

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: «Інтерактивні методи навчання на уроках хімії»

Виконала:

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

Ліцовська А.Н.

Керівник

Кузишин О.В.

Рецензент

Мідак Л.Я.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

Ліцовська А.Н. Інтерактивні методи навчання на уроках хімії. – Дипломна робота за спеціальністю 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)». – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2024. – 105 с.

Дипломна робота є рукопис, який містить комплексний аналіз інтерактивних методів навчання на уроках хімії. У роботі зазначено види інтерактивних методів, їх позитивні та негативні аспекти, методичні рекомендації щодо використання на навчальних заняттях. Розроблено завдання до кожного описаного методу. 105 с., Рис.75, Табл.2, Літ.70.

Ключові слова: навчання, метод, технології, діяльність, учень, вчитель, інтерактивний, хімія, задача, проблема, розв'язок, дискусія, обговорення, співпраця, навички.

Litovska A.N. Interactive learning methods in chemistry classes.

The graduation project is a manuscript that contains a comprehensive analysis of interactive teaching methods in chemistry classes. The work indicates the types of interactive methods, their positive and negative aspects, methodical recommendations for use in educational sessions. A task has been developed for each described method. 105 p., Fig.75, Table 2, Refr, 70.

Keywords: learning, method, technology, activity, student, teacher, interactive, chemistry, task, problem, solution, discussion, cooperation, skills.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	6
1.1. Поняття про методи навчання.....	6
1.2. Інтерактивні методи кооперативного навчання.....	9
1.3. Методи колективно-групового навчання.....	15
1.4. Методи ситуативного моделювання.....	25
1.5. Методи опрацювання дискусійних питань.....	29
1.6. Інтерактивні методи навчання з використанням онлайн-платформ.....	36
Розділ 2. ПЛАНИ-КОНСПЕКТИ УРОКІВ З ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ.....	51
2.1. План-конспект уроку: «Узагальнення знань з теми «Основні класи неорганічних сполук.....	51
2.2. План-конспект уроку з теми : «Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки».....	55
Розділ 3. МЕТОДИЧНА СКАРБНИЧКА.....	62
3.1. Завдання для використання інтерактивних методик кооперативного навчання на уроках хімії.....	62
3.2. Завдання для інтерактивних методів колективно-групового навчання.....	64
3.3. Завдання для методів ситуативного моделювання.....	67
3.4. Завдання для технологій опрацювання дискусійних питань	71
3.5. Завдання для інтерактивних методів навчання з використанням онлайн-платформ.....	74
Розділ 4. АНКЕТУВАННЯ.....	83
Висновки.....	90
Список використаних літературних джерел.....	91
Додатки.....	98

ВСТУП

Робота виконана у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.

Актуальність теми. Сучасний розвиток науки та технологій вимагає від системи освіти нових підходів до навчання. Одним із найефективніших способів активізації пізнавальної діяльності школярів є використання інтерактивних технологій. Такі технології допомагають формувати в учнів вміння самостійно мислити, аналізувати інформацію, розвивають навички комунікації та критичне мислення, збільшують рівень вмотивованості.

Інтерактивні технології дозволяють створити динамічне середовище, де учні не пасивні слухачі, а активні учасники освітнього процесу. Це забезпечує можливість індивідуального підходу до навчання, розвиток наукових компетентностей, творчого потенціалу та сприяють підготовці до самостійного дорослого життя.

Актуальність даної роботи зумовлена пошуком нових методів та форм навчання, що відповідають сучасним вимогам суспільства та забезпечують якісну освіту.

Мета і завдання дослідження

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та практичне впровадження інтерактивних технологій в освітній процес на уроках хімії в закладах загальної середньої освіти.

Цій меті підпорядковані *такі завдання*:

1. Здійснити аналіз науково-методичної роботи з теми дослідження щодо використання інтерактивних методів у навчанні.
2. Дослідити особливості застосування інтерактивних технологій у процесі викладання хімії.
3. Розробити комплекс завдань для інтерактивних методів з можливістю подальшого використання на уроках хімії.
4. Оцінити вплив інтерактивних технологій на якість знань учнів та їх мотивацію до навчання.

Об'єкт дослідження: навчально-виховний процес на уроках хімії у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: організація навчальної діяльності учнів під час використання інтерактивних технологій.

Методи дослідження. У роботі використані такі методи дослідження: *теоретичні* (аналіз, синтез, узагальнення, порівняння) та *емпіричні* (спостереження, опис, опитування). Вивчення, узагальнення та систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, яка стосується теми дослідження, навчальні програми з хімії.

Наукова новизна. Розроблено плани-конспекти занять із використанням інтерактивних методів навчання. За допомогою дослідження визначено як впливає використання інтерактивних методів навчання на уроках хімії. Розроблено методичні матеріали з використанням інтерактивних технологій, які можна використовувати на уроках хімії.

Практичне значення одержаних результатів ґрунтується на використанні розроблених навчально-методичних матеріалів вчителями на уроках хімії в закладах загальної середньої освіти для кращого засвоєння учнями навчального матеріалу та підвищення загального рівня знань, пізнавальної активності.

Особистий внесок здобувача. Селекційний відбір навчального матеріалу та огляд літературних джерел з теми: «Інтерактивні методи навчання на уроках хімії», розробка завдань для кожного описаного інтерактивного методу, розробка планів-конспектів уроків, проведення анкетування серед учнів 8 класу для розуміння таких аспектів, як вплив інтерактивних методів навчання на рівень зацікавленості учнів у хімії.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Повний обсяг роботи складає 105 сторінок, в тому числі 75 рисунків, 2 таблиці, список наукових джерел інформації містить 70 найменувань.

Розділ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ХІМІЇ

1.1. Поняття про методи навчання

Сучасний інформаційний розвиток суспільства потребує винахідливих, творчих та ініціативних особистостей, здатних генерувати оригінальні ідеї, мислити нестандартно та вирішувати проблеми у нетипових ситуаціях. Людина здатна запам'ятати лише 5% інформації з прослуханої лекції, 20% того, що побачила на власні очі, 50% - що прослухала і побачила, 80% - того, що зробила своїми руками і 95% того, чому навчила інших. Тому, пошук новітніх підходів до організації навчально-виховного процесу в закладах освіти є вимогою часу. Одним із найбільш перспективних шляхів розвитку креативності та творчості в школярів є впровадження в освітній процес інтерактивних технологій. За допомогою таких технологій виникає можливість створити сприятливі умови навчання, за яких кожен учасник освітнього процесу відчуватиме свою інтелектуальну значимість [2].

Методи навчання класифікують за характером взаємодії учнів та вчителя на активні, пасивні та інтерактивні. [4]

Пасивні методи – це взаємодія, що ґрунтується на суб'єкт-об'єктивному зв'язку, під час якої вчитель керує процесом заняття, а учні є пасивними слухачами. В таких відносинах зв'язок від учня до вчителя виражений слабо та здійснюється несистематично. Цей метод навчання має певні недоліки, а саме: не враховуються індивідуальні особливості школярів, педагог працює в одному темпі з усіма, орієнтуючись на середнього учня. В результаті такої праці сильні учні досягають рівня середніх, а слабкі відстають все більше і більше. Однак, метод має й певні переваги для вчителя: використовується значно менше зусиль на підготовку до заняття, перевірку навчальних робіт учнів, економить час вчителя. Проте, з розвитком сучасних технологій цю взаємодію можна назвати неефективною. Така методика дісталась нам «у

спадок» з часів, коли у людині більше цінувались знання, а не особистість, що активно розвивається. Цей стиль співпраці можна назвати авторитарним, в той час, як наступний метод – більш демократичний [4,5].

Активний метод передбачає активну взаємодію вчителя та учнів протягом всього навчального процесу. Така взаємодія теж заснована на суб'єкт-об'єктному зв'язку, але відрізняється тим, що об'єктом виступає кожен учень окремо, а не цілий клас. Намагаючись активізувати діяльність усіх школярів, вчитель застосовує індивідуальний підхід, а саме: підбирає завдання відповідно до можливостей учнів. При таких методах роботи, «сильні» учні не нудьгуватимуть, в той час як «слабкі» матимуть можливість підтягнутись до рівня «середнього» учня. Однак це потребує багато часу вчителя для підготовки заняття, при великій наповнюваності класу доволі часто це важко реалізувати. Обидва види такої суб'єкт-об'єктивної взаємодії, як при активному, так і при пасивному навчанні, уповільнюють індивідуальний розвиток школярів, тому що вони розвиваються настільки, наскільки вчитель може і прагне їх розвинути. [4,5]

Модель інтерактивного навчання досить сильно відрізняється від обох попередніх, через те, що в її основі закладений суб'єкт-суб'єктивний зв'язок між учнем та вчителем. Як учень, так і педагог є повноцінними суб'єктами навчального процесу. При інтерактивній моделі навчання, вчитель виступає більше як джерело знань та координує й організовує самостійну діяльність учня, скеровує у потрібному напрямку. Учень, в свою чергу, бере участь в плануванні власного процесу навчання, його оцінці. Також учні можуть самостійно обирати способи, засоби та джерела навчання. Однак, так само як і під час використання активної моделі навчання, вчителю потрібно докладати значних зусиль та часу для підготовки уроків.

На рис 1.1. наведені основні принципи інтерактивного навчання.

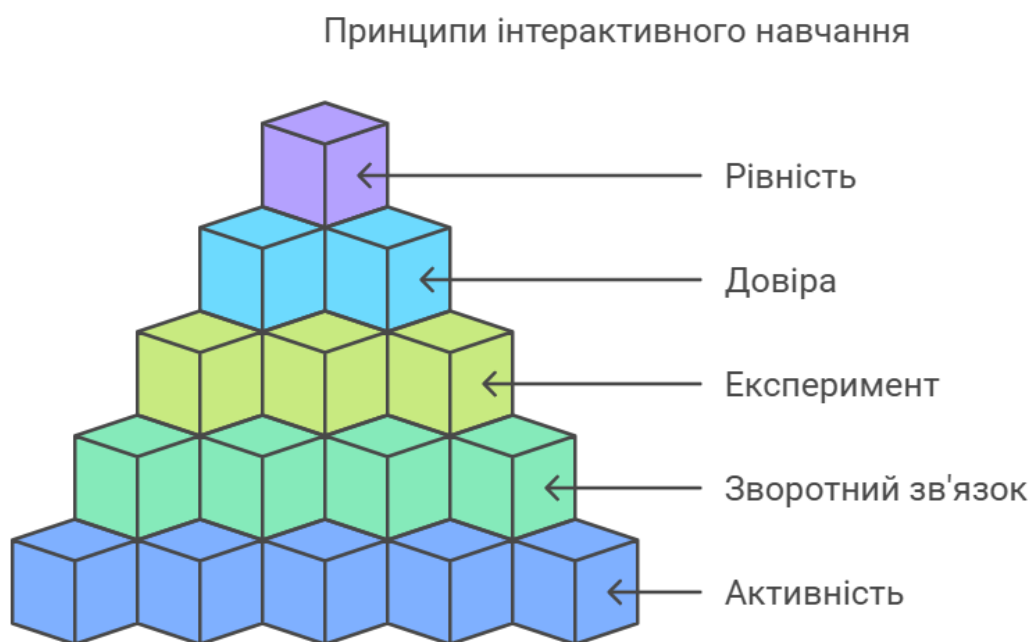


Рис 1.1. Основні принципи інтерактивного навчання.

Сюди належать:

- *Принцип активності* заснований на такому правилі: для досягнення результату всі учні без винятку повинні брати активну участь у процесі навчання та взаємодіяти один з одним. [6]

- *Принцип зворотного зв'язку* полягає у можливості висловлення учнями нових ідей, заперечень чи інших думок щодо поставлених завдань. Саме завдяки цьому принципу учасники дізнаються, як інші сприймають їх стиль мислення, манеру спілкування чи особливості поведінки. [6]

- *Принцип експерименту* полягає у пошуках нових методів вирішення поставлених завдань. [6]

- *Принцип довіри*. Досить часто можна зустріти як вчителі взаємодіють з учнями за методом “керівник-підлеглий”. Але в умовах сучасного розвитку суспільства цей метод є неактуальним. Потрібно розвінчувати стереотип суворого вчителя та неактивного учня, який сприймає готову інформацію. [6]

- *Принцип рівності* також стосується взаємодії між педагогом та школярами. Він означає, що вчитель прагне діяти на рівні з учнями, а не нав'язати їм свої думки. [6]

Усі інтерактивні методи можна об'єднати в чотири групи: кооперативного навчання, колективно-групового навчання, ситуативного моделювання та технології опрацювання дискусійних питань (рис 1.2.).

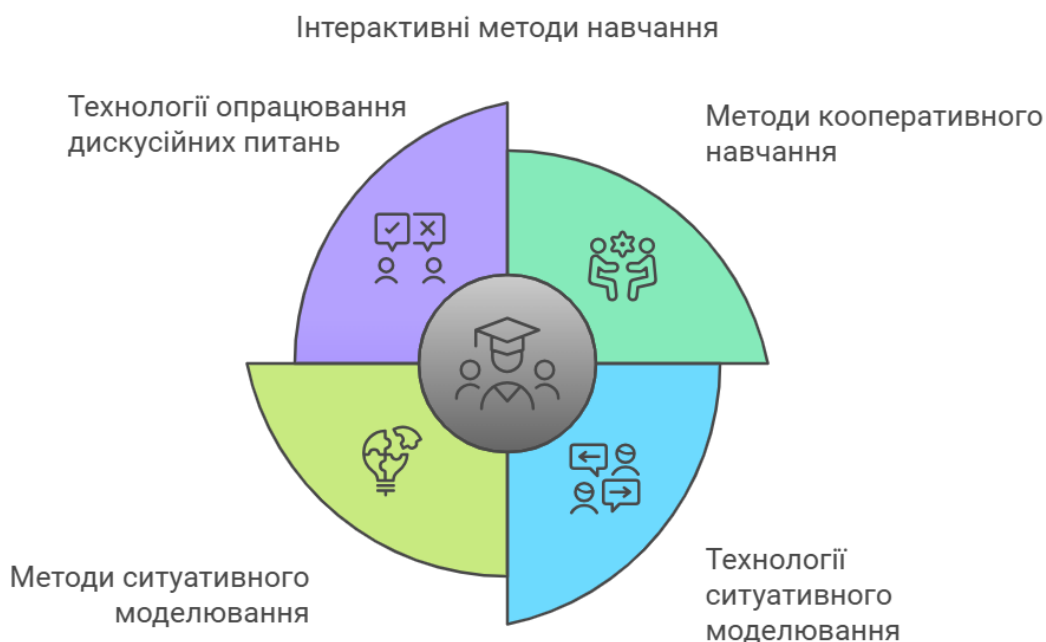


Рис 1.2. Класифікація інтерактивних методів навчання

1.2. Інтерактивні методи кооперативного навчання

Співпраця (кооперація) – це методи, під час яких використовується спільна діяльність з метою досягнення загальних цілей. У межах такої діяльності учні прагнуть отримати розв’язок проблеми, що буде вигідний як для членів групи, так і для них самих. Отримавши інструкції від вчителя, школярі об’єднуються в групки і виконують завдання доти, поки всі учасники не виконають його успішно. Внаслідок такої співпраці, в учнів формуються навички, які будуть необхідними для самостійного дорослого життя: вміння слухати та аналізувати, спільно вирішувати проблеми та конфлікти, приймати рішення тощо. Кооперативна навчальна діяльність розвиває в учнів вміння пристосовуватись до роботи в групі, забезпечує активність усіх учасників навчання. [2,8]

Основними ознаками кооперативного навчання є (рис 1.3).

- поділ учасників на групи для досягнення певного навчального результату;
- непостійний склад групи: він змінюється в залежності від характеру й змісту педагогічних завдань;
- кожна група вирішує певне завдання;
- завдання слід розподіляти таким чином, щоб кожен учасник групи зміг проявити себе й була можливість оцінити індивідуальний внесок кожного учасника й групи в цілому. [8]

Розкриття динаміки кооперативного навчання

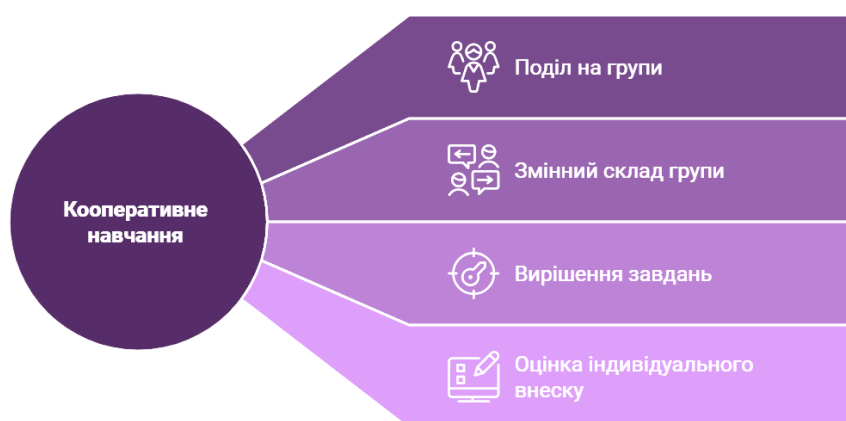


Рис 1.3. Основні ознаки кооперативного навчання.

Етапи групової роботи:

1. Вступ.

- постановка проблемної ситуації;
- інструктаж про хід роботи;
- вручення дидактичного матеріалу групам.

2. Групова робота:

- ознайомлення з матеріалом, планування дій;
- розподіл завдань та їх індивідуальне виконання;
- обговорення індивідуальних результатів кожного учасника групи;
- обговорення групового завдання та його доопрацювання;
- підбиття підсумків.

3. Завершальна частина:

- повідомлення результатів роботи;

- аналіз виконання навчального завдання;
- загальний висновок.

До прийомів кооперативного навчання можна віднести такі: робота в парах, акваріум, карусель, ротаційні трійки, робота в групах, коло ідей, два-чотири-всі разом. [8]

Карусель

Цей метод є одним з найефективніших для одночасно включення всіх учнів у роботу з різними партнерами. Методика «Карусель» активно залучає всіх учасників до обговорення та взаємодії, забезпечуючи обмін думками та розвиток комунікативних навичок. Цей метод особливо ефективний на уроках хімії для закріплення нових знань або обговорення проблемних питань.

Організація роботи:

Розставте стільці для учнів у 2 кола: внутрішнє та зовнішнє.

Внутрішнє коло нерухоме, в той час як учасники зовнішнього кола за сигналом пересідають на 1 стілець праворуч, опиняючись таким чином перед іншим учасником. Мета — пройти все коло, обговорюючи поставлене завдання чи кілька питань. Кожен учень, який перебуває в зовнішньому колі має аркуш з конкретним питаннями та повинен під час переміщення зібрати максимум інформації у інших учасників. Опісля відбувається процес обговорення та визначається переможець. Цей варіант кооперативного навчання досить ефективний, оскільки в процесі беруть участь всі учні без винятку. [2]

Методику «Карусель» доволі ефективно використовувати, як:

- спосіб перевірки глибини та обсягу набутих знань, включно з термінами чи правилами;
- тип пізнавальної взаємодії між учасниками освітнього процесу, який виникає за рахунок того, що школярі сприяють взаємонавчанню;
- принцип «навчаючи — навчаюсь», який передбачає, що кожен учень бере участь в навчанні інших. [2]

Результати інтерактивної методики «Карусель» наведені на рис 1.4.

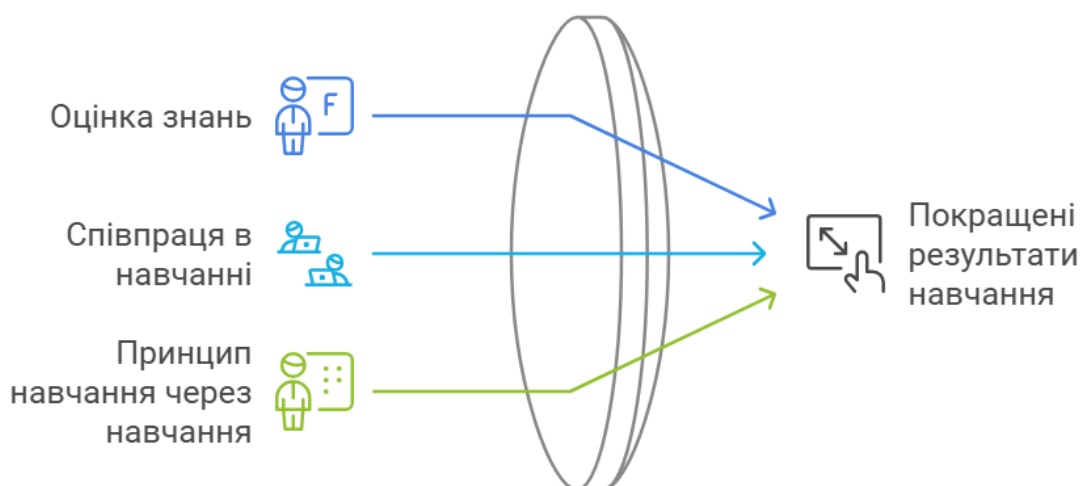


Рис 1.4. Результати інтерактивної методики «Карусель».

Завдання:

Учні отримують картки з запитаннями, і за командою вчителя: «Карусель крутиться» учасники зовнішнього кола мають рухатись за годинниковою стрілкою. При цьому учні повинні збирати відповіді на питання, що розміщені на їх власних картках. Забороняється давати відповіді на свої ж питання. [2]

Робота в парах

Робота в парах – це письмове, усне чи практичне виконання завдань двома учнями у випадку синхронної роботи усіх пар. Метою такої діяльності є розвивати комунікативні навички та уміння формулювати думки, вміння вислухати та сприймати думки інших людей, навіть якщо вони кардинально відрізняються від власних. [1,9]

Організація роботи:

1. Учням потрібно поставити питання чи проблемне завдання та виділити 2-3 хв. для обмірковування ідей.
2. Поділити учнів на пари, щоб вони змогли обговорити думки одне з одним.
3. По завершенні часу кожна пара репрезентує результати праці, обмінюється аргументами та ідеї з іншими учасниками завдання.

Цей метод доречно використовувати на будь-якому етапі уроку, коли потрібно дати час школярам подумати, обмінятись думками з іншими і лише після цього висловити свої ідеї перед цілим класом. [1,9]

Два-чотири-всі разом

Цей метод є похідним від парної роботи. Технологію доречно використовувати для розвитку комунікативних навичок, уміння вести дискусію, переконувати тощо. Спершу потрібно поставити перед учнями питання та дати кілька хвилин для обмірковування ідей. Потім об'єднати учнів в пари для спільного обговорення. Важливо, щоб учні під час обговорення дійшли до консенсусу щодо відповіді на питання чи рішення конкретної проблеми. Після обговорення в парах, слід об'єднати учнів в четвірки, згодом – четвірки в більші групи, а тоді перейти до спільного розгляду питання. Так само, як і під час роботи в парах, важливо, щоб учні досягли згоди щодо вирішення завдань. [2]

Акваріум

Метод «акваріум» досить ефективно використовувати для розвитку навичок ведення дискусії в малих групах. Також ця технологія вдосконалює вміння аргументувати власні думки, сприяє розвитку індивідуальної свідомості. Клас ділиться на дві команди: «коти» та «рибки». За потреби та великої наповненості класу, можна розділити учасників на три-чотири команди. Викладач пропонує ознайомитись з текстом, що містить елементи, які будуть необхідні при виконанні завдання. Для економії часу на уроці, доцільно роздати матеріал учням для ознайомлення в позашкільний час.

Організація роботи:

1. «Коти» сидять на стільцях, які стоять колом. Всередині кола перебувають «рибки», які обговорюють проблемне питання, в той час, як «коти» мають лише слухати, не включаючись у хід дискусії
2. «Рибки» зачитують вголос ситуацію, яку потрібно вирішити. Після обговорення питання, приймається колективне рішення, або формуються висновки. На таку роботу слід виділити до 5 хвилин часу.

3. Наступний етап включає в себе таке: викладач ставить запитання учням, які не брали участі в обговоренні:
 - Чи згодні ви з думкою групи?
 - Чи був поданий групою спосіб вирішення проблеми доцільним?
 - Який з аргументів є найбільш переконливим?
4. Після чого учасники міняються місцями. Після етапу обговорення, викладач формує висновки щодо виконаної роботи, вказує на те, що вдалось виконати добре, а що потребує доопрацювання. [3,19]

Робота в малих групах

Цей метод ефективно використовувати для вирішення складних задач, що потребують колективного розуму. Окрім цього, вона допомагає розвивати комунікативні навички, вміння критично мислити та стимулює активну участь школярів у навчальному процесі.

Організація роботи:

1. Об'єднайте учнів у групи та повідомте їм ролі, які вони повинні поділити між собою та дотримуватись їх під час групової роботи.
2. Кожній команді роздайте завдання та максимально зрозумілі інструкції щодо його виконання.
2. Забезпечте учасникам достатньо часу для вирішення задач.
3. Наступний етап – подача результатів роботи. Доповідач оголошує підсумки колективної роботи.
4. Рефлексія: на цьому моменті слід запитати учнів чи виконана робота була для них корисною й чи навчилися вони чогось нового.
5. На завершальному етапі, вчителю варто прокоментувати роботу команд з погляду їх навчальних досягнень та забезпечити нагороди для груп за спільні зусилля. [2,9]

Для поділу учасників на команди можна використовувати різні стратегії. Існують наступні види груп (рис 1.5).

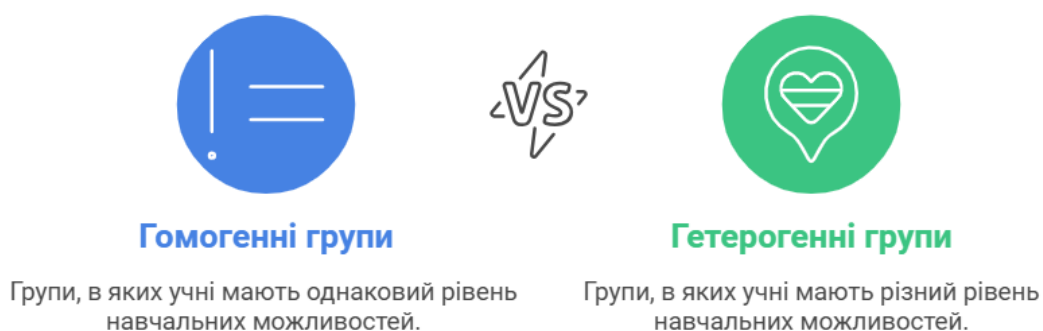


Рис 1.5. Види груп для роботи в команді.

Якщо учасники отримують однакові завдання, то слід поділити їх на гетерогенні групи, для того, щоб сильні гравці могли допомогти слабшим. Також при підготовці до навчального заняття, учитель може підготувати завдання за різним рівнем складності, відповідно, учасників можна поділити на гомогенні групи. Ролі для роботи в малих групах та їх завдання наведені на рис. 1.6.



Рис 1.6. Ролі та завдання учасників для інтерактивного методу «Робота в малих групах».

1.3. Методи колективно-групового навчання

Колективно-групове навчання дає можливість налагодити партнерську взаємодію у системах “учитель-учень” та “учень-учень”, таким чином, перетворюючи школярів на активних учасників освітнього процесу. Методи колективно-групового навчання передбачають спільну роботу всіх учнів. До цієї групи інтерактивних технологій належать: «Мозковий штурм», «Дерево рішень», «Броунівський рух», «Мікрофон», «Ажурна пилка», «Навчаючи

вчуся», «Незакінчені пропозиції», «Коло проблем», «Кейс метод», «Вирішення проблем». Розглянемо деякі з них. [2]

Технологія **«Мікрофон»** дає можливість швидко висловлювати свої думки та позиції з приводу певної проблеми. Суть цього методу полягає в тому, що учні по черзі передають одне одному мікрофон, при цьому озвучуючи короткі та лаконічні відповіді (не довше 1 хв). Слово надається лише тому, хто тримає в руках «уявний» мікрофон (це може бути олівець, ручка тощо). Висловлювання учнів не обговорюють та не оцінюються, а інші учасники мають дотримуватись тиші, коли хтось відповідає. Цей метод можна використовувати на етапі актуалізації знань або під час узагальнення навчального матеріалу. Таким чином, учні набувають таких навичок: вміння висловлювати думки, вміння вислухати, вчаться фантазувати тощо. [2,18]

Цю технологію можна використати при узагальненні знань з певної теми.

Метод **«Незакінчені пропозиції»**

Цю технологію можна легко поєднати з «мікрофоном». Робота з такою технологією дає можливість коротко, вільно й переконливо висловлювати думки з приводу тієї чи іншої ситуації. Суть методу полягає у тому, що вчитель формулює початок речення, а учні повинні його продовжити. [1,2]

Мозковий штурм – метод виконання навчальних завдань, коли учасники процесу генерують велику кількість різноманітних ідей, від найпростіших до найабсурдніших. Після процесу генерації ідей, починається процес обговорення, під час якого учні з вчителем відбирають найкращі з них, допрацьовують їх та реалізують. Засновником методу брейнстормінгу вважають Алекса Осборна – американського діяча в галузі реклами. Він був співвласником компанії BBDO та намагався збільшити рівень креативності своїх співробітників. Алекс Осборн презентував цей метод у 1940-х роках, що дало можливість збільшити межі звичного мислення й генерувати самобутні ідеї. Цей метод має ряд переваг та недоліків (рис 1.7) [2,7]



Рис 1.7. Переваги та недоліки мозкового штурму.

Переваги прийому мозкового штурму:

- Креативність без меж.

Під час генерування ідей можна не боятись критики та відпустити фантазію. Саме завдяки цій технології народжуються незвичні та проривні ідеї. [2,7]

- Синергія від командної роботи.

Кожен учасник має різні погляди на ситуацію та розглядає її з позиції власного досвіду. Саме це дає можливість виконати завдання найефективніше,

з урахуванням всіх тонкощів, які могли б пропустити, якщо б учасники виконували завдання поокремо. [2,7]

- Підвищення рівня злагодженості роботи колективу.

При досягненні сприятливої атмосфери під час брейнстормінгу, кожен учасник відчує свою важливість для виконання спільної справи. Якщо кожен учень висуватиме ідеї, а інші будуть її розвивати, то це значно покращить рівень взаєморозуміння між учасниками. [2,7]

- Можливість проявити себе.

Під час брейнстормінгу кожен учасник має можливість висловити свою думку, при цьому не боячись критики. Можливо, скромні учні мають неординарні ідеї, які зможуть привести команду до розв'язку проблеми. Крім того, мозковий штурм допоможе школярам стати впевненішими в собі. [2,7]

Недоліки методу мозкового штурму:

- Відсутність управління мисленням.

Досить часто виникає ситуація, коли учасники озвучують цікаву ідею, починають її розвивати, але хтось озвучує нову і збивається хід думок. [2,7]

- Психологічні перешкоди.

Часто під час мозкового штурму, учні не можуть вільно висловлювати думки, оскільки бояться критики. [2,7]

- Когнітивні перепони.

Нерідко під час роботи у групі учням доводиться одночасно, окрім того, що обмірковувати власні думки, та ще й концентруватись на ідеї того, хто висловлюється у цю хвилину. Через це може бути втрачена ефективність такої роботи. [2,7]

- Ефект Рінгельмана – ефект, який полягає в тому, що персональна продуктивність кожного учасника знижується при зростанні чисельності групи. Оскільки у школярів розмивається почуття відповідальності, з'являється відчуття заздрості, сорому, ревності тощо. [2,7]

Однак, з усіма недоліками прийому мозкового можна боротись, якщо дотримуватись певних порад.

Правила ефективного брейнстормінгу:

1. Підготовка.

Учням слід повідомити тему за кілька днів перед початком, щоб вони мали можливість обдумати та прийти на заняття з мінімальним набором ідей. Також потрібно створити сприятливу атмосферу, щоб учасники могли відчувати себе комфортно та не боялись висловлювати власні думки. [2,7]

2. Вибір ведучого.

Необхідно слідкувати за тим, щоб обговорення відбувалось на задану тему, а також зазначати всі ідеї, щоб у випадку втраченого ходу думок, була можливість до них повернутись. [2,7]

3. Уточнення завдання.

Учням слід детально роз'яснити завдання, яке слід розв'язати та переконатись, що всі учасники навчального процесу правильно розуміють поставлену мету. [2,7]

4. Відлік часу.

Потрібно встановити тривалість брейнстормінгу – від 1 до 2 уроків. Проводити мозковий штурм довше буде неефективно, оскільки учасники втомляться та впаде продуктивність. Не варто підганяти учнів, краще дати час, щоб зібратись з думками. [2,7]

5. Відсутність критики.

Створення сприятливої атмосфери – дуже важливий етап мозкового штурму. На етапі обговорення ідей негативне оцінювання заборонене, як з боку вчителя, та і від інших учасників. Навіть якщо пропозиція звучить абсурдно, не потрібно одразу її відкидати. Можливо, її слід допрацювати, бо як показує практика, навіть найбільш безглузді ідеї можуть перетворитись на оригінальні. [2,7]

6. Максимум ідей.

Учасникам не слід боятись озвучувати всі думки. Решта підхоплять і доведуть ідею до ладу. [2,7]

Етапи мозкового штурму наведені на рис 1.8.

Кроки до ефективного мозкового штурму

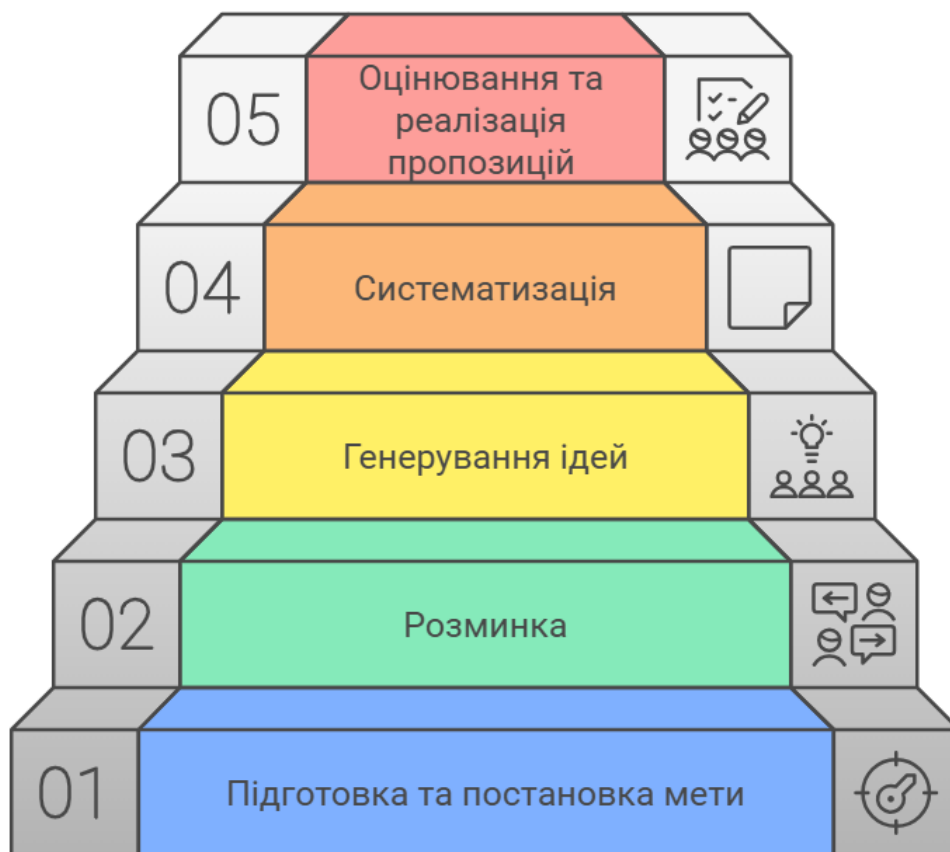


Рис. 1.8. Етапи мозкового штурму.

1. Підготовка та постановка мети.

Підготуйте тему та роздайте ролі. Наприклад, серед учнів можна виділити хіміків, фізиків, біологів, математиків, мовознавців тощо. Тоді, учасники будуть розглядати питання з різних сторін, що дозволить збільшити ефективність процесу. Переконайтесь, що учні розуміють завдання. Щоб отримати відповідь, потрібно правильно ставити питання. Забезпечте сприятливі умови та підготуйте усі необхідні матеріали. Якщо брейнстормінг відбувається між групами учасників з різних класів, слід познайомити учнів перед початком заняття. [2,7]

2. Розминка.

Цей етап нерідко ігнорують, але розминка допомагає налаштуватись перед основною роботою. Можна використовувати вправи для розвитку

критичного та творчого мислення або спробувати виконати мозковий штурм на менш складне завдання. [2,7]

3. Генерування ідей.

Безпосередньо основний етап даного методу — сесія мозкового штурму. На цій стадії кожному учаснику варто висловити свої думки. Зазвичай це ідеї, які лежать на поверхні. Але, згодом, відкинувши банальності, учасники зможуть перейти до більш інноваційних та креативних думок. [2,7]

4. Систематизація

Ймовірно, виникне багато вдалих та не дуже ідей. Щоб зручніше орієнтуватись, варто систематизувати на певні категорії.

5. Оцінювання та реалізація пропозицій

На цьому етапі слід вирішити, що з наявних ідей можна доопрацювати та реалізувати, а які думки варто відкинути. [2,7]

Існують також певні техніки брейнстормінгу. Розглянемо деякі з них:

- Зворотний мозковий штурм.

Це техніка, за допомогою якої можна підійти до розв'язання проблеми з протилежного боку. Учням слід поставити наступні питання: як погіршити ситуацію чи як досягти зворотного ефекту? Ефективність такого брейнстормінгу буде вищою, адже ламати простіше, аніж будувати. [2,7]

- Мініштурм.

За допомогою цього прийому можна створити необхідну атмосферу перед основним штурмом й навіть спосіб розв'язання проблеми. Кожен учень отримує записники та занотовує максимум ідей. Згодом в процесі обговорення та систематизації, учасники намагаються комбінувати ідеї. Тоді кожен учень отримує ще одну картку, на якій має записати новий задум на основі комбінованої ідеї. Ведучий розміщує на дошці картки, після чого розпочинається анонімне голосування за найкращу ідею. [2,7]

- Процедура Шаретт.

Найоптимальніше використовувати методику мозкового штурму, коли група складається з 5-7 учасників. Не завжди під час класичного уроку з

значною наповненістю класу вдасться це реалізувати. Тоді слід поділити учасників на 3-4 групи, у кожній призначити ведучого. Якщо тем декілька, то групи самостійно обирають по одній. Встановлюється часовий інтервал, найоптимальніше – 10 хвилин і розпочинається мозковий штурм. Коли проходить час, результати першої групи передаються другій, другій-третьій, і так до тих пір, поки не замкнеться коло. Ефективність цього методу полягає у можливості переосмислити ідею автора іншими учасниками, внаслідок чого можуть виникнути цікаві та неординарні ідеї. Наступний крок: група визначає найдостойніші ідеї, передає їх ведучому, який підбиває підсумки даного етапу. Згодом розпочинається спільне обговорення ідей між всіма учасниками. [2,7]

- Техніка NUF.

Цей прийом передбачає раціональну перевірку ідей за трьома параметрами. Кожну з запропонованих думок слід оцінити за десятибальною шкалою за наступними критеріями: корисна, нова та придатна до використання. [2,7]

Методика «**Навчаючись-вчусь**» або Learning by teaching передбачає, що учні не лише отримують знання, а передають їх іншим, виступаючи у ролі вчителя. Технологію можна використовувати, як під час повторення, так і під час вивчення нової інформації. За допомогою цієї методики можна досягти активного залучення учнів до процесу навчання, оскільки вона вимагає глибокого розуміння матеріалу та вміння пояснювати іншим. Окрім того, підвищується інтерес до знань та збільшується рівень пізнання, оскільки найбільше запам'ятовується той матеріал, який ми пояснюємо іншим. [1,2,3]

Організація роботи:

- Підготуйте для учнів картки з фактами, що пов'язані з темою уроку та роздайте кожному по одній;
- дайте час учням ознайомитись з інформацією та перевірте, чи вони розуміють прочитане;
- запропонуйте їм ознайомлювати своїх однокласників зі своєю інформацією;

- школяр може одночасно розмовляти лише з одним однокласником й самому отримати інформацію від цього ж учасника;
- протягом певного часу необхідно забезпечити спілкування кожного учня з якнайбільшою кількістю інших для отримання більшої кількості інформації;
- опісля запропонуйте учням відтворити отриману інформацію. [1,2,3]

Кейс метод

Суть цього методу полягає у використанні конкретних випадків (з англійської «case»-випадок) для спільного обговорення та вирішення з учнями з певної теми. Кейси, як правило, пов'язані з проблемами, які існують наразі чи існували в минулому. Тобто, учні вчаться моделювати життєві ситуації, і те рішення, яке запропонує той чи інший учасник може слугувати як вирішенням проблем, так і відображенням рівня компетентності учнів. Використання цього методу сприяє розвитку в школярів самостійного мислення, навичок аргументовано висловлювати власні думки, вміння вислуховувати та враховувати точки зору інших учасників. Найважливішим аспектом кейс методу є можливість виходити за рамки навчального простору, проникати у професійну сферу у певній галузі знань, формуючи таким чином профільну мотивацію та інтерес до навчання. Цей метод є універсальним. Його можна легко поєднувати з іншими технологіями навчання. Кейс метод слід використовувати не як заміну, а в поєднанні з іншими методами, що дозволить доповнити запас методичних прийомів. Кейс метод виник ще у 1924 році у Гарвардській школі бізнесу. В той період стояла проблема відсутності відповідних підручників для аспірантів. Викладачі знайшли спосіб подолати цю проблеми, а саме, створюючи докладні звіти про діяльність провідних бізнесменів того часу та чинники, які на неї впливають. [1]

Структура кейс-методу [1]: (рис 1.9.).

1. На цьому етапі доцільно ознайомити школярів з кейсом та визначити цілі уроку.

2. Ця стадія передбачає подання інформації та фактів, необхідних для ретельного розгляду проблеми, визначення провідних питань.

Структура кейс-методу

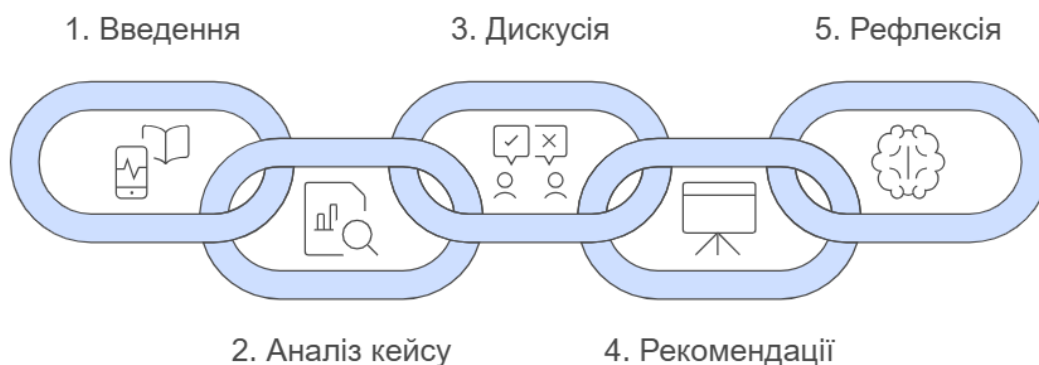


Рис 1.9. Структура кейс-методу

3. Спільне обговорення та аналіз різних ідей щодо вирішення ситуації.

4. На цьому етапі слід розробити і презентувати можливі рішення та оцінити ефективність кожного з них.

5. Обговорення висновків та підбиття підсумків.

Переваги кейс-методу [1]:

1. Практична орієнтація. В наш час, напевно, багато педагогів зіштовхнулись з проблемою, що учні не вміють застосовувати теоретичні знання до реальних ситуацій. Цей метод допоможе школярам вчитись використовувати отриману інформацію на практиці.

2. Розвиток аналітичних умінь та навичок. Учасники освітнього процесу вчаться аналізувати різноманітні ситуації, розробляють стратегії та приймають рішення щодо певного кейсу.

3. Обговорення. Кейс-технологія включає групові дискусії, які сприяють удосконаленню комунікативних навичок та залучають до співпраці всіх учасників навчального процесу.

4. Розвиток критичного мислення. Школярі відпрацьовують уміння критично оцінювати ситуацію та наслідки власних рішень.

5. Проблемно-орієнтований підхід. Метод кейсів сприяє розвитку в учнів здатності ідентифікувати проблеми, знаходити можливі рішення та впроваджувати їх в контексті реальних ситуацій.

6. Мотивація. Робота з реальними кейсами є цікавішою та мотивує учнів більше порівняно з традиційними лекційними заняттями, оскільки демонструє практичну значущість отриманих знань.

7. Розвиток тайм-менеджменту. Під час роботи над кейсом школярі часто стикаються з обмеженістю часу та ресурсів, що сприяє розвитку навичок їх ефективного використання.

Недоліки кейс-методу [1]:

1. Нерівномірний розподіл участі школярів. Під час такого уроку деякі з учнів активно залучаються до процесу, в той час як інші залишаються пасивними спостерігачами.

2. Витрати часу та ресурсів. Підготовка та реалізація кейс-методу потребує значних часових ресурсів від педагога для розробки кейсів, організації та модерації обговорень. Це доволі затратний процес, особливо в умовах обмежених навчальних годин.

3. Об'єктивність оцінювання. Оцінка рішень учасників кейс-методу може бути суб'єктивною, оскільки залежатиме від інтерпретації та упереджень викладача.

1.4. Методи ситуативного моделювання

Метод ситуативного моделювання забезпечує створення умов, максимально наближених до реальних виробничих ситуацій. У такому форматі школярі входять у роль справжніх фахівців, виконуючи відповідні професійні завдання. Це дає можливість учням побачити основні аспекти майбутньої професії та приймати певні рішення, аналізуючи відповідні ситуації. Розглянемо деякі з методів ситуативного моделювання, представлених у сучасній науковій літературі. [1,2,3]

Гра є унікальним інструментом для накопичення та передачі соціального досвіду, як практичного (оволодіння способами вирішення проблем), так і

етичного, пов'язаного з дотриманням норм поведінки в різноманітних обставинах. Вона допомагає оцінити рівень підготовки учнів до заняття, стимулювати їх до самостійного навчання, розвивати професійне мислення, формувати мотивацію до навчання. [1,2,3]

Ігри мають свої закономірності та певні особливості, а саме: взаємодія відбувається на доброзичливих засадах та в умовах сприятливої атмосфери. Протягом гри учасники освітнього процесу повинні відтворювати соціальний та предметний зміст професійної діяльності. Через ігрове імітаційне моделювання та вирішення професійних задач можна досягти певних важливих результатів, а саме: розвиток професійних навичок, вміння працювати в команді, формування критичного мислення та вміння швидко приймати рішення в реальних життєвих умовах. [1,2,3]

Ігри мають певні ознаки [1,2,3]:

1. Імітаційне моделювання, тобто відтворення процесу роботи фахівця, а саме практичної діяльності різних підприємств, установ тощо.
2. Наявність об'єкта моделювання. Ця ознака передбачає визначення умов функціонування об'єкта, в якому він діє; критеріїв, якими повинні керуватись учасники, достатня кількість інформації тощо.
3. Розподіл ролей для методів ситуативного моделювання наведений на рис 1.10.



Рис 1.10. Ролі для інтерактивних методів ситуативного моделювання.

4. Наявність чіткої мети.

5. Взаємодія між учасниками.

Взаємодія повинна проявлятися на всіх етапах гри. Вона може відбуватись, як по «горизонталі» (у формі спільного обговорення між учасниками, що виконують посадові обов'язки осіб, які перебувають на одному рівні), так і по «вертикалі» (взаємодія між учасниками, що перебувають на різних посадових рівнях). [1,2,3]

До технологій ситуативного моделювання належать: ділові, рольові, імітаційні та симуляційні ігри. Розглянемо деякі з цих технологій детальніше.

Ділова гра – розмова на професійному рівні, в якій зіштовхуються різні думки та погляди щодо різних задач, їх обґрунтування тощо. Першу ділову гру було створено у 1932 році бізнесменом Борисом Бірштейном. Такі ігри використовуються для закріплення навчального матеріалу, активізації процесу пізнання, формування вмінь та навичок, розвитку творчості та критичного мислення. Ділові ігри дають можливість максимально наблизити процес навчання до професійної діяльності.

Ділова гра дозволяє з одного боку виконувати реальну діяльність, що стосується розв'язку конкретних проблем, а з іншого боку – така діяльність є досить умовною, що дозволяє учням вільно себе почувати. Ділові ігри дозволяють реалізувати суб'єкт-суб'єктивні відносини за такими напрямками взаємодії: вчитель-учень, учень-учень, вчитель-підгрупа, учень-підгрупа. [1,2,3]

Організація роботи [1,2,3]:

1. Підготовка гри. Цей етап включає ознайомлення учнів з правилами гри, матеріалом, необхідним для її проведення, розподіл ролей та визначення регламенту для кожного етапу.

2. Вступ складається з таких частин: оголошення мети, опис ігрової ситуації, оголошення правил оцінювання.

3. Власне гра: учасникам освітнього процесу слід вирішити запропоноване завдання та здійснити аналіз отриманих результатів. Вчитель

ж в свою чергу повинен коригувати та направляти учасників, активізувати діяльність учасників гри.

4. Аналіз: на цьому етапі підбиваються підсумки та відбувається оцінювання учнів. Також проводиться аналіз результатів гри, як самими учням, так і вчителем.

Результатами такої праці наведені на рис 1.11

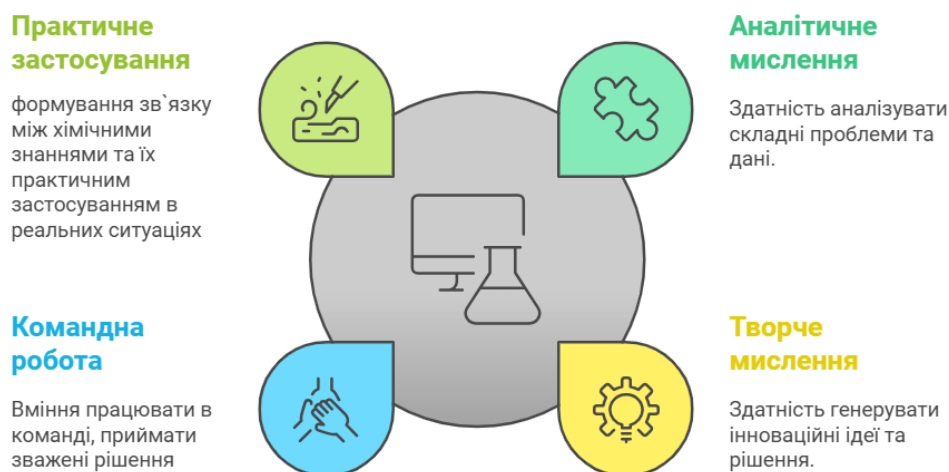


Рис 1.11. Результати ділової гри.

Рольова гра – це метод розігрування ситуації в ролях, що дозволяє сформувати в учасника особисте ставлення до конкретної ситуації та набути досвіду поведінки в схожих умовах. Цей підхід передбачає навчання через проживання ситуації за допомогою гри, виконання ролі, що найбільше наближеної до реальних обставин. Рольова гра імітує реальність, шляхом «проживання» певної ролі, що дає змогу учасникам діяти так, як вони б вчинили в реальному житті. [1,2,3]

Учні отримують ролі заздалегідь, відповідно до яких вони самостійно в позааудиторний час готують необхідний матеріал. Продумуючи ролі та їх розподіл, вчитель повинен заздалегідь врахувати індивідуальні особливості школяра та його рівень знань. Досить важливим є налаштувати учнів на співпрацю та колективну відповідальність: якщо хоч одна група учасників не готова, гра не відбудеться. Журі, створене з учнів, які не беруть участь в рольовій грі, оцінює кожного учасника. Критерії оцінювання слід оголосити перед початком гри. [1,2,3]

Суд від свого імені

Ця технологія дозволяє школярам взяти участь у завданні, яке пов'язане з критичним мисленням, аналізом та ухваленням рішення.

Організація роботи:

- Оберіть ситуацію (випадок, дилему, судову справу) для вивчення;
- об'єднайте учнів у три групи : суддів, обвинувачених та обвинувачів.

Підготовка:

- судді ознайомлюють з судовою справою та заздалегідь готують питання до обох сторін;
- обвинувачі повинні обговорити зміст вступної промови та аргументи;
- обвинувачуваним слід готувати заяву-відповідь та аргументи захисту..

[1,2,3]

1.5. Методи опрацювання дискусійних питань

Технології опрацювання дискусійних питань є важливим інструментом для активного навчання, спрямованим на розвиток критичного мислення, навичок аргументації та вміння вести конструктивний діалог. На уроках хімії дискусійні питання можуть бути використані для обговорення суперечливих тем, нових відкриттів або аналізу практичних проблем, що мають хімічний аспект.

До технологій опрацювання дискусійних питань належать: займи позицію, зміни позицію, метод прес, неперервна шкала думок, дебати, дискусія, оцінювальна дискусія, дискусія в стилі телевізійного ток-шоу. [1,2,3]

Метод ПРЕС

Цей метод дозволяє розвивати в школярів вміння висловлювати думки з певних дискусійних питань лаконічно, виразно та аргументовано. Його використовують для обговорення дискусійних питань та вправ, для виконання яких потрібно зайняти чітку позицію. Прес-формула (від англ. **Position-Reason-Explanation or Example – Summary**) складається з таких етапів: позиція-причина-пояснення прикладу-підсумок. Правила ПРЕС-методу для учнів наведені на рис 1.12. [1,2,3]

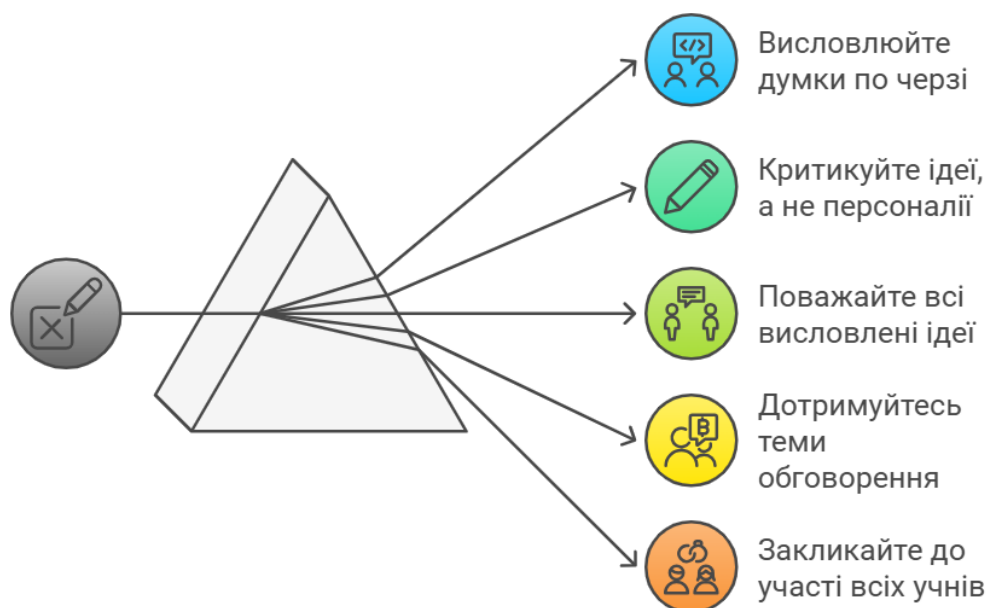


Рис 1.12. Правила ПРЕС методу для учнів

Метод складається з таких етапів:

1. Власна позиція.

На цьому етапі варто висловити свою думку, пояснити її суть.

2. Обґрунтування.

Аргументуйте свою думку на основі фактів та доказів.

3. Підкріплення аргументів.

Наведіть приклади та додаткові аргументи, які підтверджують вашу позицію.

4. Узагальнення.

Підбийте підсумки та зробіть короткий висновок.

Займи позицію

Ця методика сприяє виявленню різних поглядів та позицій щодо дискусійного питання. Вона дозволяє учням висловлювати думки, порівнювати аргументи, обґрунтувати власну позицію та оцінювати думки інших. Цей метод є особливо корисним на початкових етапах роботи з дискусійними питаннями, оскільки допомагає сформувати більш глибоке розуміння теми. [1,2,3]

Хід роботи:

- Запропонуйте учням обговорити дискусійне питання і зайняти позицію щодо нього;
- у різних кутках класної кімнати розмістіть плакати з надписами:
 - *згоден (згодна);
 - * не згоден (не згодна);
 - * не маю конкретної позиції.
- ознайомте учнів з правилами обговорення;
- оберіть декілька учнів для того, щоб аргументувати власну позицію, або ж для забезпечення більшої ефективності запропонуйте школярам спільно в межах групи підібрати докази та факти для пояснення позиції, а потім один з учасників висловить спільну думку;
- на наступному етапі слід запитати учасників чи змінили вони свою думку, якщо такі учні знайдуться, то запропонуйте їм пояснити причину переходу в іншу команду;
- оцінка аргументів: попросіть учасників назвати найпереконливіші аргументи як своєї сторони, так і протилежної, для того щоб розвинути здатність критично аналізувати різні точки зору.

Цей підхід сприяє не лише розвитку навичок аргументації, але й глибшому розумінню дискусійних питань та поваги до інших думок. [1,2,8]

Зміни позицію

Цей метод доволі схожий на попередній та їх можна об'єднати. Він так само дозволяє обговорити суперечливі питання, залучаючи якомога більша учасників освітнього процесу. Метод допомагає зрозуміти позицію іншої групи та стати на її бік, розвивати навички аргументації тощо.

Організація роботи:

- запропонуйте учням дискусійне питання;
- об'єднайте школярів у пари, а потім у четвірки;
- кожна з груп займає позицію «так» або «ні», одна з команд обґрунтовує позицію «за», друга – з «проти»;

- поясніть завдання: у кожній четвірці пари представляють свої думки одне одному. Кожен учасник відповідає за свою частину презентації;
- чітко оголосіть регламент: скільки часу виділяється на підготовку і презентацію;
- запропонуйте парам помінятися місцями і повторити все спочатку;
- на завершення варто дати можливість всім учасникам четвірки вільно обговорити тему. У результаті такого обговорення школярі мають дійти спільної згоди, або висновку про те, що інформації недостатньо;
- підбийте висновки щодо дискусії разом з усіма учнями. [2,3,12]

Дискусія

Дискусія - це технологія навчання, яка заснована на обміні думками з певного питання. Учні у процесі дискусії може виражати як власне бачення проблеми, так і спиратись на думки інших осіб. Належним чином проведена дискусія має значне виховне та навчальне значення, оскільки дозволяє глибше зрозуміти проблему, навчитись захищати власну позицію та з повагою ставитись до думок інших. Учні опановують цю технологію доволі швидко у порівнянні з іншими методами інтерактивних технологій. Але потрібно відрізняти дискусію від діалогу. Дискусія – це обговорення в колективі певної теми, у ході якої відбувається зіткнення різноманітних думок, ідей, перевіряються концепції, погляди, стосунки між людьми. В той час, як діалог — це розмова між двома або більше особами. Дискусія належить до видів міжособистісної комунікації, а саме така діяльність є провідною в сучасному навчальному процесі. [2, 3, 10]

Також варто повідомити, що дискусію слід проводити лише в тому випадку, коли учні достатньо володіють словниковим запасом з конкретної теми чи розділу та володіють певним об'ємом знань та умінь. Дискусія виступає як спосіб засвоєння та закріплення знань, метод розвитку творчих здібностей та особистих якостей. Такий метод допомагає активізувати пізнавальну діяльність та розвиває практичне мислення, навички відстоювати власну думку тощо. Організація дискусії складається з наступних етапів:

1. Першим і важливим моментом є створення демократичної атмосфери. Учням буде важко висловлювати власні думки та ідеї, якщо вважатимуть, що їхні думки сприймаються несерйозно.

2. Вступне слово. Викладачу слід продумати завдання та можливий хід дискусії, а найголовніше — висновки, до яких слід підвести учасників процесу.

3. Повідомити учасників чого прагнете досягти в результаті обговорення, визначити час, підготувати питання для більшої стимуляції учасників. Також слід утримувати дискусію у рамках поставленого питання.

4. Перед початком проведення дискусії варто повідомити учням правила проведення.

5. Не дайте обговоренню перетворитись на палку суперечку, але й не гасіть прояв всіх емоцій. [1,2,3]

Дискусія в стилі телевізійного ток-шоу

Ця технологія структурованої дискусії залучає всіх учнів класу до активної участі, забезпечуючи контроль за перебігом обговорення та оцінку внеску кожного учасника. Основною метою є розвиток у учнів навичок публічного виступу, аргументованої дискусії, формулювання та захисту власної позиції. Додатково, вона сприяє формуванню громадянської свідомості та особистої активності, стимулюючи їх соціальну та громадянську залученість. [1,2,3]

Хід роботи

1. Підготовчий етап:

- повідомте тему дискусії;
- виберіть з числа класу кілька експертів (2-5 осіб);
- дайте учням час на визначення власної позиції та обдумування питань до експертів;
- беріть ведучого та придумайте назву ток-шоу;
- облаштуйте аудиторію за типом студії (розташуйте стільці для учнів півколом біля експертів);

2. Перебіг дискусії:

- відрекомендуйте учасникам експертів та ведучого;
- повідомте правила дискусії;
- учасники розповідають свої думки стисло та лаконічно;
- надавати слово учням для виступу може лише ведучий;
- якщо той, хто висловлюється перевищує ліміт часу, то ведучий може його зупинити;
- виступ експертів (по 2 - 3 хвилини);
- підбиття підсумків. [1,2,3]

Дебати

Дебати – це структурований та організований обмін думками з певної теми між двома сторонами. Основною метою такої дискусії є переконати у своїй правоті третю сторону, а не опонента, всебічний аналіз та обговорення питання, яке не має простого розв’язку. У дебатах гравець часто захищає не ту позицію, якої дотримується у житті. Таким чином, така інтерактивна технологія вчиться розвивати повагу до інакомислення. Гравці жеребом витягують роль та мають її відстоювати протягом гри. За допомогою «дебатів» учні вчаться аналізувати ситуацію з кількох сторін. [4]

Дійові особи у грі «дебати» та їх ролі наведено на рис 1.13.



Рис 1.13. Дійові особи та їх роль у інтерактивній грі «Дебати»

Правила та хід гри:

- Гравці наосліп вибирають картки з ролями, що будуть змінюватись кожного раунду.
- Той гравець, який отримав картку Модератора обирає тему, та визначає, хто з гравців якої позиції дотримуватиметься. Також роздає картки гравцям для голосування. Картки діляться на два типи: «Голосую за» та «Голосую проти».
- Гравцям, що дебатують в раунді, слід взяти картку зі стратегією та дотримуватись її протягом раунду.
- Наступний етап гри – вступне слово. 2 гравці (команди) готують вступ, в якому озвучують власну позицію на задану тему. Рекомендується використати такі слова-маркери:
 1. На мою думку,
 2. Я вважаю, що потрібно...
 3. Моя позиція заснована на...
- Основна частина. На цій стадії гри, яка триває до трьох хвилин учасникам дебатів слід назвати аргументи щодо захисту своєї позиції.
- Короткий висновок. Учасникам, що беруть участь в дебатах, слід виголосити загальний висновок, але не довше, ніж 30 секунд.
- Опісля прослуховування кожної з доповідей розпочинається голосування, участь в якому беруть всі учасники гри (в тому числі й Модератор), які не дебатували.
- Гравець, що програє в голосуванні отримує картку «Під тиском». Якщо ж він програє в наступному раунді, то вибуває з гри.
- Починається ще один раунд, у якому учасники дебатів переобирають ролі методом жеребкування, а Модератор витягує нову картку з темами.
- Той учасник гри, який перемагає всіх опонентів отримує титул «Король/ Королева дебатів».
- Якщо ж учасників велика кількість, тоді гра «дебати» перетворюється на командне змагання. Потрібно поділитись на дві групи з однаковою кількістю гравців. 1 гравець з команди тягне картку з ролями та картку стратегій на

раунд. Тоді вся команда спільно готує аргументи, а граючий в цьому раунді член команди її виголошує.

- Якщо учасники проголосували так, що вийшла нічия, то дебатує учасники отримують додаткові 15 секунд для заключної промови, а Модератор в свою чергу забуває за дебати, які відбулись раніше. І за результатом заключної промови визначає переможця.
- Для гри необов'язково використовувати картки з ролями. Можна дебатовати на свій розсуд.
- Гра не на виліт. Також можна зіграти в дебати, коли жоден учасник не вибуватиме з гри. Переможець в раунді отримує картку з темою. Відповідно, у дебатах перемагає той, хто зібрав найбільше карток з темами.
- Дотримуватись поваги до чужих думок. Слід обговорювати ідеї, а не особистості.

1.6. Інтерактивні методи навчання з використанням онлайн-платформ

На уроках хімії можна використовувати різноманітні онлайн-платформи для інтерактивності навчання. Сюди належать : Kahoot!, LearningApps.org, LIVEWORKSHEETS, Mentimeter, Quizlet, Wizer.me, Wordwall, Plickeri, Mozaik education, AR Book, PhET. Розглянемо деякі з них детальніше.

1. Kahoot! – онлайн сервіс, що дозволяє створювати інтерактивні завдання. Цю платформу можна використовувати під час роботи з учнями будь-якого віку. Для вчителя є можливість досить швидко створити гру за допомогою вже готових шаблонів. Окрім того, що платформа дозволяє оцінити в швидкому режимі всіх учнів, вона ще й створює атмосферу здорової конкуренції. Після кожного питання генерується п'єдестал, на якому учні можуть побачити своє місце в загальному рейтингу. На успішність впливає правильність відповіді та швидкість обрання. На рис 1.14 можна переглянути як виглядатиме рейтинг у Kahoot! [70]

Робота вчителя з платформою:

При переході за посиланням <https://create.kahoot.it/> та авторизації, відкривається головне меню рис 1.15. За допомогою вкладки «Головна» та піктограми «Створити», обираємо «Кахут» рис. 1.16

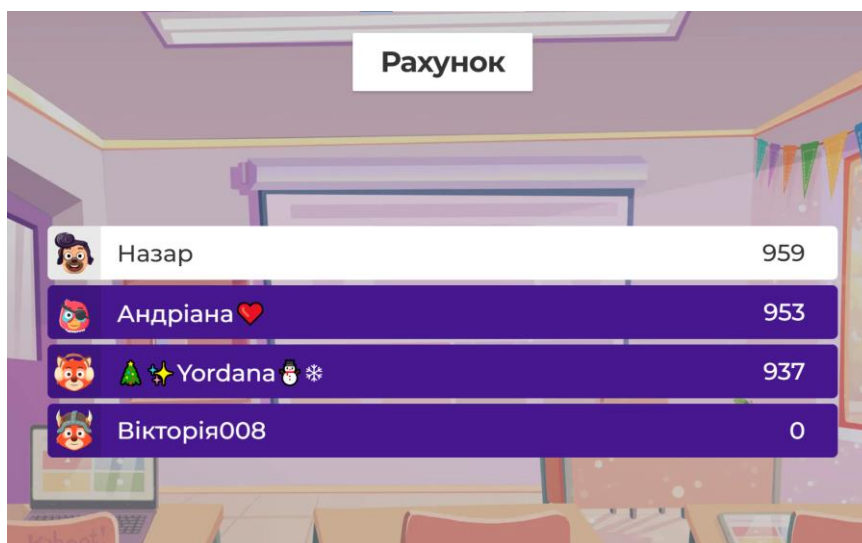


Рис 1.14. Рейтинг гравців у «Kahoot!» після першого раунду.

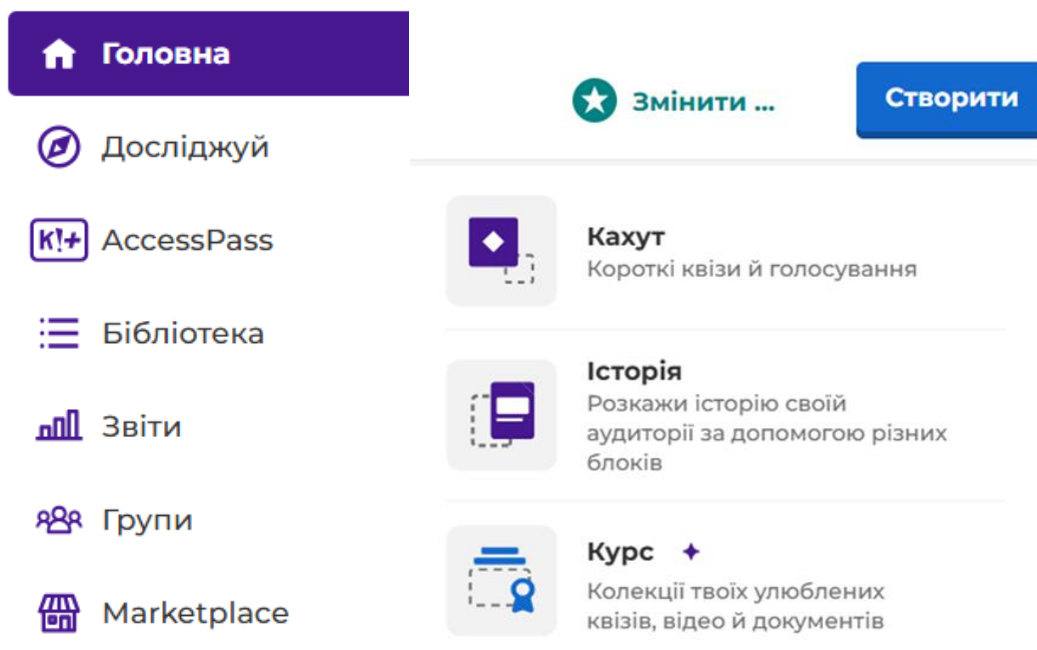


Рис 1.15. Головне меню «Kahoot!» Рис 1.16. Кнопка «створити»

За допомогою безкоштовної версії можна створити такі типи питань: квіз, так або ні (рис 1.17.) Для платної версії доступно більше варіантів для створення тестування. Наприклад, письмова відповідь, слайдер (рис 1.17.) та інші.

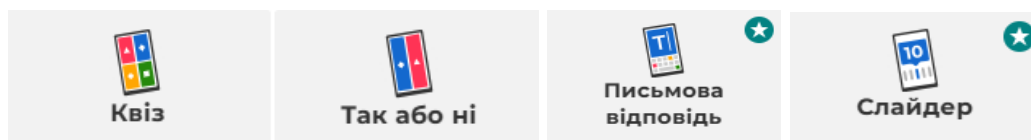


Рис 1.17 Типи питань для гри в Kahoot!

Також для тестування можна обрати ліміт часу для відповіді на питання (рис 1.18.).

Для створення навчальної гри за допомогою вкладки «Теми» можна створити власну або обрати будь-яку із запропонованих тем (рис 1.19).

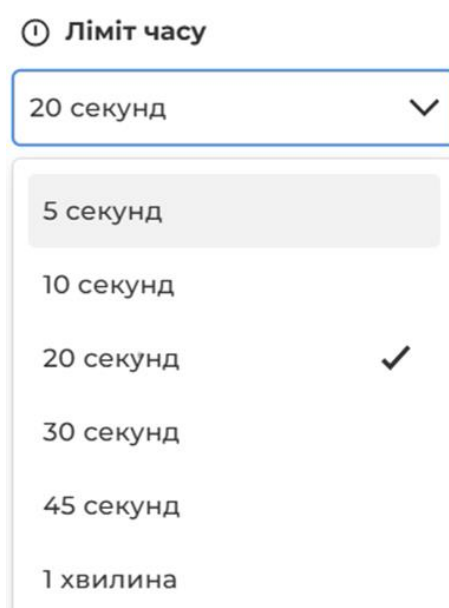


Рис 1.18. Ліміт часу

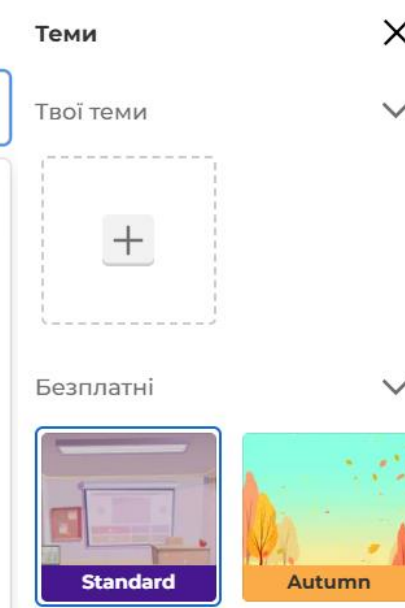


Рис 1.19. Теми для гри «Kahoot!»

За допомогою піктограми «Квіз» можна створити питання з вибором 1 правильної відповіді (рис 1.20). Використовуючи піктограму «Так або Ні», можна створити питання з визначенням правильності твердження (рис 1.21).

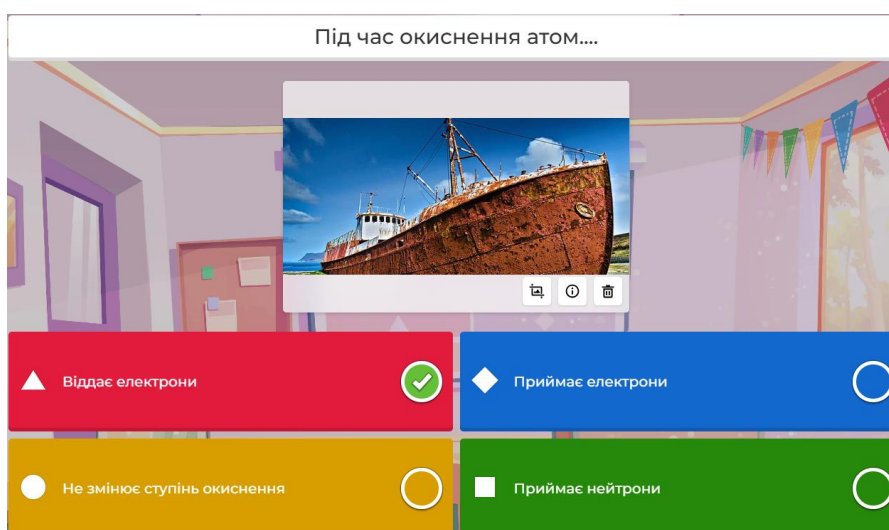


Рис. 1.20. Питання із вибором однієї правильної відповіді.

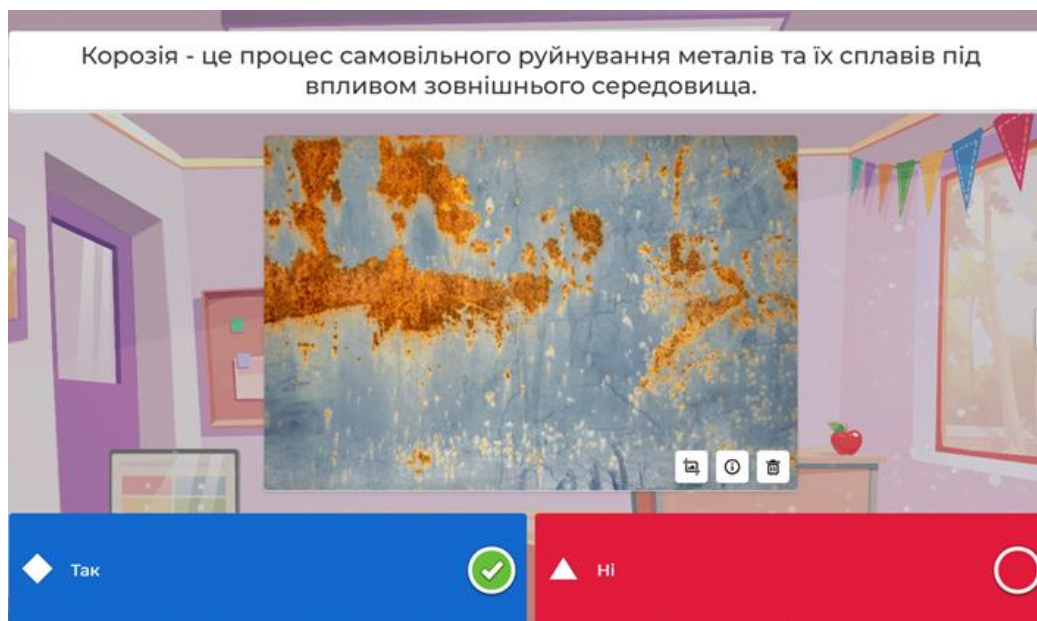


Рис. 1.21. Питання із визначенням правильності твердження (Так/ні)

При призначенні гри можна обрати спосіб гри. Це може бути класична чи командна гра, або навчальні режими, такі як картки або практики (рис 1.22)

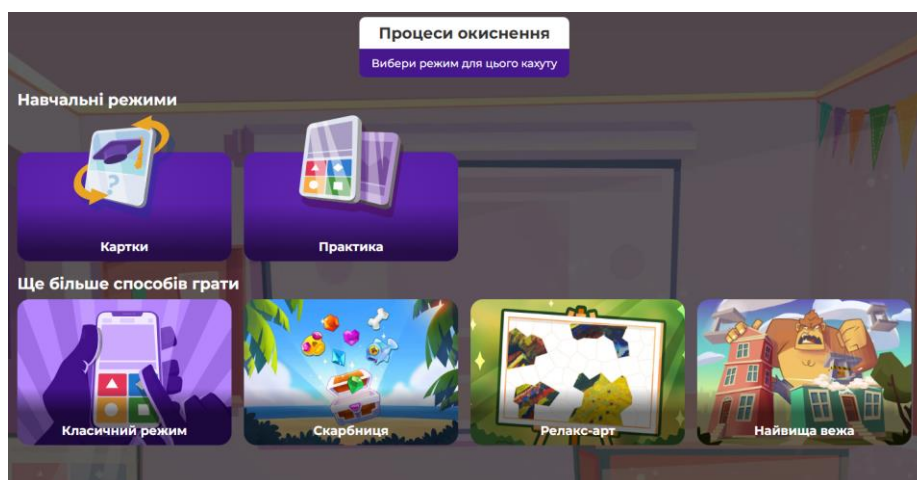


Рис 1.22. Режими для гри «Kahoot!».

Усі створені вчителем тестування можна переглянути у вкладці «Бібліотека».

LearningApps.org

LearningApps – онлайн сервіс, що дозволяє створювати інтерактивні вправи.

При переході за посиланням <https://learningapps.org/>, відкривається головне меню. За допомогою піктограми «Створення вправи», можна розпочинати роботу.

Вчителю доступне велике різноманіття завдання, такі як «Знайди пару», «Класифікація», «Вільна текстова відповідь», «Вгадай слово», «Перший мільйон» тощо. Детальніше ознайомитись зі списком із переліком завдання можна на рис 1.23. Розглянемо детальніше деякі вправи.

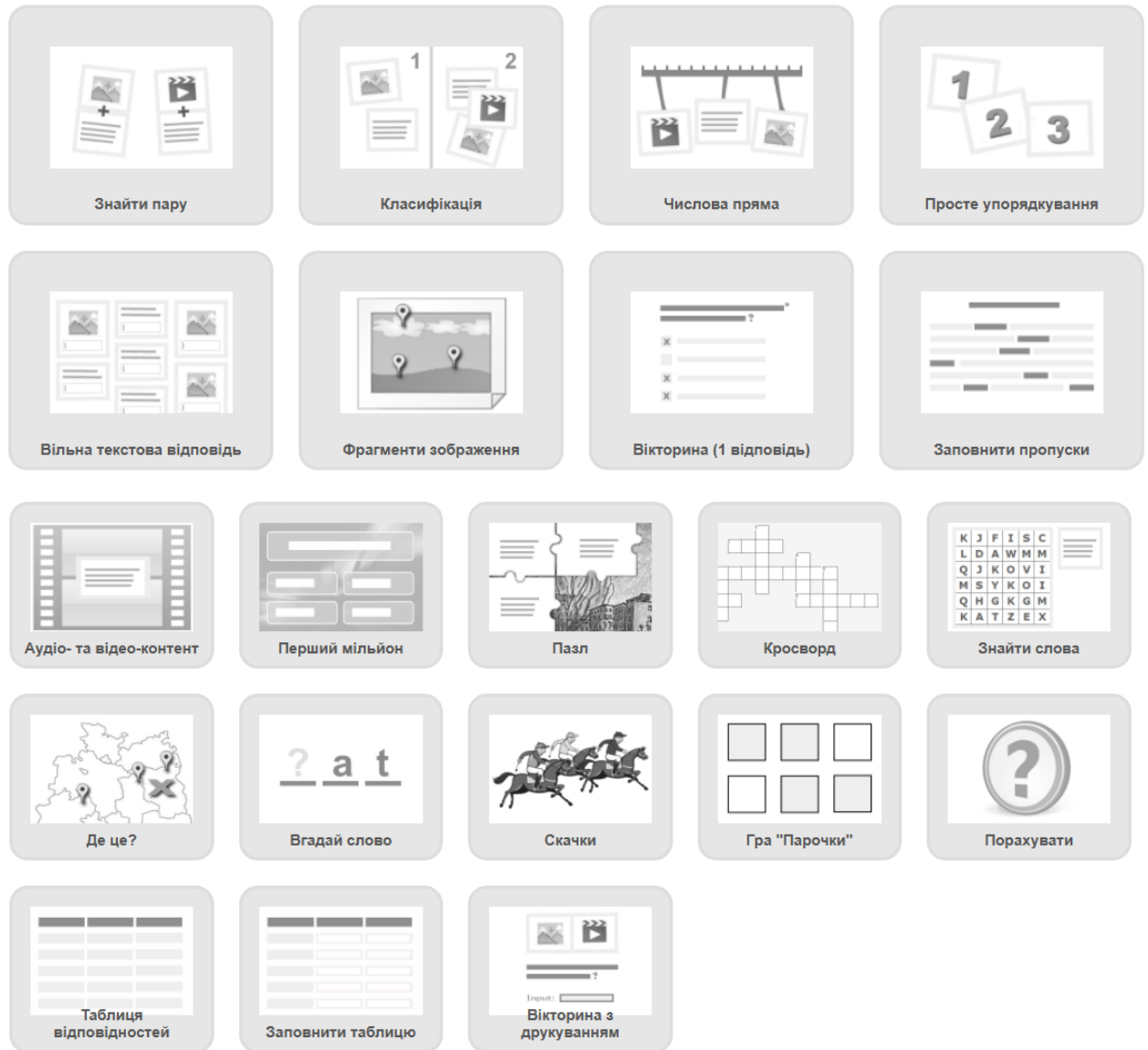


Рис. 1.23 Перелік вправ із інтерактивної платформи «Learning.Apps.org».

«Знайди пару»

Ця інтерактивна вправа дозволяє швидко знайти відповідність між заданими елементами. При створенні завдання вводимо назву завдання та короткий опис (рис 1.24). Далі за допомогою меню «Пари» створюємо відповідності (рис 1.26). Це завдання дає широку можливість вибору елементів, адже для відповідностей можна обрати як текст, так і зображення, аудіо чи відео. Також можна додати кілька зайвих елементів, що не належать

до вирішення завдання. За допомогою меню можна обрати такі опції, як «Складені пари зникають» (рис 1.24.), «Зворотній зв'язок» (рис 1.25), а за допомогою піктограми «Довідка» можна створити підказки для учнів (рис. 1.25). Також піктограми «Завершити редагування та переглянути вправи», дозволяє вчителю переглянути як завдання виглядати в учнів та внести певні зміни за потреби.

Назва вправи Мова показу ? :

Встановити відповідність

Опис завдання

Напишіть опис завдання цієї вправи, який показуватиметься при її запуску. Можна залишити поле порожнім.

Встановити відповідність між зовнішнім виглядом солі та її формулою.

Пари

Вкажіть два об'єкти, які відповідають одне одному - це може бути поєднання текстів, зображень, аудіо- та відео-роликів.

Пара 1: А Текст Зображення Озвучений текст Аудіо Відео

Пара 1: А Текст Зображення Озвучений текст Аудіо Відео

+ додати ще один елемент

Зайві елементи

Можна додати до 3 зайвих елементів, які не належать до рішення

Елемент: А Текст Зображення Озвучений текст Аудіо Відео

Складені пари зникають

Складені пари автоматично зникають. Інакше потрібно складати пари до того моменту, поки не знайдено всі правильні відповіді

☐ Складені пари зникають

Рис 1.24. Робота з вправою «Знайти пару» на інтерактивній платформі «LearningApps.org».

Зворотній зв'язок

Напишіть текст зворотнього зв'язку, який з'явиться, коли правильне рішення буде знайдено.

Чудово, Ви виконали всі завдання правильно!

Довідка

Запишіть підказки про виконання вправи. Їх можна буде переглянути, клацнувши невеличкий значок у верхньому лівому куті. Це поле можна залишити порожнім.

▶ Завершити редагування та переглянути вправу

Рис 1.25. Додаткові налаштування інтерактивної вправи

Пари

Вкажіть два об'єкти, які відповідають одне одному - це може бути поєднання текстів, зображень, аудіо- та відео-роликів.

Пара 1: NaCl

Підказка:

Пара 1: Пошук зображення

Розмір: 445 x 452

редагувати зображення

Підказка:

Пара 2: Текст

Відео

Пара 2:

и зображення

Підказка:

+ додати ще один

Зайві елементи

Можна додати до 3

Елемент: Текст

+ додати ще один



Відео

Рис 1.26. Створення відповідностей.

«Класифікація»

За допомогою такої інтерактивної вправи можна швидко класифікувати об'єкти за певними характеристиками. Для цього потрібно вказати назву групи та назву елементів, що належатимуть до цієї групи. (рис.1.27). Так само, як в попередньому завданні, за допомогою меню можна обрати різні варіанти для елементів відповіді: зображення, текст, озвучений текст, аудіо та відео.

Формули оксидів з'являтимуться по черзі і їх потрібно «перетягнути» до відповідної колонки (рис 1.28). Правильна відповідь буде підсвічуватись зеленим, неправильна – червоним.

Опис

Тло вправи поділене на 2-4 групи, у яких потрібно розмістити тексти або зображення

Група 1 Тло: Амфотерні оксиди Підказка:

Група 1 Елемент 1: ZnO Підказка:

Група 1 Елемент 2: BeO Підказка:

+ додати ще один елемент

Група 2 Тло: Основні оксиди Підказка:

Група 2 Елемент 1: BaO Підказка:

Група 2 Елемент 2: CaO Підказка:

Група 2 Елемент 3: MgO Підказка:

Рис. 1.27 Робота з вправою «Класифікація» за допомогою інтерактивної платформи «LearningApps.org»

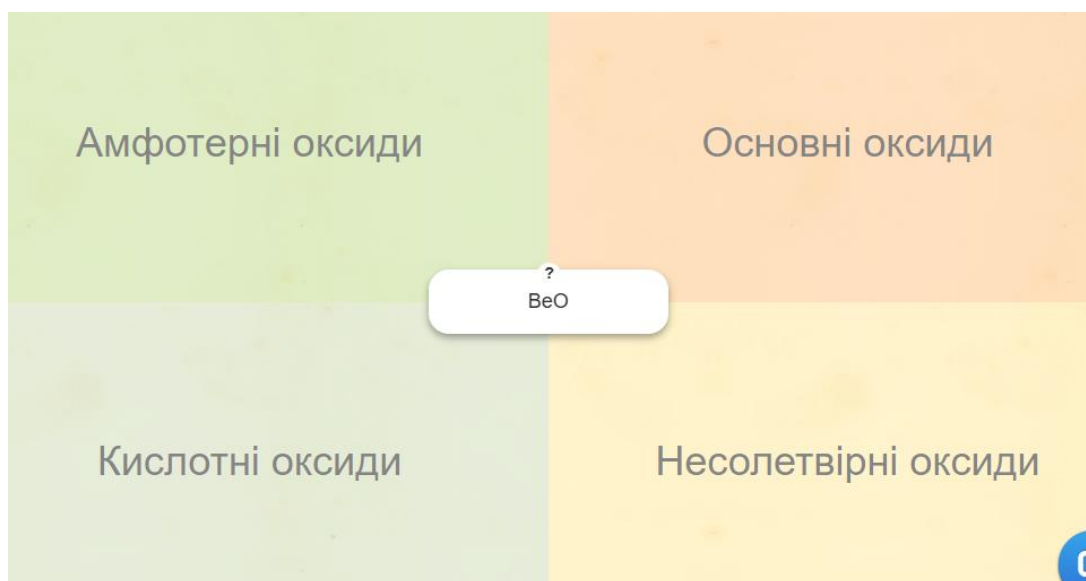


Рис 1.28. Вправа «Класифікація оксидів».

«Wizer.me»

Онлайн-сервіс для створення інтерактивних робочих аркушів, які можна використовувати як для роботи в класі, так і для домашніх робіт чи дистанційному навчанні. «Wizer.me» - швидкий та простий інструмент для створення інтерактивних аркушів з вправами та завданнями, зокрема і на

основі відео. Цей сервіс має досить велику бібліотеку з багатьох тем, створених вчителями з усього світу. Тому, можна скористатись як готовими робочими аркушами, так і створити власний.

Сервіс дозволяє вчителю створювати цікаві дидактичні матеріали з будь-якої шкільної теми, використовуючи тексти, відео, зображення, аудіо тощо. Також вчитель має можливість створювати класи та запрошувати до них учнів. Учнями лише потрібно зареєструватись, перейшовши за покликанням <https://app.wizer.me/>, та отримавши завдання від вчителя, можна приступати до роботи.

Розпочати роботу зі створенням робочого аркушу вчитель може за допомогою піктограми «Create Worksheet» (рис. 1.29). Далі відкривається меню, де можна обрати тип завдань (рис 1.30). Для безкоштовної версії доступна велика кількість вправ, яких достатньо для створення якісного робочого аркушу (рис. 1.31). Після створення завдань натискаємо «Готово» (рис.1.32) і вправи автоматично будуть збережені. Переглянути їх можна у власній бібліотеці, під назвою «My worksheets» (мої робочі аркуші).

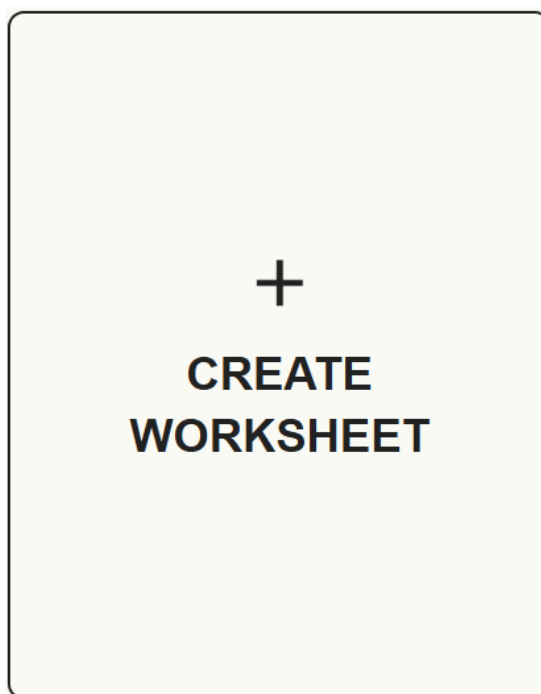


Рис. 1.29. Піктограма «Create Worksheet».

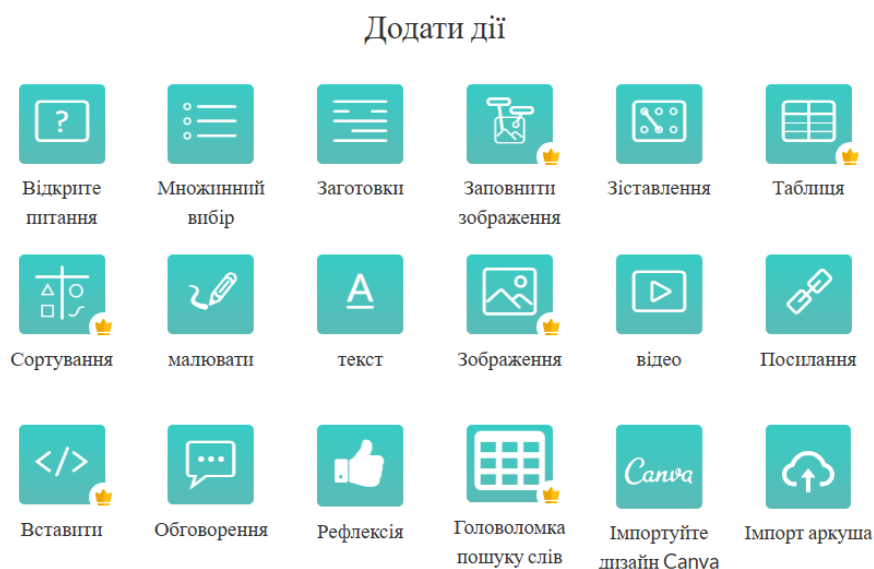


Рис. 1.30. Перелік вправ з онлайн платформи «Wizer.me».

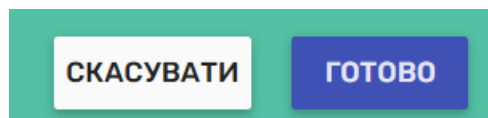


Рис. 1.31. Піктограма «Готово».

Також доступна зручна приладова панель, що дає змогу зручно та швидко керувати робочими аркушами, призначати, поширювати та оцінювати роботи школярів (рис 1.32).

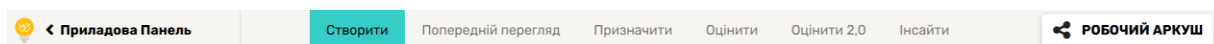


Рис. 1.32. Приладова панель онлайн платформи «Wizer.me»

«Wordwall»

Універсальний онлайн сервіс, що дозволяє створювати цікаві інтерактивні завдання, які можна використовувати для учнів будь-якого віку. За допомогою цього ресурсу можна створити різні типи вправ, організувати індивідуальне чи диференціальне навчання, а найголовніше – збільшити мотивацію учнів у вивченні предмету. Інтерактивні вправи можна відтворити на будь-якому пристрої, який має доступ до мережі Інтернету. Сервіс пропонує велику кількість шаблонів, проте для безкоштовного тарифу – кількість створення інтерактивних вправ обмежена. Однак, цей ресурс має

доволі зручний інтерфейс та не складний у використанні, а оплата за підписку – помірна.

Розглянемо як створити інтерактивні вправи, використовуючи онлайн-платформи «Wordwall». За допомогою приладової панелі, потрібно обрати «Створити вправу» (рис 1.33) та за допомогою меню, обираємо потрібну нам вправу. Сюди належать: «Вікторина», «Флеш-картки», «Випадкове колесо», «Анаграма», «Пошук слів» та багато інших. Ознайомитись з усіма вправами можна на рис 1.34.

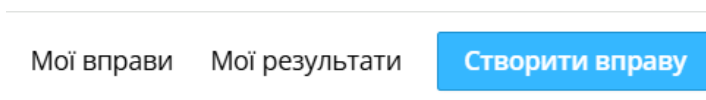


Рис 1.33. Приладова панель.

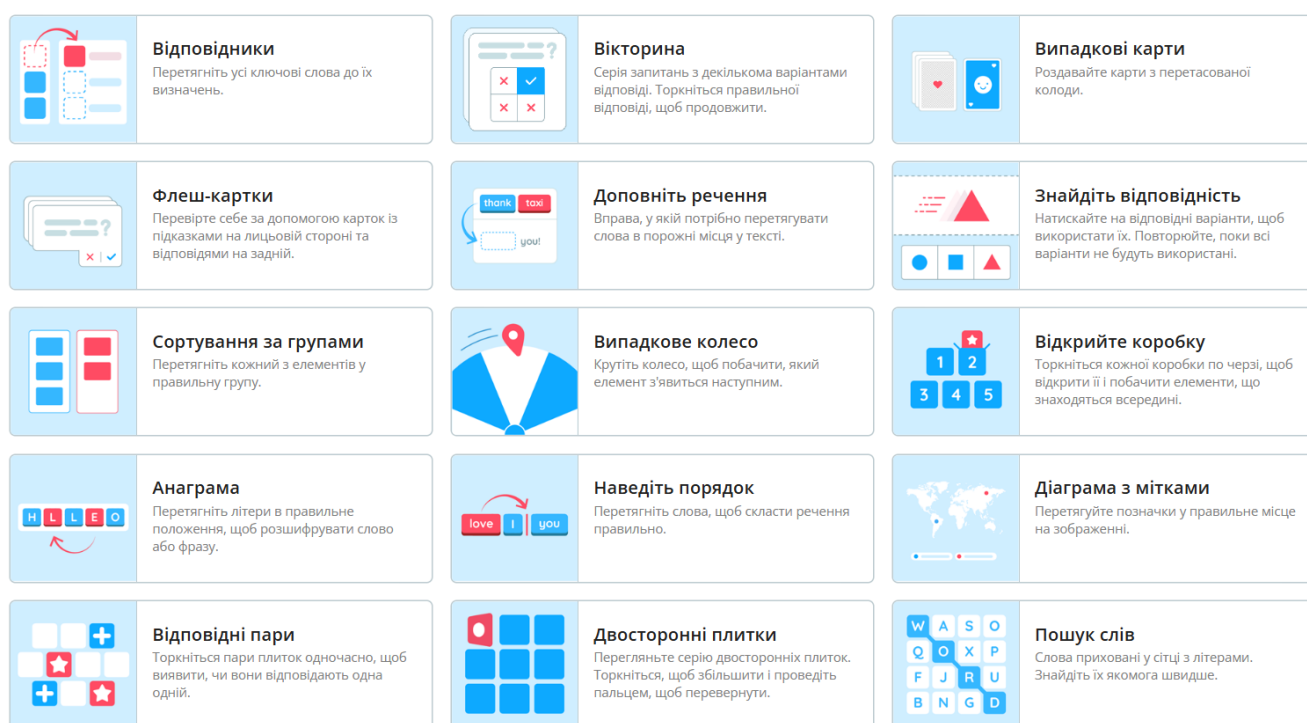


Рис 1.34. Перелік інтерактивних вправ з онлайн сервісу «Wordwall».

Розглянемо як створити інтерактивну вправу «Випадкове колесо». Для цього шаблону можна створити безліч вправ. Наприклад, одним з таких завдань може бути охарактеризувати певну речовину чи предмет, який «видав» на колесі. Додаємо до вправи всі необхідні елементи (рис. 1.35) та генеруємо колесо. Учні будуть відповідати на запитання самостійно по черзі та слухати відповіді своїх однокласників. Таке заняття допоможе

активізуватись всім учасника навчального процесу та надолужити прогалини в знаннях.

Рис 1.35. Елементи для створення вправи «Випадкове колесо».

Вправа «Двосторонні плитки»

Вправа, що дозволяє ефективно запам'ятовувати та повторювати матеріал за допомогою карток. З однієї сторони можна розмістити, наприклад, фото певного предмета, чи хімічної сполуки, а з іншої – його назву. Таким чином учням буде простіше зафіксувати інформацію та відтворити її у майбутньому. Таку вправу можна використовувати як на уроках, так і для домашнього завдання, особливо для повторення перед усними чи письмовими видами контролю знань. Обираємо режим «Двосторонній», вносимо для лицьової сторони фото певного предмету чи речовини, а для зворотньої – його назву (рис 1.36).

Рис 1.36. Елементи для створення вправи «Двосторонні плитки»

Цей сервіс також зручний тим, що можна скористатись пошуком через мережу Інтернет, а не завантажувати збережені фото, що дозволяє значно зекономити час. Також за допомогою піктограм рис можна увімкнути режим «Випадкове прокручування», який випадковим чином буде обирати елементи

гри, а учні по черзі будуть їх називати. При виборі певної картки стає доступним приладове меню (рис 1.37), за допомогою якого вчитель керує подальшою стратегією гри. Наприклад, піктограма «Перевернути» дає можливість побачити надпис на звороті картки, а піктограма «Виключити» дозволяє прибрати з гри вже відгадані елементи.



Рис 1.37 Приладове меню

«PhET Interactive Simulations»

Симуляції –це інтерактивні, анімовані та ігрові середовища, де учні мають змогу навчатись шляхом дослідження. Використання таких навчальних інтерактивних ігор дозволяє значно скорити час під час пояснення нової теми та підвищує інтерес до здобуття знань.

«PhET» - онлайн сервіс, що дозволяє використовувати інтерактивні симуляції з природничих наук та математики. Додаток налічує понад 1,5 мільярдів симуляцій різними мовами.

Хімія доволі складна наука, багато хімічних явищ та процесів важко збагнути без використання наочності. Цей онлайн-сервіс також може стати в нагоді при недостатньому забезпеченні кабінету хімії дослідними матеріалами. Також інтерактивні ігри дають можливість повторювати симуляцію стільки разів, скільки буде необхідно для повного розуміння матеріалу. До недоліків сервісу можна віднести недостатню кількість симуляцій українською мовою. З хімії доступно 45 симуляцій. На рис 1.38 наведено декілька симуляцій з хімії, детальніше можна ознайомитись покликання

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=chemistry>

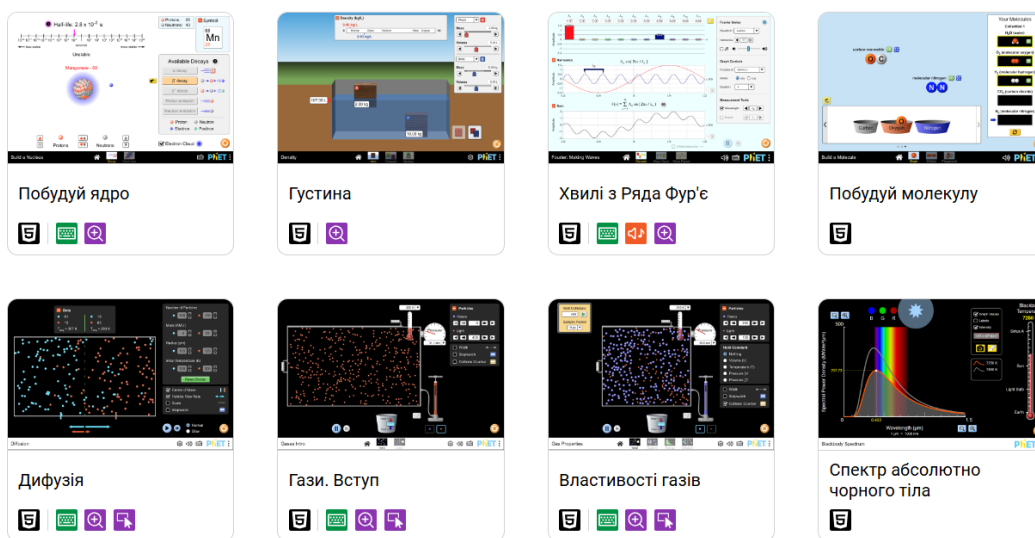


Рис 1.38. Симуляції з хімії з інтерактивної платформи «PhET».

Інтернет-меми

Ще однією цікавою технологією, що неминуче полонила Мережу є Інтернет-меми. [11]

Якими б серйозними вчителі не були під час уроків, варто зізнатись, що всі люблять дотепний гумор. [11]

Мем, або інтернет-мем – це дотепна коротка інформація (фраза, відео чи фото) саркастичного характеру, яка відображає певне ставлення до певних обставин чи подій, та поширюється Мережею. Найбільш популярними є інтернет-меми у формі зображення із жартівливим текстовим поясненням. [11]

В українському інфопросторі такі зображення почали активно з'являтися на початку першого десятиліття XXI століття. Хоча термін та концепція запропонував професор оксфордського університету Річард Докінз ще у 1976 році. Професор висловив ідею, що подібно до того, як біологічна інформація складається з генів, так само і культурна інформація побудована з мемів. [11]

Функції мемів [11]:

- *Репрезентативна* полягає у відтворенні прочитаного, побаченого чи почутого з акцентом на певній інформації;
- *Комунікативна* показує реакцію на певну подію, що породжує дискусію, створення особливого простору, зрозумілого певній сукупності людей;

- *Творча*: відтворення подій у креативному форматі з використанням онлайн-інструментів.

Розглянемо певні принципи, за якими створюються інтернет-меми:

- Інформаційний компонент. В основі мему може бути закладене спірне питання, певна фраза, афоризм тощо.
- Емоційна складова. Мем є потужним інструментом комунікації, особливо в навчальних колективах, оскільки поєднує гумор, емоційну близькість та зрозумілий контекст для конкретної аудиторії. Основний сенс мему полягає в тому, щоб створити момент впізнаваності або загальну ситуацію, яка близька репрезентативній групі, наприклад, учням одного класу чи паралелі.
- Парадокс і гра слів є важливими інструментами для створення мему з новим сенсом, що базується на загальновідомих поняттях. Поєднання оксюморонів, метафор і переносного значення допомагає перетворити знайому ситуацію в щось неочікуване та кумедне.

Учням можна запропонувати створити власні Інтернет-меми на вивчену тему з хімії. Також можна влаштувати батл між учасниками конкурсу. Створення такого навчального продукту дозволяє побачити в учнів глибинні знання та відповідно оцінити їх старання. Онлайн-ресурси для створення мемів:

1. Meme generator
2. Meme arsenal

Розділ 2

ПЛАНИ-КОНСПЕКТИ УРОКІВ З ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

2.1. План-конспект уроку: «Узагальнення знань з теми «Основні класи неорганічних сполук».

Мета уроку:

навчальна: закріпити знання про основні класи неорганічних сполук, повторити їх фізичні та хімічні властивості, номенклатуру, класифікацію;

виховна: виховувати інтерес до вивчення хімії, формувати науковий світогляд;

розвиваюча: розвивати пам'ять, творче та логічне мислення, увагу, вміння порівнювати, узагальнювати, аналізувати.

Обладнання та реактиви: мультимедійна дошка, презентація, підручник з хімії 8 класу, періодична система хімічних елементів.

Базові поняття та терміни: оксиди, кислоти, основи, фізичні, хімічні властивості, класифікація.

Тип уроку: урок узагальнення та систематизації знань.

Ключові компетентності: збереження життя, використовувати у мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінологію і номенклатуру, цінувати наукову українську мову, організувати самонавчання з хімії, вміння співпрацювати з іншими.

Методи проведення елементів уроку: розповідь, бесіда, індивідуальна та групова робота.

Хід уроку

I. Організаційний етап та оголошення теми уроку.

Добрий день, учні! Сьогодні узагальнимо знання з теми: «Основні класи неорганічних сполук». Налаштуйтеся на плідну співпрацю та оберіть, який у вас настрій перед початком заняття (рис 2.1).

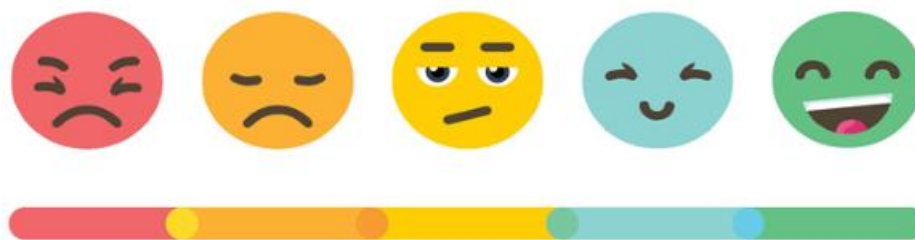


Рис 2.1 Картка «Обери свій настрій» [69].

II. Актуалізація опорних знань та мотивація навчальної діяльності

Ви вже знайомі з великої кількості неорганічних сполук. Багато оксидів, кислот та основ нам знайомі з повсякденного життя. Наприклад, кераміка, глина, порцеляна, вапно – це речовини, що містять в своєму складі неорганічні сполуки. Також багато неорганічних сполук використовують для виробництва засобів побутової хімії чи засобів особистої гігієни. Наприклад, з натрій гідроксиду виготовляють мило та миючі засоби, алюміній гідроксид використовують для виробництва зубної пасти.

Основні класи неорганічних сполук застосовують і у медицині. Наприклад, всім відомий нашатирний спирт є ніщо інше як амоній гідроксид, а перекис водню, який застосовується для обробки ран має формулу H_2O_2 .

Часто маємо справу і з солями. Наприклад, $NaCl$ –кухонна сіль, яка використовується як приправа чи $NaHCO_3$ –харчова сода.

Нашим сьогоднішнім завданням буде узагальнити інформацію про основні класи неорганічних сполук, повторити їх фізичні та хімічні властивості, сучасну українську номенклатуру та класифікацію.

III. Узагальнення та систематизація отриманих знань.

Завдання 1. Назвіть клас неорганічних сполук.

За допомогою проєктора вчитель виводить на мультимедійний екран інтерактивну вправу «Випадкове колесо» (рис 2.2) з використанням онлайн ресурсу «Wardwall». Переглянути вправу можна за QR-кодом рис 2.3.



Рис 2.2. Вправа
«Випадкове колесо»



Рис 2.3 QR-код для інтерактивної
вправи «Випадкове колесо»

Завдання 2. Встановіть відповідність між оксидом та його класифікаційною приналежністю.

За допомогою мобільного телефона учні сканують QR-код (рис 2.4) та виконують інтерактивну навчальну вправу, створену за допомогою програми «LearningApps.org»



Рис 2.4. QR-код для інтерактивної вправи з LearningApps.org.

Завдання 3. Класифікуйте гідроксиди на луги та нерозчинні основи.

Робота в парах. Учні отримують картки на яких зазначені формули гідроксидів (KOH, Ba(OH)₂, Fe(OH)₂, Mg(OH)₂, Al(OH)₃, Ni(OH)₂.

Завдання: розділити гідроксиди на дві групи за їх розчинністю у воді на луги та нерозчинні основи.

Завдання 4. Хімічні властивості лугів та кислот.

Для цього завдання використаємо інтерактивну методичку «Акваріум».

Запитання для гри: «Хімік аналітичної лабораторії не промаркував пробірки

з такими речовинами, як сульфатна кислота, натрій гідроксид та вода. Як за допомогою однієї речовини можна розпізнати яка речовина у певній пробірці?

Завдання 5. Узагальнення

Для цієї вправи можна використати інтерактивну навчальну гру «Карусель». Учні отримують картки з завданнями та по черзі мають «збирати» відповіді від своїх однокласників та відповідати на їх питання.

Приклад картки:

1. Яка функціональна група є характерною для основ?
2. Як класифікують кислоти за кількістю атомів Гідрогену?
3. Вкажіть класифікаційну приналежність алюміній оксиду.
4. З поміж наведеного переліку сполук вкажіть двоосновну безоксигенову кислоту: H_2SO_4 , H_2O , H_2S , NaF , H_3PO_4 , Na_3PO_4 .
5. Складіть формулу сполук за назвою: ферум (II) оксид, натрій гідроксид, ортофосфатна кислота.
6. Серед наведених сполук укажіть формулу лугу: KOH , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$.
7. Вкажіть колір індикатора метилоранжу в кислому середовищі.
8. Серед наведених сполук укажіть назву кислотної солі: NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, BaSO_4 , MgOHCl , KCl .

IV. Підведення підсумків, рефлексія.

Учні, на цьому занятті ми повторили основні класи неорганічних сполук, їх хімічні властивості, номенклатуру та класифікацію.

Рефлексія

Сьогодні я дізналась/дізнався....

Було цікаво...

Було важко....

Знання із сьогоднішнього заняття мені знадобляться...

На цьому занятті мене здивувало..

V. Домашнє завдання

Підготуватись до контрольної роботи.

2.2. План-конспект уроку з теми: «Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки»

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів поняттям «ступінь окиснення», навчитись визначати ступені окиснення за формулою сполуки»

виховна: виховувати інтерес до вивчення хімії, формувати науковий світогляд;

розвиваюча: розвивати пам'ять, увагу, логічне мислення, увагу, вміння виділяти головні особливості окисно – відновних реакцій, розвивати спостережливість.

Обладнання та реактиви: мультимедійна дошка, презентація, підручник з хімії 9 класу, періодична система хімічних елементів.

Базові поняття та терміни: окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, окисно-відновні реакції.

Тип уроку: комбінований урок.

Ключові компетентності: збереження життя, використовувати у мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінологію і номенклатуру, цінувати наукову українську мову, організувати самонавчання з хімії, вміння співпрацювати з іншими.

Методи проведення елементів уроку: розповідь, бесіда, індивідуальна та групова робота.

Хід уроку

I. Організаційний етап.

II. Перевірка домашнього завдання.

На попередньому занятті ми вивчали типи хімічних реакцій за кількістю та складом реагентів та продуктів реакції. Перевіримо, як ви засвоїли навчальний матеріал за допомогою вправи «Незакінчені пропозиції»:

- реакція, під час якої з однієї складної речовини утворюється декілька простих та/або складних речовин називають (*реакцією розкладу*);
- реакція, в результаті якої з двох речовин утворюється одна називають ... (*реакцією сполучення*)

- взаємодія металів з хлоридною кислотою відноситься до реакції... (заміщення);
- взаємодія між двома складними речовинами, в результаті якої утворюються дві складні речовини, відносять до реакції... (обміну);
- реакція, в якій продукти та реагенти – проста й складна речовина, називають (реакцією заміщення)
- реакція, в якій реагентом є одна складна речовина називають.... (реакцією розкладу).

Також на домашнє завдання було намалювати хімічний мем з теми «Хімічні реакції». Роботу учня 9 класу можна переглянути на рис.2.5.

III. Мотивація навчальної діяльності, оголошення теми та мети уроку.

У повсякденному житті навколо нас постійно відбуваються окисно-відновні реакції. Наприклад, ржавіння металів, горіння деревини, запалювання сірників – все це є ніщо інше, як окисно-відновні процеси. Такі процеси також відбуваються і у природі. Сюди належить фотосинтез, грозові розряди, виверження вулканів та багато інших. На сьогоднішньому уроці ви навчитесь визначати ступінь окиснення елемента за хімічною формулою. Тож запишіть тему уроку: «Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки».

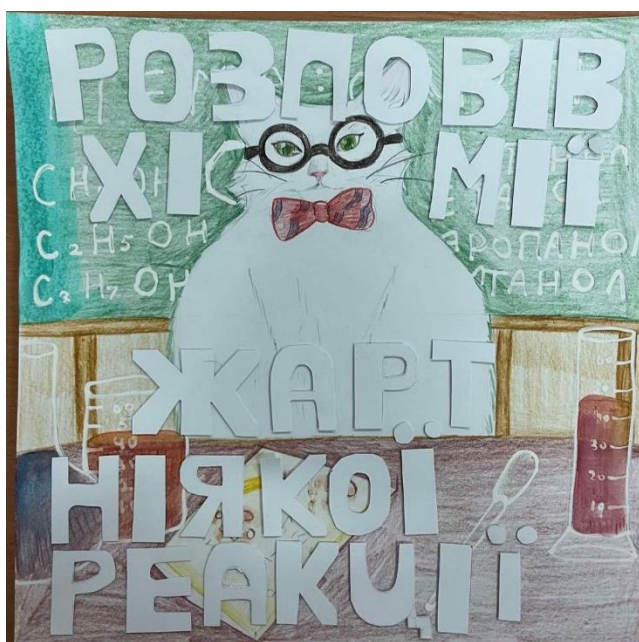


Рис 2.5. Мем з хімії на тему «Хімічні реакції».

IV. Вивчення нового матеріалу.

Ступінь окиснення – це умовний заряд атома, якого він набуває, якщо віддає чи приєднує електрони.

Ступінь окиснення – це умовний заряд атома в сполуці, обчислений із припущення, що всі зв'язки мають йонну природу.

Ступені окиснення обчислюють за певними формулами, для цього використовують певні правила. Розглянемо їх.

Ступінь окиснення може бути:

позитивний⁺; нульовий⁰; негативний⁻.

У простих речовинах ступені окиснення елементів дорівнюють нулю. Наприклад, N_2^0 , O_2^0 , S^0 , Cu^0 .

У сполуках ступінь окиснення може бути від -4 до +8. Величина заряду залежить від того скільки електронів прийняв чи віддав атом. Є елементи, що мають постійне значення ступеня окиснення. Переглянути їх можна у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Елементи, що мають постійне значення ступеня окиснення.

Ступінь окиснення	Елемент
+1	Металічні елементи I групи (крім Cu, Au): Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Ag.
+2	Металічні елементи II групи (крім Hg): Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, Cd.
+3	Al
-1	F

Крім того, є елементи, що мають змінний ступінь окиснення, але у більшості сполук мають сталий ступінь окиснення. Переглянути ці елементи можна у табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Елементи, що мають сталий ступінь окиснення майже завжди

Елемент	Ступінь окиснення у більшості сполук	Винятки
Н	+1	Гідриди металів: NaH^{-1}
О	-2	Пероксида та надпероксида: $\text{H}_2\text{O}_2^{-1}$, $\text{Na}_2\text{O}_2^{-1}$, BaO_2^{-1} , $\text{KO}_2^{-0,5}$. Сполуки з флуором O^{+2}F_2 , $\text{O}^{+1}_2\text{F}_2$.

Всі інші елементи мають змінний ступінь окиснення. Їх обчислюють за допомогою наступного правила:

Алгебраїчна сума ступенів окиснення всіх атомів у сполуці дорівнює нулю.

Алгоритм визначення ступенів окиснення елементів за хімічною формулою сполуки на прикладі: N_2O_5

1. Вказуємо ступінь окиснення (далі – СО) елемента з відомим СО. ($\text{N}_2\text{O}_5^{-2}$).

2. Множимо відомий СО на число атомів цього елемента (індекс) та записуємо це значення під символом хімічного елемента. ($\text{N}_2\text{O}_5^{-2}$)

-10

3. Алгебраїчна сума ступенів окиснення = 0. Прирівнюємо число «плюсів» до числа «мінусів». ($\text{N}_2\text{O}_5^{-2}$)

+10 -10 = 0

4. Ділимо отримане значення на число атомів іншого елемента (індекс) та записуємо значення СО над символом цього елемента.

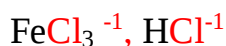
($\text{N}_2^{+5}\text{O}_5^{-2}$)

+10 -10 = 0

Індивідуальна робота. Ознайомитись з інформацією на слайді.

Важливо знати!

1. Атоми металічних елементів у всіх складних речовинах мають тільки позитивні ступені окиснення.
2. Атоми неметалічних елементів можуть мати як позитивні, так і негативні ступені окиснення.
3. У сполуках з металами та гідрогеном ступені окиснення неметалів завжди негативні:



4. Вищий (максимальний) ступінь окиснення елемента, як правило, дорівнює номеру групи, в який розміщений елемент у періодичній системі (виключення: F та O)
5. Нижчий (мінімальний) ступінь окиснення металів дорівнює нулю, а неметалів: номер групи – 8.

Так, для Сульфуру максимальний ступінь окиснення = +6, а мінімальний: 6-8=-2

*Якщо у бінарній сполуці обидва елементи мають змінний ступінь окиснення, наприклад FeCl_2 , орієнтуйтеся завжди на другий елемент, це завжди буде неметал з мінімальним ступенем окиснення.

Для закріплення знань учням пропонується виконати інтерактивні навчальні вправи з використанням сервісів Wordwall та Kahoot!

Завдання 1. Відповідні пари «Wordwall»

Опис вправи: торкніться пари плиток одночасно, щоб виявити, чи вони відповідають одна одній.

Завдання: встановіть відповідність між сполукою та ступенем окиснення, який виявляє Нітроген у цій у сполуці. Ознайомитись із завданням можна на рис. 2.6 і рис 2.7. Після віднайдення пари, обидві картки зникають. Пройти завдання можна за QR-кодом рис. 2.8.

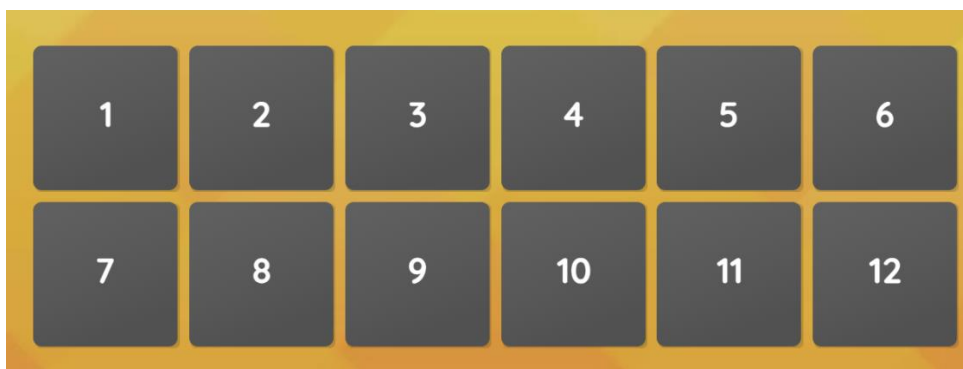


Рис. 2.6. Елементи завдання «Відповідні пари»

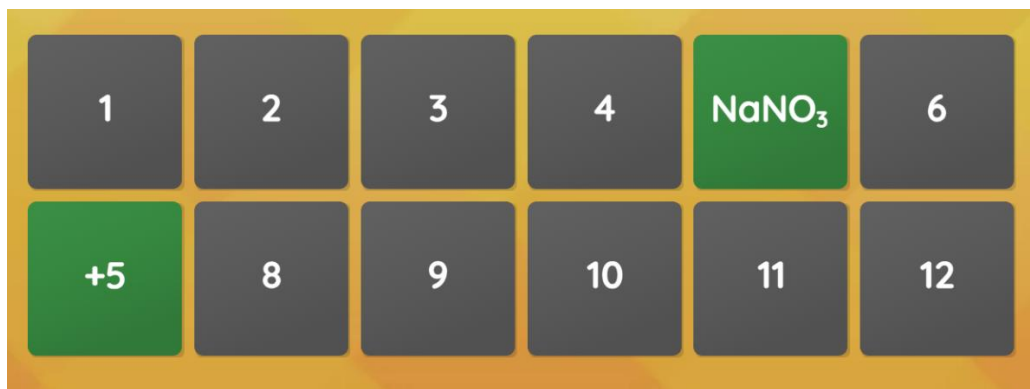


Рис 2.7. Елементи вправи «Відповідні пари»



Рис 2.8. QR-код для гри «Відповідні пари»

Завдання 2. Інтерактивна гра Kahoot!



2.9. QR-код для гри «Kahoot»

IV. Підведення підсумків, рефлексія.

Учні, на цьому занятті ми ознайомились з поняттям «ступінь окиснення», навчились визначати ступінь окиснення за формулою сполуки.

Рефлексія

Сьогодні я дізналась/дізнався....

Було цікаво...

Було важко....

Знання із сьогоднішнього заняття мені знадобляться...

На цьому занятті мене здивувало...

V. Домашнє завдання

Прочитати параграф.

Розділ 3

МЕТОДИЧНА СКАРБНИЧКА

В розділі описано доробки, складені для проведення уроків хімії з використанням інтерактивних методів.

3.1. Завдання для використання інтерактивних методик кооперативного навчання на уроках хімії**Карусель**

Приклади картки з запитанням для підсумкового заняття 8 класу з теми: «Оксиди. Кислоти. Основи».

1. Укажіть загальну формулу оксидів.
2. На які 3 групи поділяють солетвірні оксиди?
3. Вказати класифікаційну приналежність оксиду Na_2O .
4. З поміж наведеного переліку сполук вказати триосновну кислоту: H_2SO_4 , H_2O , H_2S , NaF , H_3PO_4 , Na_3PO_4 .
5. Складіть формулу оксиду за назвою: ферум(III) оксид.
6. Укажіть формулу безоксигенової двоосновної кислоти H_2S , HCl , H_2SO_4 , HNO_3 .
7. Укажіть серед наведених сполук формулу лугу: NaOH , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
8. Вказати колір індикатора фенолфталеїну в лужному середовищі.

Робота в парах

Завдання для 8 класу для роботи в парах під час вивчення теми «Основи, їх склад і назви». Учні отримують картки, на яких зазначені формули гідроксидів (NaOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{La}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, LiOH , $\text{Ni}(\text{OH})_2$)

Завдання 1. Розділити гідроксиди на дві групи за їх розчинністю у воді на луги та нерозчинні основи.

Завдання 2. Розділити гідроксиди на три групи за їх кислотністю на однокислотні, двокислотні та трикислотні.

Два-чотири-всі разом

Приклади питань для методу «два-чотири-всі разом» на уроці хімії в 9 класі під час вивчення теми «Розчини»:

Для завдання в парах:

1. Що таке розчин? Яка різниця між розчином, розчинником та розчиненої речовиною? Наведіть приклади типових розчинів та поясніть їх складові.
2. Як впливає температура на розчинність твердих речовин у воді? Поясніть чому з підвищенням температури деякі речовини розчиняються краще, а деякі – гірше.

Для завдання в групах з чотирьох осіб:

1. Які фактори впливають на швидкість розчинення речовин? Обговоріть як впливає природа речовин, температура, агрегатний стан на розчинність речовин.
2. Чим відрізняється насичений розчин від ненасиченого? Як зробити розчин перенасиченим?

Для спільного обговорення:

1. Які типи розчинів існують в залежності від агрегатного стану розчинника та розчиненої речовини? Наведіть приклади таких розчинів у побуті та природі. Наприклад, дим, майонез, запарена кава, пемза тощо.

Акваріум

Приклад застосовування інтерактивної технології «Акваріум» на уроках хімії:

1. Під час узагальнення та систематизації знань з теми «Оксиди. Основи. Кислоти» у 8 класі можна використати наступне завдання: «Вам видано три пробірки з розчинами, що не мають кольору та запаху. Відомо, що в цих пробірках є розчин лугу, кислоти та води. Як можна визначити кожную з речовин, використовуючи лише один реагент?».
2. На уроці хімії у 9 класі «Значення природних та синтетичних органічних сполук» запропонуйте учням наступне завдання: Перед Вами два зразки

речовин. Відомо, що одна належить на натуральних, інша – повністю синтетична. Запропонуйте способи визначення типу речовини.

3. Під час уроку узагальнення знань з підтеми «Оксигеновмісні органічні сполуки» у 9 класі можна використати наступне завдання: «Перед Вами розчин глюкози, багатоатомного спирту та оцтової кислоти». Запропонуйте шляхи розпізнавання кожної з речовин».

Робота в малих групах

Приклад застосування інтерактивної технології «Робота в малих групах» на уроках хімії:

1. Під час вивчення теми «Гідроліз солей» у 11 класі можна використати таке питання: «Чому фенолфталеїн не змінює свого забарвлення у розчині солі натрій хлориду, проте у розчині натрій карбонату він набуває малинового відтінку?»

2. На уроці хімії у 11 класі «Електронні і графічні електронні формули атомів s, p-, d-елементів можна використати таке питання: «Лужні елементи: Літій, Натрій, Калій містять на зовнішньому енергетичному рівні один електрон. Атом Купруму теж містить на своєму зовнішньому енергетичному рівні один електрон. Чи буде він належати до лужних елементів?»

3. Атом Гідрогену містить на зовнішньому енергетичному рівні 1 електрон, тому він розміщений у I групі Періодичної системи хімічних елементів. Чому його також розміщують у VII групі Періодичної системи?

3.2. Завдання для інтерактивних методів колективно-групового навчання

Мікрофон

У 9 класі після вивчення теми «Хімічні реакції» учням можна запропонувати наступні питання:

- Які типи реакцій за кількістю та складом реагентів та продуктів реакції Ви знаєте?
- Що таке реакція «заміщення»?
- Що таке реакція «сполучення»?

- Що таке реакція «обміну»?
- Що таке реакція «розкладу?»
- Чим відрізняються процеси окиснення та відновлення?
- Чим відрізняється ендотермічна реакція від екзотермічної?
- Як впливає температура на швидкість хімічної реакції?
- Як відрізнити оборотну реакцію від необоротної?

Незакінчені пропозиції

Під час узагальнення знань з теми «Оксигеновмісні органічні сполуки» можна використати такі питання для використання інтерактивної технології «Незакінчені пропозиції»:

- Гідроксильну групу містять представники класу сполук, що мають назву..... (*спирти*)
- Якісна реакція з амоніачним розчином аргентум (I) оксиду, в результаті якої на стінках пробірки «осідає» срібло, характерна для (*альдегідів*)
- Карбонові кислоти мають у своєму складі характерну для них групу, що має назву..... (*карбоксильна*)
- Реакція обміну, що характерна для спиртів та карбонових кислот має назву.... (*естерифікації*)
- Загальна формула естерів.... ($R-COO-R$ або $C_nH_{2n}O_2$)
- Вуглеводи за здатністю до гідролізу класифікують на (*моносахариди, дисахариди, полісахариди*)
- За здатністю до гідролізу, крохмаль належить до.... (*полісахаридів*)

Мозковий штурм

1. На уроці хімії у 8 класі під час вивчення теми «Кислоти, їх склад, назви» запропонуйте учням для обговорення наступне питання: «Чому шлункова кислота не перетравлює стінки шлунка?»
2. Під час вивчення теми: «Швидкість хімічної реакції, її залежність від різних чинників» можна використати наступне завдання: «Як змінився б світ, якби всі хімічні реакції відбувались швидше?»

«Навчаючись-вчусь»

Пропонуємо приклад навчальних карток, який можна використати на уроці хімії в 10 класі під час узагальнення знань з теми: «Оксигеновмісні органічні сполуки».

Картка 1. Спирти. Загальна формула спиртів. Поняття про одноатомні та багатоатомні спирти.

Спирти – це органічні сполуки, що складаються з радикалу та однієї чи кількох гідроксильних груп. Загальна формула спиртів $C_nH_{2n+1}OH$. За кількістю гідроксильних груп спирти поділяють на одноатомні та багатоатомні. До складу одноатомних спиртів входить одна гідроксильна група, до складу багатоатомних дві та більше. Навести приклади таких спиртів та їх назви.

Картка 2. Вуглеводи. Їх загальна формула та класифікація.

Вуглеводи – це сполуки, що мають загальну формулу $C_n(H_2O)_m$.

За здатністю до гідролізу їх класифікують на моно-, ди- та полісахариди. До моносахаридів належить глюкоза, фруктоза, до дисахаридів – сахароза, лактоза, до полісахаридів – крохмаль, целюлоза.

Картка 3. Жири, їх класифікація та приклади.

Жири – це естери гліцерину та вищих карбонових кислот. Залежно від того, які залишки кислот вони містять у своєму складі, жири класифікують на тверді (сала) та рідкі (олії). До твердих належать жири, що містять у своєму складі залишки насичених вищих карбонових кислот. До рідких належать жири, що містять у своєму складі залишки ненасичених вищих карбонових кислот. Також за походженням жири класифікують на тваринні та рослинні. Навести приклад.

Кейс метод

Для використання кейс-методу на уроці хімії можна запропонувати учням наступне завдання:

На уроці хімії в 11 класі під час вивчення теми «Алюміній: фізичні та хімічні властивості» можна запропонувати учням наступний кейс-метод:

У 1825 році було отримано метал, який вважався дорожчим, аніж золото. Одна з легенд говорить, що одного разу до римського імператора Тиберія прийшов незнайомець, який в дарунок приніс чашу. Вона була виготовлена з блискучого, як срібло, але надзвичайно легкого матеріалу. Імператор Тиберій побоювався, що цей метал з його властивостями знецінить срібло та наказав відрубати винахіднику голову та зруйнувати майстерню. За поширеністю у земній корі, цей метал займає третє місце серед усіх елементів та перше місце серед металів.

Запитання до учнів:

- Про який метал йдеться у тексті?
- Які фізичні властивості для нього характерні?
- Чому до кінця XIX століття цей метал був на вагу золота?
- Чому цей метал називають «крилатим»?
- Де його використовують у побуті?

3.3. Завдання для методів ситуативного моделювання

Ділова гра

Моделювання роботи науково-дослідної лабораторії

«Лабораторія майбутнього: створення нового матеріалу»

Сценарій

Учасники гри – це співробітники хімічної лабораторії, які отримали завдання в компанії-замовника (учителя) розробити новий матеріал для комерційного використання. Наприклад, виготовити міцний матеріал для будівництва, який буде стійким до корозії.

Ролі:

- Керівник лабораторії – відповідає за координацію роботи групи та приймає фінальні рішення.
- Хіміки-дослідники – це учасники, які аналізують властивості речовин та намагаються, виходячи з хімічних властивостей, спрогнозувати речовини, які будуть необхідні для створення кінцевого продукту.

- Аналітики – оцінюють екологічність, собівартість, ринкову привабливість нового матеріалу.
- Маркетологи – визначають, як продукти буде поводитись на ринку, і які в нього переваги та недоліки порівняно з конкурентами.

Хід гри:

1. Вступна частина. На цьому етапі учитель пояснює завдання і вводить школярів у контекст та ділить їх на групи.
2. Генерування ідей. Учні, використовуючи власні знання про хімічні реакції та природу речовин, намагаються згенерувати якомога більше ідей щодо створення нового матеріалу.
3. Аналіз результатів. Аналітики кожної групи збирають інформацію від дослідників, порівнюють отримані результати з вимогами замовника.
4. Фінальна презентація. Кожна команда презентує свій матеріал, описуючи його переваги, властивості і можливе застосування. Замовник (учитель) оцінює результати, задає питання та обирає найкращий варіант.
5. Висновок. Після гри вчитель проводить обговорення: що вдалось учасникам, що можна було покращити, які помилки були допущені під час експериментів або аналізу.

Рольова гра

Тема рольової гри:

«Засідання наукової ради щодо використання альтернативних джерел енергії для зменшення шкідливих викидів у хімічній промисловості».

Основне питання:

«Які хімічні процеси та джерела енергії можна використовувати для зниження викидів парникових газів у хімічній промисловості?»

1. Формулювання проблеми:

Учні моделюють засідання наукової ради, де обговорюються варіанти використання альтернативних джерел енергії (наприклад, водневої, сонячної, вітрової) та нових хімічних технологій для зменшення викидів вуглекислого газу та інших шкідливих речовин у промисловості.

2. Визначення ролей.

Науковці-хіміки (2-3 учні) – аналізують хімічні процеси, що відбуваються при використанні традиційних та альтернативних джерел енергії.

Екологи (2-3 учні) – пояснюють вплив хімічних викидів на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Представники хімічної промисловості (2-3 учні) – аргументують, чому важливо підтримувати виробництво, враховуючи економічні фактори.

Інженери-технологи (1-2 учні) – представляють можливі технічні рішення для переходу на чистіші джерела енергії.

Спостерігачі: Решта класу спостерігають за дебатами та записують ключові моменти.

3. Інформація для учнів:

Кожен учасник отримує докладну інформацію:

Науковці отримують відомості про властивості традиційних і альтернативних джерел енергії та їхній вплив на хімічні процеси.

Екологи мають дані про екологічні наслідки хімічних викидів, статистику забруднення та його вплив на людей і природу.

Представники хімічної промисловості отримують інформацію про економічні аспекти використання нових технологій.

Інженери-технологи дізнаються про можливі технічні рішення для модернізації виробництва.

Хід гри:

Вступна частина: учитель вводить учнів у тему, пояснює, чому зменшення шкідливих викидів у хімічній промисловості є важливою проблемою.

Власне гра: учні розігрують засідання наукової ради, моделюючи дискусію та пошук рішення щодо переходу хімічної промисловості на екологічно безпечніші джерела енергії.

Прийняття рішення: після обговорення рада має дійти спільного висновку щодо оптимального шляху зниження шкідливих викидів у хімічній промисловості.

Час на обмірковування:

Учням надається 10-15 хвилин для ознайомлення зі своєю роллю, обмірковування аргументів та можливих відповідей на запитання інших учасників.

Важливо забезпечити участі всього класу у грі : учні, які не беруть безпосередню участь у грі, виконують роль спостерігачів і готують запитання для учасників після гри.

Після завершення гри відбувається обговорення. Для процесу обговорення можна використати наступні питання:

- Які хімічні процеси були найважливішими для розгляду?
- Які рішення були найоптимальнішими з точки зору екології та економіки?
- Як зміняться виробничі процеси у хімічній промисловості після впровадження нових технологій?

Суд від свого імені

На уроці хімії можна використати наступне завдання для використання інтерактивної технології «Суд від свого імені».

Тема: «Пластмаса: користь чи шкода?»

Ситуація: На уроці хімії розглядається питання використання пластику в сучасному світі. Відбувається судовий процес, у якому потрібно з'ясувати, чи слід вважати пластик корисним винаходом для людства, чи небезпечним для довкілля і здоров'я людей.

Розподіл ролей:

- Суддя — керує процесом, підводить підсумки та оголошує "вирок".
- Адвокати захисту — захищають пластик, аргументуючи його користь для промисловості, медицини, транспорту тощо.
- Обвинувачі — надають аргументи щодо шкоди пластику для довкілля, здоров'я людей та екосистеми в цілому.
- Експерти-хіміки — пояснюють з хімічної точки зору властивості пластику, його виробництво та можливі альтернативи.

- Свідки — громадяни, які висловлюють свою думку (можуть бути як "постраждалими" від забруднення пластиком, так і користувачами, що бачать у ньому переваги).

Завдання для учнів:

Кожна група готує свої аргументи на основі досліджень (шкода пластику для природи, переваги в різних сферах).

Під час "суду" представити свої докази, відповідати на запитання та надавати контраргументи.

Суддя підсумовує виступи сторін та оголошує остаточне рішення: пластик — корисний чи шкідливий винахід?

Таке завдання дозволить учням розвинути навички критичного мислення, роботи з інформацією та презентації своїх ідей у незвичній формі

3.4. Завдання для технологій опрацювання дискусійних питань

Метод ПРЕС

Питання, які можна використати на уроках хімії для використання інтерактивної методики «ПРЕС» після вивчення теми: «Органічна хімія» у 10 класі:

1. Чи повинна промисловість зменшити використання нафти як основної сировини для виробництва органічних сполук?
2. Чи варто заборонити використання харчових добавок в продуктах харчування?
3. Чи варто змінити синтетичні миючі засоби на органічні альтернативи?
4. Чи безпечно використовувати хімічні добрива у сільському господарстві?
5. Чи має бути суворішим контроль за викидами хімічних підприємств?
6. Чи потрібно сортувати сміття?

Займи позицію

- Приклад застосування інтерактивної методики «Займи позицію» на уроці хімії в 10 класі після ознайомлення з темами «Жири. Білки. Вуглеводи».
- Питання:

- Чи погоджуєтесь ви з думкою, всі харчові добавки є небезпечними та приносять лише шкоду людству?
- Чи можна мати хороше фізичне та ментальне самопочуття, споживаючи при цьому шкідливу їжу?
- Чи безпечно для здоров'я людини повне виключення з раціону харчування одного з компонентів їжі (білків, жирів або вуглеводів)?
- Чи є рослинні жири кориснішими, ніж тваринні для здоров'я людини?
- Чи є вуглеводи основною причиною набору ваги?
- Чи можна замінити повністю замінити тваринну їжу на рослину, при цьому, отримуючи усі необхідні поживні речовини?

Дискусія

- Перелік питань для використання інтерактивної технології «Дискусія» на уроках хімії:
- Чи є безпечним використання генної інженерії для створення нових продуктів харчування?
- Чи є синтетична їжа – їжею майбутнього? (Наприклад, піца надрукована на 3D-принтері)
- Чи справді найбільшого шкоду для атмосфери наносять вихлопні гази автомобілів?
- Чи повинні країни обмежувати використання літію для виробництва акумуляторів у електромобілях через можливі проблеми з екологією?

Дебати

Можливі питання для гри в дебати з теми природничих наук:

1. Чи можуть електромобілі вирішити проблеми забруднення довкілля?
3. Чи хотіли б Ви здійснити подорож у часі? Куди б ви обрали подорожувати у минуле чи майбутнє?
4. За допомогою все більшого і більшого розвитку технологій люди знищують чи рятують природу?
 - а. 4. Чи слід вважати А. Ейнштейна найвизначнішою людиною XX століття?
5. Чи було б краще, якби люди ніколи не винаходили пластик?

6. Чи зміни клімату вже незворотні?
7. Яке слово у хімії найнепотрібніше?
8. Чи було б краще, якби всі країни відмовились від ядерної зброї?
9. Якби тварини могли розмовляти, яка була б найбільш токсичною?
10. Чи слід боятись штучного інтелекту?
11. Етична і наукова проблема ХХ століття – клонування людей. Чи дали б Ви дозвіл на своє клонування?
12. Чи справді працює ефект «плацебо»?
13. Чи існує життя за межами Землі?
14. Чи етично використовувати тварин для наукових досліджень?
15. Чому вода не горить?
16. Чи слід заборонити використання викопного палива?
17. Чи вводять людям мікрочіпи разом з вакцинами?
18. Чи можна вважати депресію основною хворобою ХХІ століття?

Можливі варіанти карток-стратегій:

- Розмовляй до кінця раунду як мудрець.
- Дебатуй налякано.
- Використовуй англійський акцент під час раунду.
- Весь раунд ти повинен стояти у планці.
- Рекламуй свою фабрику свічок.
- Уяви, що ти священик.
- Весь час вибачайся.
- Рекламуй СТО свого друга.
- На початку кожного свого речення говори: «Я не можу повірити свої вухам».
- Запитуй і одразу ж відповідай.
- Танцюй під час дебатів.
- Ігноруй свого опонента.
- Використовуй фразу: «От колись жилось краще»

- Пропускай перші літери слів.

3.5. Завдання для інтерактивних методів навчання з використанням онлайн-платформ

«Kahoot!»

На уроці хімії у 9 класі під час вивчення теми «Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники. Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці» можна використати навчальну інтерактивну гру, створену за допомогою «Kahoot!». Гра складається з наступних питань:

- Під час окиснення атом:
 - віддає електрони;
 - приймає електрони;
 - не змінює ступінь окиснення;
 - приймає нейтрони;
- Окисно-відновні реакції – це реакції, що протікають без зміни ступеня окиснення:

так;

ні.
- Відновник - це хімічна сполука, яка містить атом, що віддає електрони:

так;

ні.
- Виберіть процес окиснення:
 - $\text{Cl}_2^0 + 2\text{e} = 2\text{Cl}^{-1}$;
 - $\text{S}^{+4} + 6\text{e} = \text{S}^{-2}$
 - $\text{Fe}^{2+} - 1\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

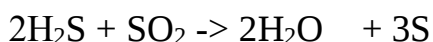
г. жодної правильної відповіді.
- Метали виявляють такі властивості:

а. окисні;	в. і окисні, і відновні;
б. відновні;	г. кислотні.
- До процесів окиснення належить корозія металів:

так;

ні.

7. Ця реакція супроводжує таке хімічне явище :



а. горіння;

в. виверження вулкану;

б. грозові розряди;

г. дихання.

8. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ - реакція, що належить до ОВР та описує процес....

а. горіння;

в. бродіння;

б. фотосинтезу;

г. хемосинтезу.

9. Зв'язування азоту під час грози описується такими реакціями:



так;

ні.

10. Вкажіть явище, вказане на малюнку



Рис 3,1. Фото з гри «Kahoot!» [30]

а. корозія;

в. тління;

б. ерозія;

г. бродіння.

11. Корозія – це процес відновлення металів:

так;

ні.

«LearningApps.org»

На уроці хімії у 8 класі під час вивчення тем «Поширеність солей у природі», учням можна запропонувати вправу «Знайти пару» (рис.

3.2).Короткий опис завдання: знайти відповідність між формулою солі та її зовнішнім виглядом.



Рис 3.2. Гра «Знайти пару» з онлайн сервісу «LearningApps.org»

Пройти тестування можна, перейшовши за QR-кодом рис. 3.3.



Рис 3.3. QR-код для гри «Знайти пару».

«Класифікація»

На уроці хімії у 8 класі під час вивчення теми: « Оксиди, їх склад, номенклатура», учням можна запропонувати інтерактивну навчальну гру «Класифікація». Опис завдання: встановіть відповідність між оксидом та його класифікаційною приналежністю. Інтерактивну вправу можна переглянути на рис. 3.4. Пройти тестування можна, відсканувавши QR-код (рис. 3.5).



Рис.3.4. Елементи вправи «Класифікація» з онлайн сервісу
«LearningApps.org»



Рис. 3.5. QR-код для інтерактивної вправи «Класифікація»
«Wizer.me»

Для кращого розуміння теми: «Якісні реакції на деякі йони», учням 11 класу можна запропонувати виконати завдання з інтерактивного робочого аркуша, створеного за допомогою програми «Wizer.me». До виконання пропонуємо різні типи завдань: відкрите питання (рис 3.6), множинний вибір, заготовки та зіставлення.

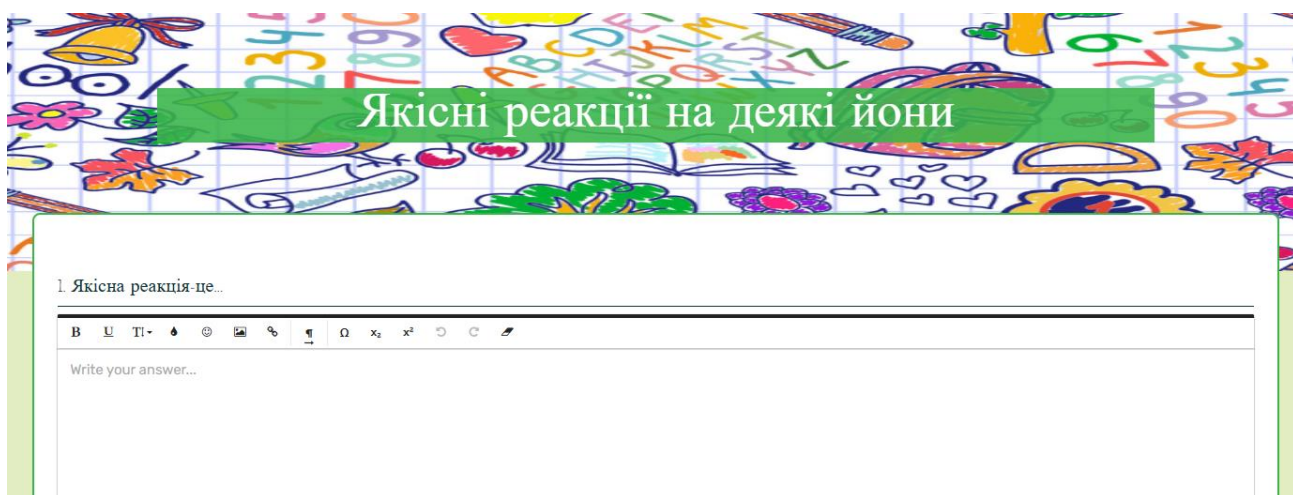


Рис. 3.6. Відкрите питання з інтерактивного аркуша «Wizer.me»

Запитання з вибором однієї правильної відповіді:

2. Вкажіть колір осаду, який утворюється при дії ортофосфат-аніону на йон Аргентуму

- | | |
|--------------|------------|
| а. білий; | в. жовтий; |
| б. прозорий; | г. бурий. |

3. Якісним реактивом на силікат-йон є

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| а. катіон H^+ ; | в. катіон Al^{3+} ; |
| б. катіон Pb^{2+} ; | г. катіон Ag^+ |

4. Хімік аналітичної лабораторії перевіряє якісну реакцію на деякий йон. В результаті реакції з сульфат-аніоном, утворився осад, білого кольору, нерозчинний у кислотах. Вкажіть якісну реакцію на який йон здійснив хімік-аналітик?

- а. Ba^{2+} ; б. Cu^{2+} в. Ca^{2+} ; г. K^+

Завдання з множинним вибором:

5. Вкажіть частинки, що є катіонами:

- а. Ca^{2+} б. H_2O в. Cl^- г. Ba^{2+} д. SO_4^{2-} е. CaCO_3

Заповнити пропуски:

6. Внаслідок якісної реакції на йон амонію можна відчути утворення різкого запаху та зміну забарвлення універсального індикаторного папірця на синій.

Встановіть відповідність:

7. Встановіть відповідність між реакцією та кольором осаду, що утвориться:

а. $\text{FeCl}_3 + \text{KOH}$; б. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH}$; в. $\text{FeCl}_2 + \text{KOH}$; г. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$;



Рис. 3.7. Осад №1 [31]

Рис 3.8. Осад №2 [32]

Рис 3.9. Осад №3 [33]

Рис 3.10 Осад №4 [34]

Пройти тестування можна за QR-кодом (рис.3.11).



Рис 3.11. QR-код для інтерактивного аркуша з сервісу «Wizer.me».

«Wordwall»

Вправа «Випадкове колесо»

Під час узагальнення знань з теми «Основні класи неорганічних сполук» для учнів 8 класу можна використати таку інтерактивну вправу. Учні крутять колесо та повинні назвати до якого класу неорганічних сполук належить речовина, яка «випала» на колесі. Вводимо всі необхідні елементи (рис.3.12) та створюємо вправу (рис. 3.13). QR-код для гри наведено на рис. 3.14.

Назви клас неорганічних сполук, до якого належить обрана речовина

1.	H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>	 	  
2.	NaCl	 	  
3.	Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>	 	  
4.	K<sub>2</sub>O	 	  
5.	Ca(OH)<sub>2</sub>	 	  
6.	Sr(OH)<sub>2</sub>	 	  
7.	SO<sub>3</sub>	 	  
8.	CO<sub>2</sub>	 	  
9.	BaSO<sub>4</sub>	 	  
10.	HF	 	  

Рис 3.12. Елементи для створення вправи «Випадкове колесо»



Рис 3.13. Вправа «Випадкове колесо»



Рис 3.14. QR-код для гри «Випадкове колесо»

Вправа «Двосторонні плитки»

На уроці хімії у 7 класі під час вивчення теми: «Лабораторне обладнання та базові операції з речовинами», учням можна запропонувати до виконання вправу «Двосторонні плитки» під назвою «Хімічний посуд».

Вчителю потрібно внести для лицьової сторони фото хімічного посуду, а для зворотної – його назву.

Вводимо всі необхідні елементи (рис. 3.15) та генеруємо завдання (рис. 3.16). При виборі певної картки стає доступним приладове меню (рис. 3.17), за допомогою якого вчитель керує подальшою стратегією гри. Наприклад, піктограма «Перевернути» дає можливість побачити надпис на звороті картки, а піктограма «Виключити» дозволяє прибрати з гри вже відгадані елементи. QR-код для гри наведено на рис. 3.18.

Назва вправи

Хімічний посуд

☐ Односторонній ☒ Двосторонній

Поміняти стовпчики місцями

	Лицьова сторона	Зворотня сторона	
1.		пробірка	 
2.		конічна колба	 
3.		хімічна склянка	 
4.		круглодонна колба	 
5.		скляна паличка	 
6.		лійка	 
7.		мірний циліндр	 
8.		пробіркотримач	 
9.		штатив для пробірок	 

Рис 3.15. Елементи для створення гри «Двосторонні плитки»

АНКЕТУВАННЯ

Одним із завдань роботи було виявлення ряду питань, а саме: як інтерактивні методи впливають на рівень знань учнів, чи використання інтерактивних технологій збільшує зацікавленість школярів у вивченні певної теми, чи, навпаки, знижує. Для цього під час проходження мною педагогічної практики було проведено анкетування в Івано-Франківському науковому природничо-математичному ліцеї ім. Івана Пулюя Івано-Франківської міської ради. В опитуванні взяли участь 29 ліцеїстів 9 класу. Учні були поділені на дві групи. Група А – це учні, які вивчали тему «Основні класи неорганічних сполук» без використання інтерактивних технологій, група Б – учні, під час навчання яких використовували інтерактивні технології. До групи А увійшло 14 учнів, до групи Б – 15 учнів. Опитування проводилось за допомогою ресурсу GoogleForm.

Результати опитування наведені на рис 4.1-4.10.

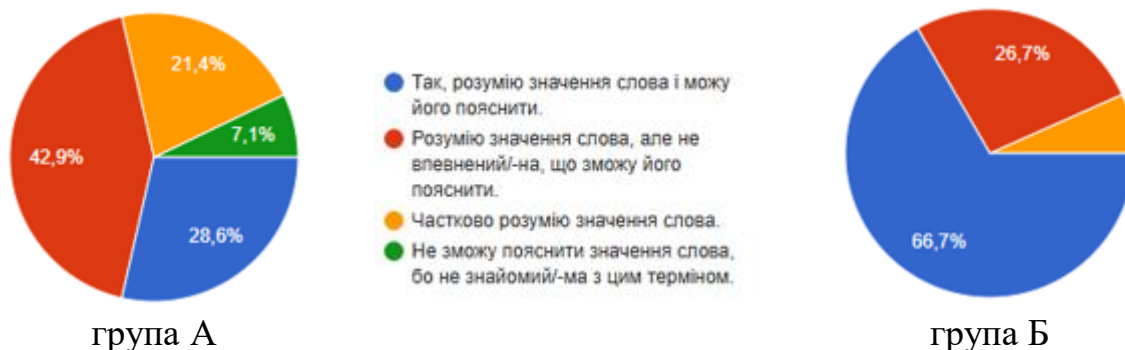


Рис 4.1. Результати анкетування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи можете Ви пояснити значення слова «оксиди»?») для двох груп.

З рис 4.1. видно, що 28,6% опитаних (група А) – розуміють значення слова та можуть його пояснити; 42,9% – розуміють значення слова, але не впевнені, що можуть його пояснити; 21,4% – частково розуміють значення слова; 7,1% – не можуть пояснити значення слова, оскільки не знайомі з цим терміном.

З рис 4.1 видно, що 66,7% (група Б) розуміють значення слова та можуть його пояснити; 26,7% розуміють значення слова, але не можуть його пояснити; 6,7% – частково розуміють значення слова.



Рис. 4.3. Результати опитування ліцеїстів

(Відповідь на питання: «Чи можете Ви пояснити значення слова «основи»?»)

З рис. 4.2, видно, що 21,4% (група А) розуміють значення слова та можуть його пояснити; 35,7% розуміють значення слова, але не впевнені, що зможуть його пояснити; 42,9% – частково розуміють значення слова.

З рис 4.2, видно, що 66,7% (група Б) розуміють значення слова і можуть його пояснити, 20% розуміють значення слова і можуть його пояснити, 13,3% частково розуміють значення слова.



Рис 4.3. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи можете Ви пояснити значення слова «кислоти»?»)

З рис. 4.3. видно, що 42,9% (група А) розуміють значення слова і можуть його пояснити; 14,3% розуміють значення слова, але не впевнені, що зможуть

його пояснити; 35,7% частково розуміють значення слова; 7,1% не можуть пояснити значення слова, бо не знайомі з цим терміном.

З рис. 4.3. видно, що 80% (група Б) розуміють значення слова і можуть його пояснити; 13,3% розуміють значення слова, але не впевнені, що зможуть його пояснити; 6,7% частково розуміють значення слова.



Рис. 4.4. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи можете Ви пояснити значення слова «солі»?»)

З рис. 4.4. видно, що 42,9% (група А) розуміють значення слова і можуть його пояснити; 7,1% розуміють значення слова, але не впевнені, що зможуть його пояснити; 35,7% частково розуміють значення слова; 14,3% не зможуть пояснити значення слова, бо не знайомі з цим терміном.

З рис. 4.4. видно, що 60% (група Б) розуміють значення слова і можуть його пояснити; 33,3% розуміють значення слова, але не впевнені, що зможуть його пояснити; 6,7% частково розуміють значення слова.

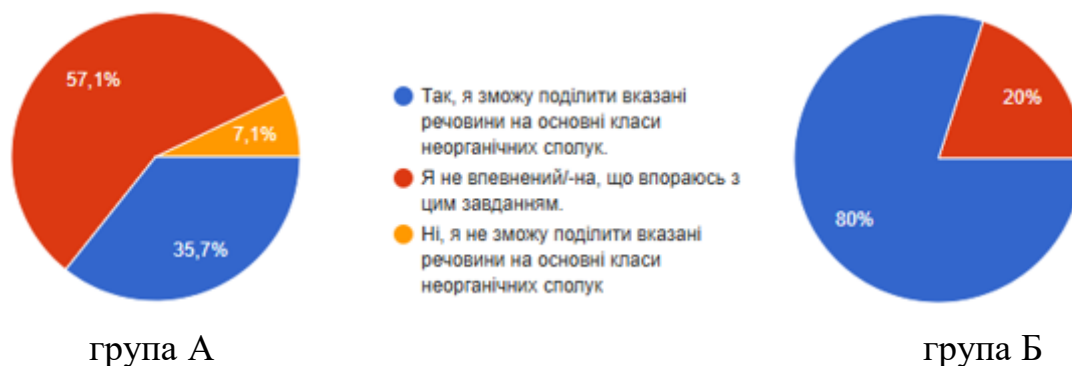


Рис. 4.5. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи зможете Ви поділити речовини з наведеного списку на основні класи неорганічних сполук»).

З рис. 4.5 видно, що 35,7% (група А) зможуть поділити вказані речовини на основні класи неорганічних сполук; 57,1% не впевнені, що впораються з цим завданням; 7,1% не зможуть поділити вказані речовини на основні класи неорганічних сполук.

З рис. 4.5 видно, що 80% (група Б) зможуть поділити вказані речовини на основні класи неорганічних сполук; 20% не впевнені, що впораються з цим завданням.

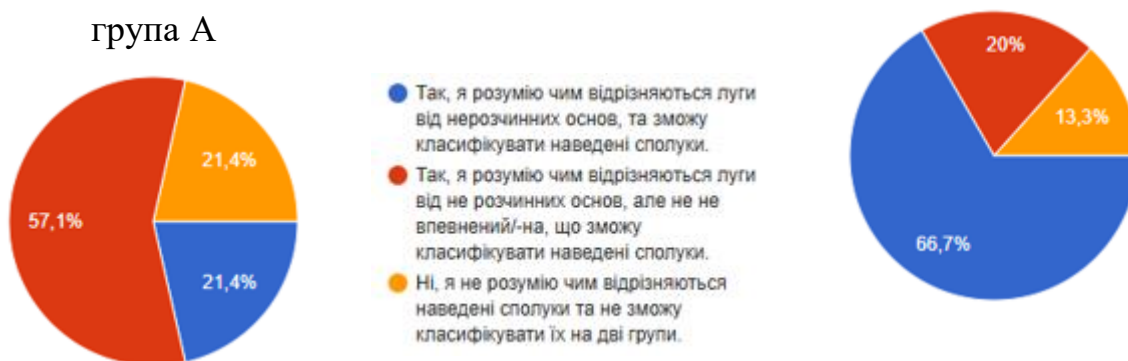


Рис. 4.6. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи розумієте Ви ключову різницю між лугами та нерозчинними основами та зможете поділити основи з наведеного списку на ці дві групи?»)

З рис. 4.6 видно, що 21,4% (група А) розуміють чим відрізняються луги від нерозчинних основ та зможуть класифікувати наведені сполуки; 57,1% розуміють чим відрізняються луги від нерозчинних основ, але не впевнені, що зможуть класифікувати наведені сполуки; 21,4% не розуміють чим відрізняються наведені сполуки та не зможуть класифікувати їх на дві групи.

З рис. 4.6 видно, що 66,7% (група Б) розуміють чим відрізняються луги від нерозчинних основ та зможуть класифікувати наведені сполуки; 20% розуміють чим відрізняються луги від нерозчинних основ, але не впевнені, що зможуть класифікувати наведені сполуки; 13,3% не розуміють чим відрізняються наведені сполуки та не зможуть класифікувати їх на дві групи.

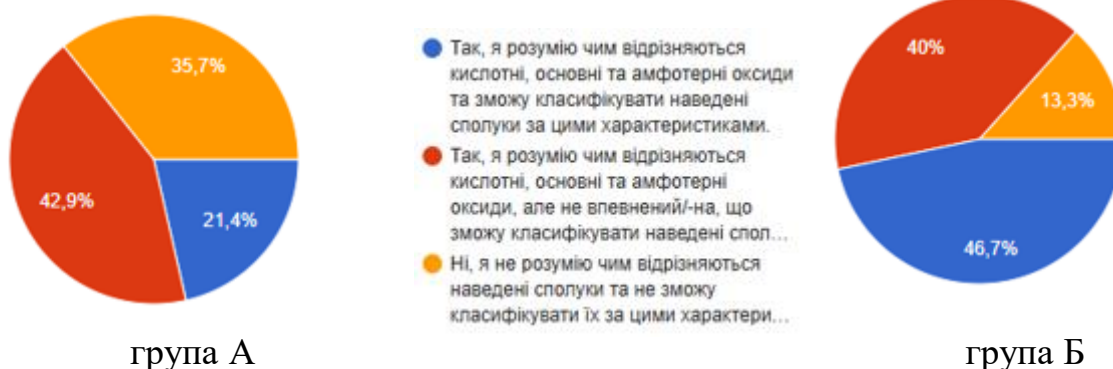


Рис. 4.7. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи розумієте Ви як відрізнити кислотні, основні та амфотерні оксиди та зможете класифікувати наведені нижче сполуки за цими характеристиками?»)

З рис. 4.7 видно, що 21,4% (група А) розуміють чим відрізняються кислотні, основні та амфотерні оксиди та зможуть класифікувати наведені сполуки за цими характеристиками; 42,9% розуміють чим відрізняються кислотні, основні та амфотерні оксиди, але не впевнені, що зможуть класифікувати наведені сполуки; 35,7% не розуміють чим відрізняються наведені сполуки та не зможуть класифікувати їх за цими характеристиками.

З рис. 4.7 видно, що 46,7% (група Б) розуміють чим відрізняються кислотні, основні та амфотерні оксиди та зможуть класифікувати наведені сполуки за цими характеристиками; 40% розуміють чим відрізняються кислотні, основні та амфотерні оксиди, але не впевнені, що зможуть класифікувати наведені сполуки; 13,3% не розуміють чим відрізняються наведені сполуки та не зможуть класифікувати їх за цими характеристиками.

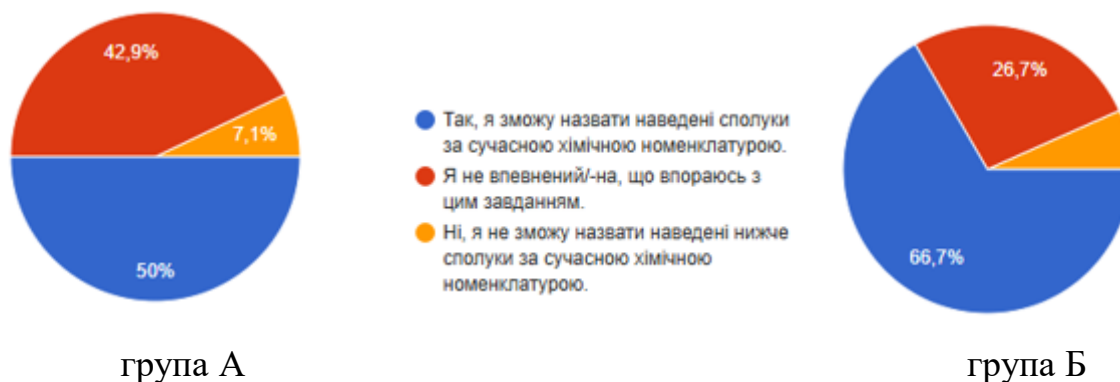


Рис. 4.8. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи зможете Ви назвати наведені нижче сполуки за сучасною хімічною номенклатурою?»)

З рис. 4.8 видно, що 50% (група А) зможуть назвати наведені сполуки за сучасною хімічною номенклатурою; 42,9% не впевнені, що впораються щ цим завданням; 7,1% не зможуть назвати наведені нижче сполуки за сучасною хімічною номенклатурою.

З рис. 4.8 видно, що 66,7% (група Б) зможуть назвати наведені сполуки за сучасною хімічною номенклатурою; 42,9% не впевнені, що впораються щ цим завданням; 6,7% не зможуть назвати наведені нижче сполуки за сучасною хімічною номенклатурою.

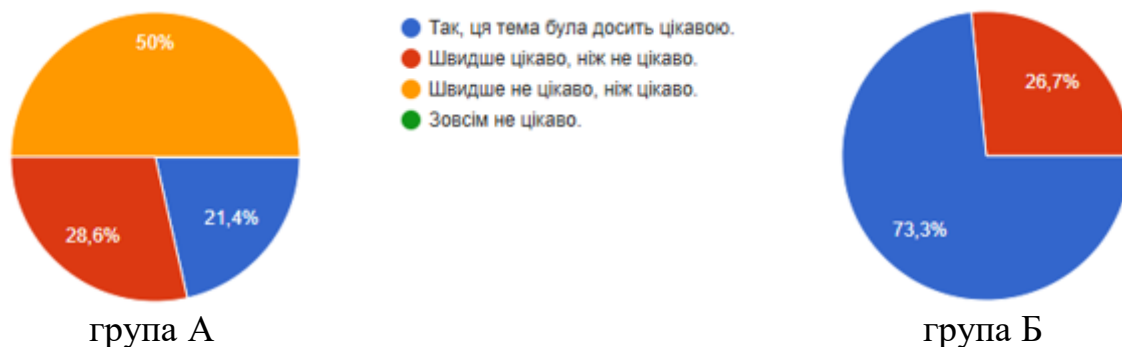


Рис. 4.9. Результати опитування ліцеїстів (група А) (Відповідь на питання: «Чи цікаво було Вам вивчати тему: «Основні класи неорганічних сполук на уроках хімії»?»).

З рис 4.9 видно, що 21,4% (група А) респондентів ця тема видалась досить цікавою; 28,6% - швидше цікавою, ніж нецікавою; 50% - швидше не цікавою, ніж цікавою.

З рис 4.9 видно, що 73,3% (група Б) респондентів ця тема видалась досить цікавою; 26,7% - швидше цікавою, ніж нецікавою.

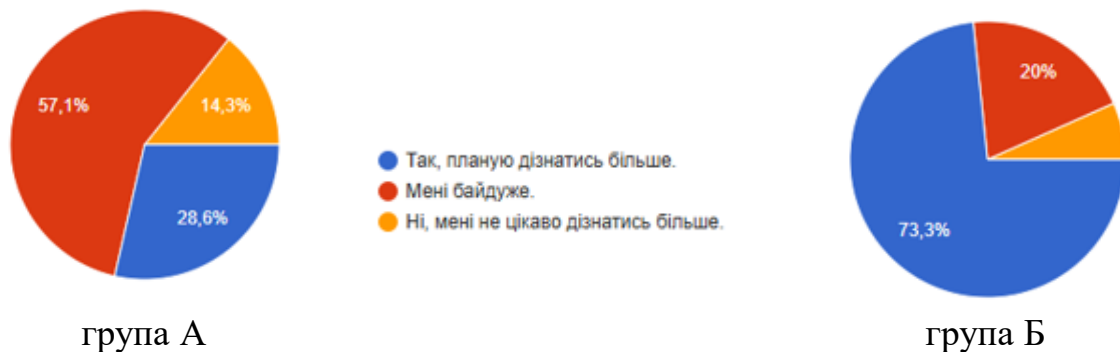


Рис. 4.10. Результати опитування ліцеїстів (Відповідь на питання: «Чи бажаєте Ви в подальшому самостійно дізнатись більше про основні класи неорганічних сполук?»).

З рис 4.10 видно, що 28,6% (група А) опитаних планує дізнатись більше; 57,1% байдуже на вивчення в подальшому цієї теми; 14,3% не цікаво дізнатись більше.

З рис 4.10 видно, що 73,3% (група Б) опитаних планує дізнатись більше; 20% байдуже на вивчення в подальшому цієї теми; 6,7% не цікаво дізнатись більше.

Отже, на основі проведеного анкетування можна зробити висновок, що використання інтерактивних методів навчання позитивно впливає на динаміку вивчення теми: «Основні класи неорганічних сполук» на уроках хімії. В учнів зростає рівень знань та збільшується зацікавленість у вивчення предмету.

ВИСНОВКИ

1. Інтерактивні методи навчання є ефективним інструментом для підвищення рівня якості освітнього процесу. Вони допомагають розвивати пізнавальну діяльність, формувати комунікативні навички, вміння мислити критично та творчо. Це досить важливо в умовах сучасної освіти, де ключовим аспектом є розвиток індивідуальних можливостей учнів та компетентнісний підхід.
3. Інтерактивні технології навчання на уроках хімії забезпечують активну участь школярів в навчальному процесі, створюють умови для ефективного засвоєння знань з складних тем. Використання інтерактивних методів дозволяє пояснювати матеріал доступніше та підвищувати рівень зацікавленості та мотивації учнів до вивчення предмета.
4. У результаті експериментального дослідження було доведено, що інтерактивні технології навчання дають можливість краще опанувати певний матеріал порівняно з традиційними методами навчання.
5. Інтерактивні технології сприяють не тільки простішому засвоєнню теоретичного матеріалу, а й розвивають практичні навички учнів, що є важливим для подальшого навчання та навіть професійної діяльності.
6. Практичні рекомендації, розроблені на основі проведеного дослідження можуть бути використані вчителями для збільшення ефективності навчальних занять та розвитку компетентностей в учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- i. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі : навчально-методичний посібник / Н. П. Волкова. – Дніпро: університет імені Альфреда Нобеля, 2018. – 360 с.
2. ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА / [О. І. Пометун, Н. С. Побірченко, Г. І. Коберник та ін.]. – Умань-Київ. – 94 с.
3. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О. І. Пометун. – Київ, 2007. – 141 с.
4. Огляд інтерактивних методів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://multycourse.com.ua/ua/page/19/69>.
5. Моделі активного, пасивного, інтерактивного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://clincasequest.academy/learning-models/>.
6. Інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://oplatforma.com.ua/article/2316-interaktyvni-metody>.
7. Що таке мозковий штурм і як він допомагає знайти геніальні рішення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sendpulse.ua/blog/brainstorm>.
8. Інтерактивні технології кооперативного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/interaktivni-tehnologii-kooperativnogo-navchannya-84922.html>.
9. Презентація "Метод "Робота в парах" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-metod-robota-v-parah-477550.html>.
10. Інтерактивні форми та методи навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/embed/0100etk4-78c7.docx.html>.
11. Освітній тренд: використання інтернет-мемів на уроках [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/post/osvitniy-trend-vikoristannya-internet-memiv-na-urokah>.

12. Інтерактивні технології. Нові підходи. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://rpl.ucoz.com/MetodRobota/Scarb/InteraktyvTehnology.pdf>.
13. Технології інтерактивного навчання на уроках хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/tehnologii-interaktivnogo-navcanna-na-urokah-himii-336317.html>.
14. Використання інтерактивних методів навчання на уроках хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-na-temu-vikoristannya-interaktivnih-metodiv-navchannya-na-urokah-himi-135958.html>.
15. Методичний матеріал. Створення проблемних ситуацій на уроках хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/metodichniy-material-stvorenniya-problemnih-situaciy-na-urokah-himi-293721.html>.
16. Спрямування освітнього процесу на розвиток ключових компетентностей учнів шляхом впровадження інтерактивних технологій на уроках хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-interaktivnih-tehnologiy-na-urokah-himi-317696.html>.
17. Проблемне навчання на уроках хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.slideshare.net/slideshow/ss-56641264/56641264>.
18. Найбільш поширені методи інтерактивного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.izzi.digital/DOS/710441/710708.html>.
19. Технологія кооперативного навчання \"Акваріум\" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/tehnologia-kooperativnogo-navcanna-akvarium-318794.html>.

20. Наукова стаття \"ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ\" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/naukova-statta-interaktivni-metodi-navcanna-1934.html>.
21. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ З УЧНЯМИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/6632/3/29.pdf>.
22. Методичні рекомендації \"Інтерактивні технології навчання як засіб реалізації творчих здібностей учнів\" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-interaktivni-tehnologi-navchannya-yak-zasib-realizaci-tvorchih-zdibnostey-uchniv-62255.html>.
23. Школа хімії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://web.telegram.org/k/#@shkola_himii.
24. Календарно тематичне планування для 7 класу НУШ за модельною програмою О.Григорович та підручником Л.Мідак [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/kalendarno-tematichne-planuvannya-dlya-7-klasu-mp-o-grigorovich-pidruchnik-l-midak-420423.html>.
25. Календарно тематичне планування Підручник П.П. Попель 8 клас [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/kalendarno-tematichne-planuvannya-pidruchnik-p-p-popel-8-klas-340366.html>.
26. <https://naurok.com.ua/kalendarne-planuvannya-himiya-9-klas-47900.html>
27. Календарно-тематичне планування з хімії 10 клас (52 години) Бібліотека Хімія 10 клас Планування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/kalendarno-tematichne-planuvannya-z-himi-10-klas-52-godini-368303.html>.
28. 11 клас. Календарно-тематичне планування уроків хімії (за підручником М.М.Савчин) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://naurok.com.ua/11-klas-kalendarne-planuvannya-z-himi-za-pidruchnikom-m-m-savchin-180010.html>

29. Пишко О. Л. Інтерактивні методи навчання як спосіб розвитку творчих здібностей учнів на уроках історії та правознавства [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2257.
30. Фото: корозія металу і методи захисту [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://navysoti.com.ua/photos/news/irjave_sudno.jpg
31. Фото: тест: (Копія) Практична робота №2 \"Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами\" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://fs02.vseosvita.ua/0200wy7x-7588-712x501.jpg>
32. Фото: Chemical reaction-Rusty red iron(III) hydroxide precipitate ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/01/18/23/41/1000_F_118234111_KHPrZArC7JWziVOxRXRydBgm5BXJPZ7a.jpg
33. Фото: осад карбонату барію [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://images.fineartamerica.com/images/artworkimages/mediumlarge/2/barium-carbonate-precipitate-giphotostock-images.jpg>
34. Фото: осад ферум (II) гідроксиду [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencephoto.com/media/810987/view>
35. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [blob:https://web.telegram.org/c009dfa4-6812-47b9-a224-5df2495e0487](https://web.telegram.org/c009dfa4-6812-47b9-a224-5df2495e0487)
36. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [blob:https://web.telegram.org/128e324c-1c6c-46c8-b0bb-7505cee87c81](https://web.telegram.org/128e324c-1c6c-46c8-b0bb-7505cee87c81)
37. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [blob:https://web.telegram.org/82b6da18-e832-457c-a591-fce896360d73](https://web.telegram.org/82b6da18-e832-457c-a591-fce896360d73)
38. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [blob:https://web.telegram.org/baa51ac0-1939-4df8-940d-5f2cf03795af](https://web.telegram.org/baa51ac0-1939-4df8-940d-5f2cf03795af)

39. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/65bb1c94-eb71-4ef6-aac7-76a15e2a9c85
40. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/fbc589ae-ffea-46b4-b3d0-5ec67d97ee1e
41. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/02a336a0-4bb8-4b49-a533-9748bd3ed01d
42. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/315e78ed-d241-4b7e-b6dd-6318c4d3e829
43. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/59301593-ffa9-4e76-a3d2-0e3d7638be5d
44. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/4c5f4be9-bd80-4d7a-a28d-9789001040f3
45. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/de2f9c36-3e25-4ebd-9931-206923696b07
46. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/e42f7b71-5f00-4aa5-807c-59dfbc6ceb2f
47. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/008dbeaa-8671-4b6a-a2b9-f26adff9505b
48. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/63f30ae7-bac9-4c6a-afcf-e01337c7f514
49. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/8b7c18fa-784f-48dd-8907-53726a4b75ce
50. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/ed8890f8-5275-4f4d-a24a-fa83feba298d
51. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/d042d248-a682-49bc-90e8-db58aa128212
52. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/cd8749b3-3ae8-4aae-aa5f-5a479ad9bf9a
53. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/0434c588-c65a-4638-aa27-99cc7f8181a0

54. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/436bbd83-2cf0-4f9a-9a6a-f33abb9220c7>
55. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/e0483474-7757-40b8-9772-955d3fd97c28>
56. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/e1366fb4-6daa-4b30-8131-7596da38a955>
57. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: 36.
Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/85610e0b-99ee-46cd-b5de-986e15016e61>
58. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/7359e624-79a0-4362-9967-d5dfe22832a9>
59. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/ef8f9a07-c280-49f8-8702-bd783d426ecf>
60. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/3426d90f-cb29-4789-b5ed-0488c5f58f04>
61. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/7626e5a3-a38f-4c8a-943c-efcb60f8ee24>
62. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/cf32c721-d532-4100-99e5-6163940d19a5>
63. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/d0e5470b-1a49-4597-a370-aef15c331c14>
64. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/1350a4b2-c2a8-4202-8c21-9ef0bd743708>
65. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/4ca0d92d-f186-4bc3-9c52-4445a44d3052>
66. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/137d95d7-07d7-4073-abbd-d57153b322a4>
67. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:<https://web.telegram.org/de99f665-04b0-4851-8e9d-bd8f99d3eb05>

68. Фото: хімічний мем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
blob:https://web.telegram.org/24312f11-1929-4ca4-aa4c-bdbb23249ff5
69. Фото: емоції [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://rehubkma.usic.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/scaleofemotionswithemojis-1.jpg
70. Що таке Kahoot! і чому його варто спробувати для організації дистанційного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://buki.com.ua/news/shcho-take-kahoot-i-chomu-yoho-varto-sprobuvaty-dlya-orhanizatsiyi-dystantsiynoho-navchannya/>.