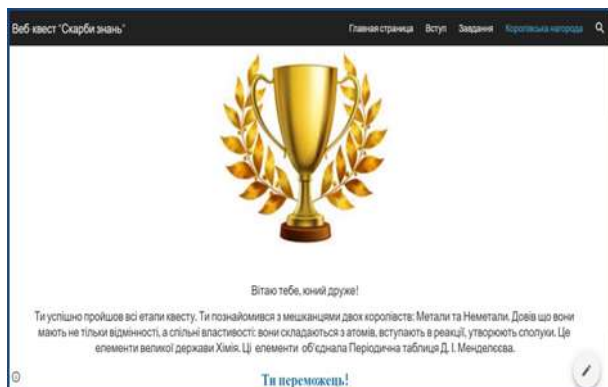


Рисунок В.6 – Підсумок. Королівська нагорода

IV. Підведення підсумків. Оцінювання учнів.

Обговорення кожного виступу. Оцінювання.

V. Домашнє завдання.

ДОДАТОК Д
Результати педагогічного експерименту

Таблиця Д.1

Результати двох зрізів педагогічного експерименту

№	Констатувальний зріз		Контрольний зріз	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	8	9	12	10
2	9	7	9	7
3	7	8	10	8
4	6	7	8	7
5	8	9	11	9
6	11	8	12	8
7	9	7	9	7
8	10	12	10	12
9	8	8	8	8
10	8	9	11	9
11	9	8	9	8
12	11	9	11	11
13	7	7	7	7
14	7	8	8	8
15	6	9	6	9
16	9	7	10	7
17	7	6	7	6
18	6	8	9	8
19	8	9	8	11
20	7	6	9	6
21	10	10	10	10
22	7	6	7	6
23	8	9	8	9
24	7	6	7	6
25	9	5	11	5
26	7	6	7	6
27	6	9	8	9
28	9	6	9	6
29	9	10	12	10
30	10	6	12	10

Таблиця Д.2

Проміжне ранжування даних

Група	Констатувальний етап		Контрольний етап	
	Значення	Ранги	Значення	Ранги
ЕГ	8	29,5	12	2,5
	9	16	9	24
	7	42	10	14,5
	6	54	8	35,5
	8	29,5	11	7,5
	11	2,5	12	2,5
	9	16	9	24
	10	6	10	14,5
	8	29,5	8	35,5
	8	29,5	11	7,5
	9	16	9	24
	11	2,5	11	7,5
	7	42	7	46,5
	7	42	8	35,5
	6	54	6	55,5
	9	16	10	14,5
	7	42	7	46,5
	6	54	9	24
	8	29,5	8	35,5
	7	42	9	24
	10	6	10	14,5
	7	42	7	46,5
	8	29,5	8	35,5
	7	42	7	46,5
	9	16	11	7,5
	7	42	7	46,5
	6	54	8	35,5
	9	16	9	24
9	16	12	2,5	
10	6	10	14,5	
КГ	9	16	10	14,5
	7	42	7	46,5
	8	29,5	8	35,5
	7	42	7	46,5
	9	16	9	24
	8	29,5	8	35,5
	7	42	7	46,5
	12	1	12	2,5
	8	29,5	8	35,5
	9	16	9	24
	8	29,5	8	35,5
	9	16	11	7,5
7	42	7	46,5	

Група	Констатувальний етап		Контрольний етап	
	Значення	Ранги	Значення	Ранги
	8	29,5	8	35,5
	9	16	9	24
	7	42	7	46,5
	6	54	6	55,5
	8	29,5	8	35,5
	9	16	11	7,5
	6	54	6	55,5
	10	6	10	14,5
	6	54	6	55,5
	9	16	9	24
	6	54	6	55,5
	5	60	5	60
	6	54	6	55,5
	9	16	9	24
	6	54	6	55,5
	10	6	10	14,5
	6	54	6	55,5

Таблиця Д.3

Розрахунок значення критерію Манна-Вітні

№	Констатувальний етап		Контрольний етап	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	29,5	16	2,5	14,5
2	16	42	24	46,5
3	42	29,5	14,5	35,5
4	54	42	35,5	46,5
5	29,5	16	7,5	24
6	2,5	29,5	2,5	35,5
7	16	42	24	46,5
8	6	1	14,5	2,5
9	29,5	29,5	35,5	35,5
10	29,5	16	7,5	24
11	16	29,5	24	35,5
12	2,5	16	7,5	7,5
13	42	42	46,5	46,5
14	42	29,5	35,5	35,5
15	54	16	55,5	24
16	16	42	14,5	46,5
17	42	54	46,5	55,5
18	54	29,5	24	35,5
19	29,5	16	35,5	7,5
20	42	54	24	55,5
21	6	6	14,5	14,5
22	42	54	46,5	55,5
23	29,5	16	35,5	24
24	42	54	46,5	55,5
25	16	60	7,5	60
26	42	54	46,5	55,5
27	54	16	35,5	24
28	16	54	24	55,5
29	16	6	2,5	14,5
30	6	54	14,5	55,5
Σ	864	966	755	1075