

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

\

## **ДИПЛОМНА РОБОТА**

на здобуття освітнього рівня бакалавра

**на тему: «Технологічні інновації у викладанні хімії»**

Виконав: студент IV курсу, групи СОХ-41

спеціальності А4.06 Середня освіта (Хімія)

Серета Д.В

Керівник

Тарас Т.М

Рецензент

Матківський М.П

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

## Зміст

Анотація.....	3
Вступ.....	4
<b>1. Теоретична частина. Використання інновацій та технологій .....</b>	<b>9</b>
1.1 Інноваційні технології у вивченні хімії.....	9
1.2 Роль вчителя у навчальному процесі.....	14
1.3 Інновація як різновид сучасних підходів у хімії.....	23
<b>2. Види технологій в технологічних інноваціях.....</b>	<b>30</b>
2.1 Інтерактивна технологія.....	30
2.2 Комп'ютерна технологія.....	35
2.2.1 Мультимедійні засоби.....	41
2.2.2 Комп'ютерні тренажери.....	45
2.2.3 Автоматизовані навчальні системи.....	50
2.2.4 Відео-демонстрації.....	52
2.3 Проєктна технологія.....	55
<b>3. Практична частина.....</b>	<b>65</b>
3.1 Нетрадиційні методи навчання.....	65
3.2 Інтерактивні матеріали для окремих уроків.....	76
Висновки.....	82
Список використаної літератури.....	86

## Анотація

**Середа Д.В. Технологічні інновації в викладанні хімії** – Дипломна робота за спеціальністю – А4.06 Середня освіта (Хімія) – Прикарпатський університет імені Василя Стефаника – Івано-Франківськ – 2025 р. - 87 с.

Дипломна робота є рукописною, яка має суть і думку викладу в окремому розділі. Головною ознакою роботи є зрозуміти принцип і місце застосування в технологічних інноваціях. В результаті написання дипломної роботи, було проведено аналіз інформаційних технологій і їх новацій, аналогів, а також платформ і додатків, сервісів та інструментів для підготовки завдань хімічного спрямування. що робить хімічну дисципліну сучасною. с.87, Літ 23 .

**Ключові слова:** інформаційні технології, мобільні додатки, платформи для створення тестів, віртуальні лабораторії, комп'ютер, мультимедії, електронні підручники, сучасний урок, проектні технології, відео-демонстрації, експеримент, вчитель та учень, автоматизація, технологія тренажерів, нетрадиційні методи: ігри, вікторини, детективи, крос сенси, ментальні карти.

**Sereda D.V. Technological innovations in teaching chemistry** – Diploma thesis in the specialty – 014.06 Secondary education (Chemistry) – Vasyl Stefanyk Carpathian University – Ivano-Frankivsk – 2025 - p.

The diploma is handwritten, which has the essence and idea of the presentation in a separate section. The main feature of the work is to understand the principle and place of application in technological innovations. As a result of writing the thesis, an analysis of information technologies and their innovations, analogues, as well as platforms and applications, services and tools for preparing chemical tasks was conducted. what makes the chemical discipline modern. p., Lit 21 .

**Keywords:** information technologies, mobile applications, test creation platforms, virtual laboratories, computer, multimedia, electronic textbooks, modern lesson, project technologies, video demonstrations, experiment, teacher and student, automation, simulator technology, non-traditional methods: games, quizzes, detective stories, cross senses, mind maps.

## Вступ

Освіта – це невід'ємна частина людського життя. За допомогою освіти, кожна людина відкривається по-своєму. Це процес, коли людина, вивчаючи якийсь предмет, відкриває для себе щось нове. Освіта пов'язана з багатьма інноваціями та їх технологіями. Про них можна говорити багато, адже інновації бувають різних типів. Є інновації новітнього або старішого характеру. Їх впровадження є невід'ємною складовою. Завдяки ним урок стає цікавим і різноманітним, а також цікавим у засвоєнні. А головне – це є сучасний урок з використанням технологій.

Сучасний урок – це урок, який створений на реальних умовах, які краще підходять як учням, так і вчителям на сьогоднішній час. Згідно принципу сучасного уроку, будь-яка людина має бути розумною, інформативною, творчою, здібною, а також має мати мотивацію і бажання до самонавчання, самореалізації і саморозвитку. Отже, мати бажання краще засвоювати загальну середню освіту - це означає змінювати процес навчання, тобто шукати особистості підходи учневі до його самостійного здобування нових знань і їх втілення в життя.

Найголовнішою ознакою є те, що сучасний урок не був сучасним без використання технологій на уроках різного спрямування. Їхнє застосування є насправді дуже доречним і зручним, адже інформаційні технології змінюють урок в іншу сторону, в якій він стає більш ефективним і сучасним.

Найпростіше впровадження інновацій в хімічну дисципліну. Адже хімія має велику характеристику. По-перше, це наука, яка пов'язана з експериментальною, так і з теоретичною частиною. По-друге, це наука, яка є складною у своєму вивченні і викладанні. Якщо ці ознаки скласти в одне ціле то можна сказати наступне: **хімія** – експериментально - теоретична наука, тому при вивченні її основ, важливу роль відіграє хімічний експеримент, а також теоретичний матеріал про речовини. Тому вивчення такої дисципліни неможливе без використання новітніх технологій. На сьогоднішній день багато використовувалося технологій, але з часом як і світ, вони вдосконалюються, що набувають інноваційного характеру.

Про інновації і їх впровадження можна говорити багато. Слід сказати, що інновації мають багатозначне, тому конкретного визначення не має. На рахунок такого велося багато дискусій, викладу думок. Багато вчених ввели дослідження в цьому напрямку, щоб довести свою думку. Серед них, слід відзначити таких вчених: І.Д.Беха, М.В.Кларіна, О.В.Попович, А.В.Хуторського.

На сьогоднішній день впровадження інновацій в освіту є невід'ємною частиною. Про них навіть ведеться у відповідних документах. Зокрема це стосується в Законах України «Про освіту», «Про інноваційну діяльність» у положенні МОН України «Про порядок здійснення інноваційної діяльності в системі освіти України»[22].

Тому слід пам'ятати, що інновація – це початок в сучасний урок. Це поняття є унікальним і багатограним. Також є багато видів інновацій.

Інформаційна діяльність набирає широкого темпу використання і вдосконалення. Крім цього, зміни стосуються і технологій, оскільки через них краще пізнавати науку.

Використання нових технологій, а іншими словами - інновацій у навчальному процесі дозволяє вчителю не тільки втілити свої ідеї, але й зробити різноманітнішим урок, а учням допомагає краще засвоїти теми, їх розв'язок і дає поштовх на швидке розгадування завдань і задач різного характеру. Таким чином відбувається втілення найважливішої ознаки сучасної освіти – вироблення індивідуального стилю діяльності і культури, а також їхній особистий розвиток і втілення в реальність.

На сьогоднішній день в новітній освітній системі стоїть ряд завдань: опанування учнями вмінь і навичок індивідуальності, що великою мірою досягається не лише за рахунок стандартних технологій, але й інформаційних технологій з інноваціями організаційного процесу навчальної діяльності. Також можуть бути використанні і особисті педагогічні технології або нестандартні рішення проведення уроків, що робить урок на перший погляд дивним, але втілення таких нетрадиційних методів додає в урок різноманітності, що зацікавлює в свою чергу учня. Правда, ефективність їх буде

залежати від особистості учня, а також діяльності і активності вчителя. Тому повинні змінитися пріоритети вчительської діяльності. Оскільки, якщо буде рівний баланс між вчителем і учнем, до задумане буде вдало поєднуватися з уроком.

**Завдання дипломної роботи:** Дослідження використання технологій і їх інновацій на уроках хімії. Також розібрати нетрадиційні методи, що допоможуть у кращому засвоєнні уроку і дослідити програми, які цьому допоможуть. Розглянути основні шляхи і способи вдосконалення уроків. Пригадати експериментальну частину хімії із застосуванням технологій і їх впровадження, тобто згадати деякі види експериментів з поєднанням технологій. Вивчити інноваційні технології та їх види на уроках хімії, які допомагає освоїти теми і розв'язати завдання. Визначити основу суть і функції використання технологій на уроках. Підібрати унікальні методи, що в свою чергу будуть і не дуже складними і цікавими, які розпалять бажання учня до предмету.

**Мета дипломної роботи:** Вивчити і виявити основні закономірності інформаційних або інших видів інновацій у засвоєнні хімії, а також у викладанні хімічної освіти. Вивчити важливість хімічного експерименту з використанням технологій, як ключ початку вивчення хімічної дисципліни у формуванні та розвитку кращого мислення учнів. Дати можливість дитині зрозуміти науку під час використання експериментів, а також використання інновацій і інших методів через експериментальну частину. Навчитися виявляти головні аспекти, переваги і недоліки використання інформаційних технологія і їх вдосконалених інноваціях на уроках хімії. Дати можливість дитині зрозуміти краще предмет під час використання технологій і нетрадиційних методів навчання з використанням технологій.

**Актуальність дипломної роботи:** Полягає у виявленні головних технологічних інновацій, зрозуміти значення цього терміну і все про нього, а також знайти аспекти і впровадження їх в науку. Навчальний хімічний експеримент є насамперед, як дидактичний інструмент для досягнення головних цілей навчання і засвоєння предмету. Завдяки хімічному

експерименту можна навчати учнів спостерігати явища, формувати поняття, вивчати новий навчальний матеріал, закріплювати й удосконалювати знання, формувати й удосконалювати практичні вміння і навички, сприяти розвитку інтересу до предмета, а також це мала підготовка до вивчення складної дисципліни – хімії. Основною ознакою хімічного експерименту для учня є те, що він може спробувати взяти участь в ньому, завдяки якому виникає захоплення до науки і розвивається бажання продовжувати її далі вчити. При цьому з використанням технологічних інновацій – це бажання більше розвивається. Тема дипломної роботи допомагає зрозуміти методику використання технологій на уроці хімії різного типу. Крім цього, суть полягає в основних аспектах впровадження технологій, що допомагають робити урок більш сучасним і новітнім. Завдяки реалізації інформаційних технологій на уроках хімії, учень може засвоїти і узагальнити предмет більш цікавим або нестандартним шляхом, що в свою чергу допоможе краще вивченню матеріалів, а також підвищується інтерес до науки. Основною перевагою від технологічних інновацій для учня є те, що він має взаємозв'язок з цими технологіями і розвивається в різних сферах різного освітнього напрямку, а основним плюсом для вчителя є – це не тільки економія часу, але й бажання учня працювати на уроці.

**Методика і об'єкт дослідження:** Новітні технології і їх програми, а також їх впровадження в хімічну дисципліну. Нетрадиційні методи навчання і їх аналіз. Інформаційні технології, а також їх інновації – це технології, що роблять урок більш сучасним і багатозначним. Основою такого є впровадження програм для створення нетрадиційних методів (ігри, вікторини, кросворди, загадки), презентацій, віртуальних реальностей, тощо. Всі ці методики і програми підвищують інтерес учня до предмету і проявляється інтерес до хімічної дисципліни. Суть цього є метод не тільки навчання, але й пізнання, розвитку і виховання учня як особистості. Методом є аналіз технологій і їх видів, а також методів, що впроваджуються в урок за для створення завдань різного типу і рівня складності створення нетрадиційних завдань, інформаційних технологій і їх новизни, віртуальної реальності, спостереження

і порівняння програм, що робить урок сучасним і багатограним. Також, якщо говорити про технології і віртуальні лабораторії, то тут є експериментальна частина, яку хочеться згадати. Хімічний експеримент – це не тільки метод пізнання, а й одночасно метод навчання, розвитку і виховання учнів, їх характеристик і їхньої особистості. Методом є аналіз літератури (дисертації, автореферати дисертацій, монографії, навчально-методична література, статті в збірках наукових праць і періодичній пресі), спостереження, порівняння, а також опис.

**Предмет дослідження:** Технології різного типу, інновації, роль вчителів і учнів на уроці, види комп'ютерних технологій, нетрадиційні методи, зміст, форми, функції, методи, завдання, види деяких хімічних експериментів в загальноосвітньому навчальному закладі, програми для тестів, віртуальна реальність, платформи використання в загальноосвітньому закладі.

**Практичне значення:** Полягає в формуванні вмінь проводити хімічний експеримент у школі, використовуючи технології, які допомагають в розробці інструктивних карт для робіт учнів. Також суть полягає в формуванні вмінь використання інформаційних технологій на уроках хімії, що робить його цікавим і пізнавальним, розробка завдань різного типу і методів, які відбуваються на платформах різної тематики для учнів.

Але самою головною ознакою дипломної роботи є те, що в ній поєднуються одночасно дві тематики з додавання третьої тематики. Вияснити і спробувати розробити дослідження, в якому буде використано всі етапи, завдання, мета, предмети, що вказані вище. Описати всі принципи і методи інновацій, а також зробити хімію не просто трохи легшою, але й урізноманітнити всі напрями розвитку в ній, використовуючи лише технології і нетрадиційні методи і аспекти. Також суть полягає у тому, щоб аналіз кожної програми чи платформи поєднувався з теоретичною і експериментальною частиною.

# 1. Теоретична частина. Використання інновацій та технологій

## 1.1 Інноваційні технології у вивченні хімії

*Традиційна школа* – це школа, яка спрямована на передачу знань, умінь. Зменшення проблематики сучасної освіти залежить завдяки її швидкому вдосконаленню відповідно до часу, відповідних вимог і стандартів. Відповідно до цього, принцип нової системи освіти буде змінюватися, відштовхуючи від традиційної.

*Завдання* сучасної школи – це виховання правильної особистості, яка не лише спирається на свої знання і вміння, а й вміє правильно діяти в поставлених ситуаціях, застосовуючи правильні знання і спираючись на свою відповідальну діяльність. *Сучасна школа* – це школа, яка базується на основі використання сучасних технологій, а також впровадження їх інновацій, що робить більш простіше вивчення хімічної дисципліни [11].

У Концепції загальної середньої освіти сказано, що школа – це центр життя дитини, тут вона не тільки готується до життя, але й живе. Тут вона собі поет. Тобто будується самостійне життя, спираючись на багато чинників і знань. У програмі з хімії сказано, що мета вивчення хімії полягає у вмінні формувати засоби навчального предмету через відповідні компетентності або якості учня, які необхідні для самореалізації, творчості і її вдосконалення, розуміння природничо-наукової освіти та поведінки і виховання в суспільстві. Якщо казати простими словами, то суть полягає в тому, що хімію треба не тільки вчити як вірш, але й розуміти цей предмет. Розвиватися в природничій дисципліні як особистість. Суть такого напрямку полягає в тому, що треба брати з науки те, що знадобиться в повсякденному житті і що можна використати. Відповідно, життя дитини, а саме її освіта починається з найпростішого, а саме зі школи, де дитина сама собі обирає шлях майбутнього.

Застосування педагогічних ідей і технологій в житті на практиці – надійний спосіб створити умови для формування правильної особистості як учня. Педагогічна технологія і методика в процесі її впровадження стає основою формувань вчителя. Основою формувань цього є досвід здобувачів освіти, їх потреби, які мотивують до навчання засвоєння вивченого. Як ми вже

говорили, що вчитель як організатор допомагає вивчити цей матеріал і навчити правильно його використовувати в повсякденному житті. Адже освіта це є початок дорослого життя.

Використання нових педагогічних технологій у навчальному і виховному процесі дає поштовх вчителям втілити свої педагогічні ідеї, а учням дає само реалізуватися і все вибирати, що йому подобається. А саме: освітня траєкторія, що базується на послідовності і темпи вивчення тем, способи контролю знань, науки. Через це реалізовується найголовніша вимога сучасної освіти – вироблення в учнів індивідуальності в освітньому процесі, а також саморозвитку. Учень може вибрати різний напрямок освіти. Тобто від гуманітарії до природничого. Кожен напрямок має свою унікальність впровадження вивчення освіти в життя. Учень який використовує навчене в життя, розвивається ще краще, тобто він завдяки вивченому реалізовує себе.

Адже всі учні різні і унікальні по-своєму. Тому для кожного треба свій підхід, в якому учневі буде себе легко відкрити і реалізувати, а головне – здобувати щось нове. Такий варіант найбільше доречний на практиці, коли учень здобув і вивчив щось нове і відповідно може використати вивчене.

Головним питанням на сьогодні в системі нової освіти є під корегування учнями вмінь і навичок самовдосконалення і саморозвитку особистості. Це все було створено для того, щоб кожен учень почув себе вільно в різних ситуаціях та вплив реалізувати себе в ній, що великою мірою йде шляхом впровадження і інноваційних технологій в процесі навчання. Завдяки технологіям і їх інноваціям учень може відкрити себе з іншої сторони. А також може розвиватися в цьому напрямі через такі інноваційні технології.

К.Федін казав: «Відкриття нараховується там, де закінчуються знання вчителя і починається нове знання учня». Тобто це свідчить про те, що вчитель дає знання учням, а вони вже втілюють їх в задумане і відкривають перед собою нові горизонти в майбутнє» [12].

Під час додавання в процес навчання інноваційних технологій, вчитель повинен використовувати педагогічні вміння і навички, які в свою чергу будуть прилягати на окрему стадію особистості. Їх ефективність перед усім залежить

від учня, тобто від його вмінь і таланту впроваджувати чи використовувати. Вирішенням цього питання насамперед залежить від діяльності вчителя, його функцій і технологій, а вже потім – від здібностей учня. Використовуючи, у формі ілюстрації і пояснення предмету або готовий матеріал для учнів для того, щоб пояснити урок і це пояснення було цікавим, то вчитель повинен змінити старіші методи на більш новітні, які повинні мати сучасний і творчий підхід з швидким результатом і віддачею від учня. Для цього є важливим впровадженням в процес інновацій технологій, які дадуть поштовх над виконанням завдань, які стають перед вчителем. В свою чергу – це є невеликом поштовхом для розпалювання бажання учнів щось вивчати нове.

Щоб перейти в так звану епоху інформаційної системи – треба виконати завдання, яке стоїть перед школою – підготувати учнів до засвоєння основ інформативності. Для того великого кроку, щоб втілити мету потрібно додати інноваційну ланку в систему хімічної освіти. Крім того треба багато чого знати в сфері інформатики, знати основні поняття. Адже на сьогоднішній день всі науки взаємопов'язані між собою. І поєднання комп'ютерної технології і інформатики з природничими науками, а особливо з хімією доповнюють цей напрямок [23].

Адже, сьогодні неможливо уявити без інноваційних технологій і відповідно, особистість, яка не вміє керувати інноваціями або їх технологіями, а також просуватися через них до сучасності не може себе почувати повноцінно. Використання нових технологій у навчальному процесі дозволяє вчителю втілити свої ідеї, а учням допомагає краще засвоїти теми, дає поштовх на швидке рішення завдань і задач. Таким чином відбувається реалізація найважливішої ознаки сучасної освіти – вироблення індивідуального стилю діяльності і культури, а також їхній особистий розвиток. Щоб школярі швидко сприймали дану інформацію, вміли її засвоїти і втілити в задумане – вчителю потрібно їх підтягнути до цього. Тобто частіше використовувати ті методи, що базуються на основі технологічних інновацій, щоб учні могли адаптуватися в цій сфері. Тому що не вміння користуватися технологією є великим ризиком майбутнього. Сучасний світ починається з інновацій. Тобто відкриття нових

цілей перед світом. В свою чергу, учні мають краще засвоювати той матеріал, який є цікавішим і потрібнішим. Також з кожним днем відкриваються нові платформи і демоверсії, що дають поштовх в наукове дослідження. Якщо подивитися навколо, то можна побачити, що на даний момент використання інноваційних технологій є дуже однозначним у вивченні дисциплін природничого напрямку.

Комп'ютери удосконалюються так швидко, що моделі 1990 – х років сьогодні вважаються вже застарілими. Відповідно, можна зробити висновок, що інновації будуть з роками все новітні і новіші. Якщо повертатися в минулу епоху, то комп'ютери були слабкими по роботах і характеристиках, але з роками вони набули популярності і швидкого темпу використання. Відповідно, ці КТ стали сильніші і витриваліші по характеристиках. Адже їх і їхні технології використовують по - різному і в різних сферах праці і науки.

Сучасні комп'ютери – це електронні пристрої, які здатні запам'ятовувати і переробляти величезні потоки інформації. Вони з'явилися в 1940 роках. Продуктивність найпотужніших комп'ютерів – мільярд операцій за секунду, тому ними користуються, щоб вирішувати найрізноманітніші задачі: від прогнозів погоди до розробки і виробництва інших комп'ютерів . Тому використання такої сучасності на уроках хімії є поштовхом в інформаційне майбутнє. Комп'ютерні програми, які вже набули широкого спектру дій можуть і далі використовуватися. При цьому їх і надалі можуть вдосконалювати, перетворювати на щось потужніше. Це називається – технологічні інновації або технологічною новизною. З кожним часом для застарілих програм виходять оновлення, які дають «нове життя» програмі і нові враження учням і вчителям.

Крім цього, з комп'ютерами багато чого зв'язаного. Найпоширенішим є віртуальна реальність. Віртуальна реальність – це комп'ютер, всередині якого знаходиться спеціальний шолом, що створює тривимірне зображення й звуки, що здаються реальними. Переважно таке використовують, коли є лабораторна робота, що в свою чергу дозволяє запровадити віртуальні лабораторії. З їхнім використанням – засвоєння хімії стане не тільки корисним, але й цікавим. Також віртуальну реальність можна запровадити в нетрадиційне навчання.

Тобто запрограмувати в неї якусь гру. Наприклад: «Що? Де? Коли? Коли учень буде в такій грі – він зможе багато чого для себе нового відкрити. Розвивати своє творче і критичне мислення.

Звідти можна зробити висновок: потрібно вчитися користуватися комп'ютерами з дитинства. Щоб працювати з ними, що найперше слід сприймати як засіб для отримання інформації про хімічні процеси і явища та вміти їх застосовувати на практиці. Адже за допомогою комп'ютерів буде набагато легше, а урок буде інноваційним і сучасним. Сьогодні навіть тести учні проходять через комп'ютери і платформи.

## 1.2 Роль вчителя у навчальному процесі

Олександр Фадєєв казав: «Майбутнє наших дітей, а також народу – в руках вчителя. В його золотому серці». З його слів можна зробити висновок, що від вчителя багато залежить. Особливо те, що вчитель виховує в учня гідність, особистість і його поведінку. Кожен вчитель неодноразово замислювався над питанням про урок і його проблематику. Тобто, як урок має пройти? На що треба звернути увагу, щоб пройшов краще урок? Як зробити урок сучасним? Які інновації і методи треба ввести в урок, щоб він був сучасним і цікавим, а головне корисним? З чого почати урок, щоб зацікавити учня як особистість? Що треба додати в урок, щоб він став корисним і простим у засвоєнні? Відповіді на питання ви знайдете в курсовій [17].

Сьогоднішній день уявити без технологій і їх використання практично неможливе. Вчитель готуючись до уроку, повинен так підготуватися, щоб урок був цікавим і продуктивним для учнів. Навіть прості самостійні зараз виконуються в більшості через платформи для створення тестів. Вчитель, який проводить урок вперше, звертає увагу на поведінку учнів. А саме, як вони слухають і чи їм цікаво? Якщо учням не цікаво, в свою чергу, вчитель старається, щось змінити, додати щось нове, якісь нестандартні завдання. Завдання і роль вчителя полягає не в заклику учня до сприйняття предмету, а відкрити учня як особистість через різні завдання і етапи уроків. Тому будь який урок починається з вчителя і його підготовки, а потім з учнів і його бажання.

З цитати, як казав К.Ушинський: «Учень – це не посудина, яку потрібно наповнити, а факел, який треба розпалити». З цього можна сказати, що потрібно зробити все, щоб зацікавити учня. Тобто розпалити інтерес до науки – хімії в даному випадку. Адже бажання учня – вдале засвоєння предмету. Головною проблематикою сьогодення є те, що учні, які не мають бажання вчити хімію, а їх заставляють не принесе ніякого результату. Тобто, можна побачити, К.Ушинський пояснив цей принцип. Розпалити факел, як бажання в учнів можна різними способами, але найкращий варіант – це технологічні інновації у засвоєнні хімії. Тобто можна вигадувати, створювати завдання,

опитування, ігри, вікторини і багато чого різного для кращого сприйняття науки. Тому, чим краще вчитель підготується до уроку, то тим краще він його проведе, а учні сприймуть матеріал і проявлять бажання далі вчити цей предмет природничого сприйняття. [10]

Наприкінці 50-х років академік О.Несмеянов сказав слова, які є актуальними на сьогоднішній день: «Мені здається, що великим недоліком загальної і вищої освіти є прагнення дати учневі якомога більший обсяг знань без належної турботи про якість цих знань. Тим часом обсягом цих знань має нульову цінність. Головне значення і в житті, і в науці мати вміння застосовувати ці знання. Ми ж переважно дбаємо про обсяг цих знань, а не про вміння їх використовувати. Будь-яку освіту середню чи вищу – слід розглядати не як певний науково-накопичувач, що дає змогу збирати знання, а як тренування мозку». З цих слів можна зробити висновок, що незалежно стільки в тебе знань, головне, щоб вони допомогли в реальному житті. Треба старатися використовуватися сучасні і цікаві методи учнів, щоб вони приносили користь і позитив для них. Найкраще, на мою думку треба вчити учнів те, що вони зможуть використати в майбутньому і то що треба їм знадобиться. Багато вчених говорять про освіту різне, але висновок в них один – без освіти не має майбутнього. Хімія – це складна наука, яка стає легшою у вивченні завдяки бажанню учнів. Її вивчити не можливо. Цю науку треба розуміти. А завдяки технологіям, вона стає простішою в цьому плані.

Якщо подивитися з точки зору науковця на такий предмет як хімія, то можна побачити, що наука посідає особливе місце. Слід зазначити, що визначення хімії дуже різноманітне, але простими словами можна сказати, що це складна експериментально-теоретична наука, яку можна вивчати як простим способом так і інноваційним. Тобто використовувати технології чи інновації, що полегшують вивчення науки. Перед тим, як вивчати таку різноманітну і багатоскладову науку, слід визначати її основи. Основи хімії – це фундамент знань про елементи, експерименти, речовини, що нас оточують, явища, які з ними відбуваються і їх методи. Про неї можна писати багато, але вивчити їх неможливе без практики. Особливо, коли тема стосується експерименту. Так, в

домашніх умовах провести експеримент сильно не вийде. Щоб краще зрозуміти втілення інформаційних технологій в домашньому експерименті і його легке і безпечне виконання – треба спочатку зрозуміти суть його. *Домашній експеримент* – це самостійна робота, яка виконується без нагляду вчителя, але з дотриманням правил техніки безпеки. Його суть полягає в тому, що вчить самостійності і організації експерименту, а також застосовувати отримані знання й навички в процесі роботи та мати відповідні знання, щоб представляти результати власного дослідження і спостереження. Експеримент в домашніх умовах полягає в тому, що учні виконують завдання вчителя. Відповідно, звідти можна побачити, що вчитель відіграє велику роль. Якщо вчитель знає свій предмет і його методику і педагогічну діяльність, то авторитет до учнів буде. Його навчально-виховна суть полягає в тому, що учень виконує сам і крім цього пізнає інтерес до хімії, збільшуючи свій інтерес до науки. Для проведення дослідів в домашніх умовах вибирають реактиви, які можна придбати в аптеці чи спеціальному магазині, а також обладнання і матеріали. Бажано, щоб вони використовувалися у кількох дослідах і були не тільки дешевими, але й безпечними. Знайомство з хімії починається з дому. Адже хімія навколо нас. Прикладом може бути навіть повітря – це суміш газів. Тема 7 класу.

В 1930 році Альберт Ейнштейн говорив, що важливо не припиняти ставити питання. Людина, яка ставить постійно питання буде багато знати. Тобто, якщо цікавитися і проявляти самостійне бажання до вивчення природничих і гуманітарних дисциплін, то можна розпалити факел цікавості. А якщо до вивчення додати нетрадиційні методи і інноваційні технології, то урок стане багатограним. Це також стосується, коли виконуєш дослід. Але в школі поясне вчитель, а вдома – батьки. Учні, які починають хімію починати з малку, для прикладу 5 клас «Рідини»: дослідити склад газованих напоїв і знайти шкідливі і хімічні домішки. Якщо він вивчає хімію з малку, то в дорослому житті, вже маючи початкові поняття, знання з хімії, то буде легше засвоїти предмет. Завдання такого плану можуть бути різними. Ще одним завдання є 7 клас: «Чому повітря – це суміш газів. Пояснити склад повітря». Тобто суть

завдання полягає написати формули і дати визначення основним поняттям. Для складності можна додати те, що учні мають знайти головні поняття самі [18].

Якщо використовувати інноваційні технології, для прикладу віртуальні лабораторії – це ключ до експериментальної частини. Найпоширеніший метод є дидактичний, що формується на основних цілях вивчення хімії, а також форм і методів задач, як начального так експериментального характеру. Суть цих задач полягає в значенні цього поняття. Тому, експериментальні задачі – це завдання практичного характеру, де учні шукають відповіді у процесі спостереження за дослідом, використовуючи отриманні раніше знання, а також технології в ході роботи. На відміну від лабораторних робіт і практичних занять, експериментальні задачі учень розв'язує без додаткової інструкції вчителя, а лише з її підтримкою. Експериментальні вміння не лише потрібні в хімії. Учні також повинні вміти використовувати набуті знання й вміння з хімії в повсякденному житті. Досягти цього можна лише завдяки мотивації до навчання, прагнення до рішучих дій і впевненості в собі, також мати бажання розвиватися в освітньому процесі і його напрямках. Адже використовуючи технології на уроках хімії, учень розвивається і в хімічній дисципліні і в технологічних, як інформатика для прикладу. Навіть, готуючи презентації, учень виконує роботу через комп'ютер, а саме через програми створення презентації, що в свою чергу вдосконалюють його критерії якостей і мислення. Учень одночасно розвивається в різних напрямках, які поєднує між собою.

В експериментальних задачах використовують пошуково-дослідницький характер роботи. В свою чергу, на основі задач такого плану можна зробити проекти цього виду з використанням технологій. Для прикладу: За допомогою тренажеру дослідів знайдіть і складіть інструкція приготування газованого напою без хімічних домішок, а потім визначить вміст цукру. Складіть дослід за даними. Завдання такого плану можна розділити на дві частини. Першу частину – виконує перша група класу, друга – складає хід роботи, а в кінці всі разом пишуть результати і роблять висновки. Принцип роботи такого плану об'єднує клас в єдине ціле.

Особливістю хімії є її вивчення і те, що – це наука про навколишній світ, пізнання його і вивчення самого себе. Щоб краще володіти цими навичками, необов'язково все знати, лише треба мати бажання самостійно займатися і працювати над втілення використання нових методів. Важливим для навчання є розвиток розумової діяльності і самостійної освіти. При цьому вчитель повинен налаштувати учня або спрямувати його на цей зв'язок, зацікавити і виявити бажання в учня самому вчитися. Також вчитель з учнем має коригувати отриману отримати інформацію і допомагати її втілити в задумане. Вчитель повинен бути не тільки фахівцем своєї справи, а мати також всі навички і якості роботи з учнівським складом. Крім цього, вчитель має мати основні методи навчання хімії. Тому, щоб досягнути більшого результату, сучасне навчання неможливе без пошуку нових удосконалених технологій. З цими підходами і технологіями вибудовується *сучасний урок* – це такий урок, який створений на основі реальних умов, які краще підходять до учнів і вчителів. Сучасний урок не можливий без використання технологій та інновацій. Їх поєднання робить урок новим і цікавим, що в свою чергу викликає бажання розвиватися в цьому напрямі.

Сучасний урок базується на багатьох вміннях і навичках. Відповідно до такого уроку, учень має бути само розвиненим, інтелектуальним і здібним, а вчитель має мати хороші якості педагога. Крім цього, також має бути бажання само-вдосконалювати середню і загальну освіту. Але найголовнішою запорукою сучасного уроку є впровадження технологій вищого рівня, тобто більш інноваційних. Адже через них урок стає ефективним і сучасним, а головне цікавим і швидким. Головною ознакою є те, що впровадження технологій різного рівня в урок є насправді дуже доречним, адже інформаційні технології, які набувають вдосконалення до наступних інновацій роблять урок більш ефективнішим і сучаснішим. Найбільше на уроках хімії використовують інформаційно-комп'ютерні технології та їх інновації. В теперішньому часі навіть книжки, зошити, таблиці, зрівнювачі є в електронному вигляді. Перевагою цього є економія місця. Тобто діти не носять підручники, але й є й

недоліки: через необережність техніку можна розбити, вплив на очі і відсутність інтернет - з'єднання.

Завдяки інноваційним технологіям, можна встигнути виконати багато запланованого. Відповідно, це все сприятиме розвитку і зацікавленості до хімії в учня як в особистості так і до повноцінної особи. Головною умовою сучасного уроку і його бачення є те, що учень є активним учасником, вчитель, як організатор цього процесу. Тут можна ще додати ще те, що це «урок-це як музика». Тобто, суть полягає в тому, що якщо вчитель помилився або не правильно себе поставив, то відповідно і учень буде помилятися і музика вже рівномірно звучати не буде. Відповідно і урок перетвориться на шум.

*Сучасні інформаційні технології* – це форми і методи передачі інформації за допомогою засобів та пристроїв зв'язку, а також їх технологій і замінників. Також існує *інформаційно-комп'ютерні технології* – це сукупність методів і засобів і прийомів, що використовуються на опрацювання, зберігання, передавання матеріалів і їх даних, а також підвищення ефективності різних видів діяльності, що допомагають в заданому процесі. Це головний чинник для вивчення складних дисциплін природничого характеру. Про них можна говорити багато, але якщо коротко, то це головний ключ до простого вивчення науки.

Доктор технічних наук, академік НАПНУ В.Ю.Биков говорив, що на основі поєднання традиційних і нетрадиційних методів педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання проходять значно ефективніше і може розвинути і збагатити природні здібності людини для подальшого використання в повсякденному житті. Все, що вивчається – може знадобитися в подальшому житті [17].

Використання технологій в науку дає змогу детально розв'язати проблематику багатьох питань і поставити багато цілей, які можна розв'язати через інформаційно-інноваційні технології, а також досягти бажаного результату шляхом технологій і нестандартних рішень. Переважно навіть вчителі готують завдання з проблемним характером, де учні можуть самі вирішити їх. І якщо вчитель бачить кілька розв'язків, то учень з сильними

здібностями може розв'язати завдання подібного типу через схему складного і довгого принципу. Тобто нестандартні рішення через технології або через інновації.

Працюючи, такими технологічними і інноваційними методами, що дає змогу учневі самостійно знаходити відповіді на поставлені питання чи завдання. Цей метод навчить учнів само реалізовуватися, а вчителя – креативного набуття. Можна побачити, що цим методом можна зацікавити учня, розпалити інтерес до науки, а саме її вивчення. Якщо учень має розпал в очах до науки, відповідно він буде і надалі розвиватися в даній дисципліні такого напрямку. Головною ознакою такого принципу є правильна і коректна підготовка двох сторін до уроку.

У своїй професійній діяльності вчитель хімії має мати ряд знань з психології, педагогіки і філософії, а головне з хімічної дисципліни. Вчитель також має використовувати різні методи для кращого засвоєння предмету, пов'язувати урок з різними частинами, використовувати технології, щоб зробити урок різноманітним, давати чітко зміст і завдання уроку. В свою чергу вчитель може поєднувати різні завдання різної структури в єдине ціле, що в свою чергу зможе зацікавити учнів до науки. Відповідно може використовувати тематику нетрадиційних методів про які ви дізнаєтеся в наступних розділах і їх прикладах. Завдання можуть бути складені для різних учнів з різними здібностями, але є випадки, коли учні можуть швидше розв'язати більш складніші завдання за простіші. Якщо учень бачить, що йому йде легко завдання, то він буде його виконувати, але якщо учень застряг на якомусь етапі, то тут підійде підтримка вчителя і його вірний підхід.

Також основою уроку є демонстрації, якщо це лабораторний дослід з елементами демонстрації, то вчитель повинен це продемонструвати. Для прикладу:

Д.М.Кірюшкін і В.С.Полосін визначають чотири форми поєднання слова з вчителем [19].

1. Вчитель показує дослід з поясненням, а учні – конспектують.

2. Вчитель сам підштовхує учнів до самостійної діяльності за допомогою демонстрацій.

3. Вчитель подає об'єкт або явище словами, а потім експеримент.

4. Вчитель дає пояснення явищем і зв'язків між ними, спираючись на знання учнів, які отримали під час спостережень.

Але й демонстрації можуть проходити також через технології. Для прикладу є відео-демонстрації. В свою чергу вони використовуються тоді, коли експеримент являє собою або несе серйозний і небезпечний характер. Про цей вид технологій можна дізнатися з наступних розділів.

Також вчитель у своїй професії має мати ряд характеристик: впевненість, наочність і надійність. Надійність має бути, адже вона виражається успіхом проведення досліду. Успіх – це підготовка вчителя до уроку. Його бажання чогось навчити учнів. Якщо дослід не вдався вчителя, то він втрачає авторитет з учнями і має пояснити причини невдачі і повторити його заново.

Також вчитель повинен бути уважним і спостерігати за кожним кроком учня на практичних роботах, щоб потім його правильно оцінити згідно стандарту і вимог. Головною характеристикою вчителя те, щоб він був справедливий і добре орієнтувався в своєму предметі.

*Методи навчання* – це найбільший і найважливіший складник навчання і виховання учнів і підвищення їх пізнавальної і творчої діяльності.

*Використання комп'ютерних технологій дає ряд переваг для вчителя:*

- Малі затрати часу на уроці.
- Глибоке вивчення матеріалу.
- Висока мотивація навчання.
- Сучасний підхід до навчання.
- Можливість використання різноманітних видів технології.

*Також для учнів вони теж відіграють неабияку роль з хорошими ознаками:*

- КТ сприяє швидкому розвитку учня.
- КТ допомагає учням проявити себе в іншій справі.
- КТ формує самостійну діяльність учня.

- КТ сприяє успіху або створення його учневі.
- Учні працюють більш ефективно і впевнені в собі.

Завдяки таким технологіям, учень буде себе почувати більш впевненішим і ефективно засвоюватиме матеріал, а вчитель матиме більшу якість успішності знань учнів. Тому КТ не тільки підвищує успішність учнів і вчителів, але програмує до кращого засвоєння предмету. А з боку вчителя – до кращої підготовки до предмету, створюючи завдання різного характеру.

З цього можна зробити висновок, що роль вчителя є найголовнішою на уроках. Оскільки саме від нього відштовхуються всі. І не залежно від складності засвоєння предмету все залежить від вчителя, його підготовки і цікавості до вирішення нових проблем. Вчитель – організатор в навчанні!!! З вчителя все починається. І як вчитель себе поведе перед учнями, то таку характеристику собі і зробить.

### 1.3 Інновація як різновид сучасних підходів у хімії

Поняття «інновація» в перекладі з грецької означає: новизна, зміна. Це поняття з'явилося вперше в зарубіжних дослідженнях ХІХ столітті в техніці. В Україні на початку 90-х років ХХ століття було спрямовано на розвиток інновацій. На сьогоднішній момент, навіть ті технології і техніка, яка вже є поліпшеною, в свою чергу можуть і далі поліпшуватися, перероблятися в щось краще і щось в нове – інноваційне.

Інновація в освіті – це:

- Результат творчого пошуку оригінальних і нестандартних рішень.
- Процес оновлень чи вдосконалень теорії й практичної освіти.

*Педагогічна технологія* – це наука про розвиток освіти, навчання і виховання особистості школяра на основі досягнень і загальнолюдських якостей. Це технологія, яка допоможе учневі розвинутися і набути чогось нового в сфері педагогіки і технології. Якщо подивитися з точки зору науки, то ця технологія є в поєднанні з педагогікою.

Вчитель, який навчає дітей має бути не тільки ним, але й творцем. Він має спланувати урок, щоб він був не тільки корисним, але й визнав бажання зацікавленості учня. Тобто розпалити бажання учня до вивчення хімічної дисципліни. Як я вже казав в попередньому розділі, що роль вчителя на уроці – це є відповідальна справа. Адже все залежить від нього, від її правильної і педагогічної підготовки і поведінки.

Для кожного педагога в своїй сфері є найважливіший предмет, який він вивчає і відповідає вимогам отримання від учня сильної віддачі. Тому для вчителя хімії цей предмет є важливий, цікавий і найкращий. Кожна вивчена тема з предмету закінчується тематичними оцінюваннями, які отримали учні при вивченні цього матеріалу. Це стосується всіх предметів. Контрольні роботи, тести, залікові, лабораторні роботи – все це застосовується для перевірки знань учнів. Їх можна використовувати як в стародавньому стилі, а можна через платформи для створення тестів або завдань для перевірки знань на різні теми. Все це є традиційним, та не слід ці методи викидати на задній план. Достатньо лише запалити факел зацікавленості учня до предмету учня,

іскру бажання і творчості розвиватися. Тому для цікавого сприйняття матеріалу, особливо при вивченні тем великого об'єму, слід впроваджувати різноманітні форми навчання та перевірки знань. Іноді вчителі поєднують самостійні з стандартним підходом в поєднанні з технологічним. *Принцип базується так:* вчитель дає тести, а задачі треба писати вручну. Також вчитель може зробити ще і ось так: задачі роблять ті, хто сумнівається в оцінці за тести або хто хоче поліпшити своє становище. Адже хтось сильний в одному, а хтось може набагато більше.

На сьогоднішній день є багато платформ з створенням тестів на різну тематику. Ось деякі з них:

1. *Google форми* – це складова, яка належить до **Google Drive**. Це з найпростіших і швидких платформ у використанні створення тестів і опитувань на різну тематику, а також доступна і зручна у використанні. Принцип роботи простий: складаємо завдання, вибираємо тип відповіді (кілька відповідей) і готово! Одержаний тест можна відправити учнями або студентам електронною поштою або створити свій сайт за допомогою коду. Для швидкої перевірки і автоматичного оцінювання бажано встановити програму **Flubaroo**. Форма є безкоштовною. Єдине, що потрібно мати для їхнього використання – **Google** акаунт.

2. *Quizlet* – це платформа для створення тестів учням, де потрібно вибирати правильні відповіді з неправильних, знаходити зображення і інформацію або писати власні варіанти. Перевагою є легке користування, з яким можна розібратися за кілька хвилин через налаштування, яке є теж простим. До того ж ця платформа підтримує різні мови і працює на всіх пристроях. Ця платформа безкоштовна, але є підписка **Plus**, яка дає дозвіл на створення власних картинок і створення також велику кількість навчальних груп.

3. *Proprofs* – це програма, яка готує тести різного типу. На різну тематику. В цій програмі можна скласти тест на вибір однієї або кількох варіантів відповідей, вставити пропущені слова або дати розгорнути відповідь, тобто створення відкритих питань. Сервіс дозволяє додавати в завдання

презентації *PDF* файли, а також зображення і аудіо- і відео файли. Завершити роботу над тестом можна залишити його на загальному сайті або додати на свою сторінку.

Хоча платформа безкоштовна, то є можливість розширюватися і в платних версіях. Основою цієї платформи є два тарифи: **Basic** і **Professional**. Перший тариф відкриває всі можливості і створити необмежену кількість тестів. Другий - об'єднання учнів в закриті групи. Нові користувачі можуть безкоштовно всіма можливостями *Proprofs* протягом 15 днів після реєстрації.

4. *Kahoot* – це платформа, яка дає можливість у формах опитувань і тестів подавати весь матеріал. Можна навіть створювати вікторини. Щоб виробити зворотній зв'язок з учнями, можна переробити тематику і форму тестів, тобто зробити їх простішими і цікавішими. Ця програма базується на застосуванні у класі. Тобто вчитель показує матеріал на головному екрані і учні в цей час відповідають на питання і обговорюють

Інформацію, використовуючи клієнт для комп'ютерів або додатком на смартфонах. Щоб увійти у віртуальну кімнату, учні повинні вести код, який надіслав вчитель. Програма дозволяє побачити, як відповів кожен учень і скласти діаграму успішності всього класу. Самі учні можуть бачити результати в спеціальних таблицях. *Kahoot* безкоштовний і весь доступний після реєстрації. Але в платній версії є питання іншої форми. Хоча безкоштовної версії хватить, щоб зробити простий урок, а головне цікавий і інноваційний з використанням технологій в хімічній дисципліні.

5. *Classmarker* – це платформа, де можна робити тести з різноманітними формами відповідей. Тобто крім звичайних варіантів можна писати і есе. Для початку роботи учням з програмою треба вести код, який вчитель розішле їм, щоб увійти у візуальний клас. *Classmarker* зберігає результати тестів, ведучи статистику успішності. Якщо у вчителя є веб-сторінка, то він може створений тест додати до нього.

У безкоштовному варіанті *Classmarker* дозволяє створенню 100 тестів не більше. У сервісі є пакети для тих, хто проводить онлайн - тестування, які в свою чергу за повний обсяг плати.

6. **Plickers** – це мобільний додаток для вчителів, що дає дозвіл створювати опитування в класі., а також проводити фронтальні опитування. Учням дають спеціальний бланк з варіантами відповідей, почувши питання, учні піднімають правильну відповідь, яку вчитель сканує телефоном. Платформа дозволяє скасовувати успішність окремого учня або всього класу. Програма працює на андроїді або іншим смартфоном і завантажується безкоштовно.

7. **Fasy test marker** – це програма, яка дає змогу вибирати правильні і неправильні твердження. Тексти можна відредагувати для зручності читання на планшеті або завантажувати у різні види файлів. Програма вміє перемішувати варіанти і питання, щоб учням було складно списувати. Безкоштовно версія для створення тестів – 25 тест в безкоштовній версії. З підпискою **Premium** сервіс буде автоматично перевіряти, а також встановлювати часовий ліміт.

Крім цього є ще і інші платформи. **Основними серед них є:**

1. **Online test pad** – це платформа для проведення навчання і тестування онлайн. Зручна програма для створення батьох навчальних матеріалів та завдань. До того ж на сайті в загальному доступі знаходиться велика кількість завдань з шкільних предметів. Інтерфейс має кілька мов, серед них є українська. Також є різні тести з багатьма налаштуваннями видів питань. Формат тестових завдань включає багато варіантів. Платформа містить підказки як зробити онлайн-тестування. Також містить розділи, які допомагають створенню різноманітних завдань. Їх можна додати для загального доступу на сайті. Учитель дає спеціальний код, який дозволяє розмістити завдання на власному сайті. Також ця платформа містить створення кросвордів різного типу.

2. **Майстер-тест** – це безкоштовно освітня програма, яка ґрунтується на створенні і проведенні тестувань з навчальною метою. Ця програма зручна і підходить для перевірки тематичного і контрольного знань. Інтерфейс і його ресурс базується на українській, англійській і російській мовами.

Процес підготовки дуже простий – вписування ініціалів, електронна пошта та пароль, далі підтвердження реєстрації, вибираємо роль (вчитель і

учень) – і можна створювати перший тест. В програмі можна створювати різного типу. За необхідності можна додати додаткову інформацію. Також можна додати кількості варіантів відповідей однією дією – додати рядок. Учень заходить за кодом, який дав вчитель, хоча перед цим має зареєструвати електронну пошту. За необхідності тести можна роздрукувати. Всі вони зберігаються на сайті у профілі вчителя.

Я можу зробити висновок, що платформ для створення тестів дуже багато. Створення тестів, а також їх впровадження в сучасну хімію є дуже доречним. Тому що, головною перевагою всіх платформ є затрата часу. Проте основним недоліком може бути відсутність світла, повільний інтернет. Хоча є і переваги і недоліки, але впровадження додаткових платформ робить урок більш сучасним і цікавим.

**3. Socrative** – це платформа безкоштовного характеру для створення тестів, де доступні всі варіанти проведення опитувань, як і в Pro версії. Можна проводити короткі, фронтальні опитування, змагання, вікторини, формувати білети. Програма показує результати з врахуванням реального часу. Звіт можна завантажити на електронну пошту або надіслати на *Гугл-диск*.

**4. Learningapps** – це сервіс, який пропонує не тільки прості тестування і опитування, а й кросворди, пазли, ігри, визначення хронології та інші завдання різного типу і різної складності. В основі є готові вікторини, можна проводити власні опитування і їх створювати. Налаштовується рівень складності, можна залишати коментарі, підказки. Тобто платформа є різноманітною у своїй роботі, у використанні. А також має різноманітність і інноваційність в своєму налаштуванні завдань.

**5. Google Forms** – це частина або складова Google Drive. Ресурс безкоштовний. Потребує встановлення плагіну Flubaroo і наявності акаунту Google. Дозволяє створювати завдання різних форматів, додавати мультимедійні засоби і зберігати документи, в яких фіксуватимуться результати оцінювання. Також можна створювати опитування, де будується діаграма. Такий вид платформи я використовував на педагогічній практиці в якості психологічного дослідження в 7 класі Нової Української Школи (НУШ).

Наведені платформи активно використовують педагоги та репетитори різних навчальних дисциплін. Вони полегшують роботу вчителя, дозволяють якісно зробити зріз знань. А головне – швидко і справедливо. Адже, коли учень проходить тест через платформу, то він не відкриває інших сторонніх програм. А якщо навіть і відкриває, то вчитель це зможе побачити. Є завдання, які потребують перевірки самого вчителя. Це переважно завдання того плану, де потрібно дати відкриту відповідь.

Основним завданням освіти в Україні XXI століття є підняття країни на високий рівень, а саме до рівня, на якому знаходяться найрозвиненіші країни світу, точніше їх інтелектуальність. Ця задача нелегка, але її виконати можна. Щоб виконати задачу такого рівня – треба перейти від застарілих, традиційних методів навчання до новітніх, нетрадиційних, сучасних і вдосконалених методів. Тому на цьому зосереджена увага вчителів – на введенні інновацій у виховний і навчальний процес. Якщо вчитель введе в свою чергу деякі ключові підходи, то його предмет стане не тільки цікавим, але й правильним в плані вивчення. Інноваційні підходи містять в своєму інтерфейсі три ключові поняття: навчання, інновація і педагогічна діяльність.

1. *Навчання*: Про нього можна говорити багато, але якщо простими словами, то навчання – це організована діяльність, що спрямована на максимальне засвоєння та вникнення в навчальний матеріал з подальшим застосуванням знань і навичок на практиці. Анатоль Франс говорив: «Мистецтво навчання пробуджує в душах допитливість і потім задовольняє її». А сучасний урок – це такий урок, який створений на основі реальних умов, які доцільно підходять для учнів, вчителів на сьогоднішній момент. Це твір мистецтва або картинка, де педагог доречно використовує всі можливості як особисті та його розвиток.

Головною перевагою інновацій є те, що є віддаленість від застарілих методів навчання до більш сучасних і ефективних, які пов'язані з учнями як з особистістю.

2. *Технологія*: Термін з'явився в системі освіти як антонім до слова «метод». До початку 1940 року у світі було лише «метод», лише згодом після

1940 року у педагогічній діяльності з'явилося нове визначення «технологія», яке пояснюється, як новизна в світі з застосуванням методів аудіо-сприйняття та візуального методів. У 1960 році даний термін вийшов на новий рівень, де з'явилася система для обчислення. А на початку 1980 року в освітній системі набули широко використання визначення «педагогічні інновації».

3. *Педагогічна інновація*: Розглядаючи, цей термін, конкретного визначення не було. Тому існує кілька пояснень цього терміну:

➤ Певна система, яка показує дії, які слід виконувати у впровадженні ново-ведення в навчанні.

➤ Система методів, яка має чітку ціль у використанні інноваційних підходів в освіті, кінцевим результатом, якого є підвищення результатів учнів в навчанні.

➤ Система процесів, яка має визначену мету, план, завдання і хід роботи.

Отже, з цих пояснень можна зробити висновок, що «інноваційні підходи» - це система, яка має мету, план, завдання і охоплює навчання учнів від початкових цілей до фінального результату.

На сьогоднішній день нараховується кілька інноваційних технологій:

- Інтерактивна технологія
- Проектна технологія
- Комп'ютерна технологія
- Нетрадиційні технології

## 2. Види технологій в технологічних інноваціях

### 2.1 Інтерактивна технологія

Про інтерактивні навчання технології говорив багато Конфуцій: «Те, що я чую - я забуваю. Те, що я бачу і чую – я трохи пам'ятаю. Те, що я бачу, чую і обговорюю – я починаю зрозуміти. Коли я бачу, чую, обговорюю і роблю – я набуваю знань. Коли я передаю знання іншим, я стаю майстром». Це можна пояснити через схему:

- Чути – 20%
- Бачити – 30%
- Обговорити – 50%
- Навчити іншого – 90% [10].

Це твердження можна характеризувати як зв'язок з інноваційним навчанням. Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що сприйняття інформації відбувається через візуальні засоби, заохочення учнів в навчальному процесі. В понятті – «навчити іншого», як учня так і вчителя стають суб'єктами навчання. Сьогоднішня система освіти побудована так, що вчитель в ній як організатор, той хто налаштовує роботу школяра.

#### **Суть і основи інтерактивного навчання:**

1. Кожен учень є учасником процесу. І завдання педагога підштовхнути чи виявити бажання в учня шукати різні шляхи для вирішення проблемного завдання.

2. Учні на уроках можуть поділитися інформацією, відповідно знайти щось нове.

3. Учасники процесу можуть знайти себе в певній ситуації, тобто для кожного учня свій підхід.

Використання інтерактивних методів вимагає збалансування як від учня так і від вчителя, що базується на організації уроку та участі в ньому. Школярі мають вільно навчитися спілкуватися і висловлювати думки, ставити питання. Тобто бути активними на уроці.

Для високого результату, під час використання цього методу, вчитель має володіти такими якостями:

- Вміння поставити учням завдання для самостійного опрацювання.
- Вчитель має підібрати завдання для кожної теми, так би мовити, знайти відповідність.
- Давати учням завдання, щоб він його усвідомлював, а не механічно виконував.
- Використовувати різні типи вправ.
- Обережно виходити за межі матеріалу, щоб було використання форм інтерактивного методу та обговорювати для більш кращого засвоєння.
- Проводити короткі опитування та задавати завдання не тільки на інтерактивні теми, але з іншою темою теж.

Використовуючи даний тип технологій, учні можуть вивчити матеріал в цілому обсязі. Отримати знання, зрозуміти інформації, її аналізувати і використовувати. В цей момент до учня можна застосувати свій підхід як для особистості. Під час навчального процесу, учень відкриває свої здібності різного характеру. Ще однією перевагою цього методу є бажання учня вчитися, а не лише за оцінки, а за для інтелекту: зрозуміти і вивчити нове. Також педагог використовує малу затрату часу на дисципліни і стає перед учнями як лідер і організатор.

В навчальному процесі при вивченні хімічної дисципліни для формування соціальності і їх якостей можна використовувати такі види інноваційних методів:

- «Активна життєва позиція»
- «Чотири сторони ромба»

Перший тип використовують з учнями 11 класу, коли вивчають теми про вплив шкідливих речовин на людський організм. Працюючи на уроці цим способом, можна поставити учням питання різного характеру. Відповідаючи на які, вони можуть висловити свою думку, взяти участь у бесіді і дискусії, а також аргументувати ведення здорового способу життя. Приклади питань:

- Як ви вважаєте, від чого легше відмовитися від наркотичних речовин чи від тютюнопаління? Знайдіть способи відмови. Обґрунтуйте свою відповідь.

- Які переваги і недоліки є у вживанні алкогольних напоїв? Поясніть на прикладі одного з напоїв.

Використовуючи на уроках такий вид навчання, учень вчиться висловлювати свої думки і їх відстоювати.

Якщо працювати на уроці з другим методом «Чотири сторони ромба» - вчитель розвиває творчі здібності учнів. Тому що методика гри полягає у рішенні одного завдання чотирма різними шляхами. Якщо взяти 7 клас, тема «Вода – як універсальний скарб людини», учні можуть вирішити переробку і екологічність води як сировини. Учні можуть запропонувати різні варіанти на рахунок переробки води різних видів, а також заходів на збереження екологічності. Наступним є об'єднання учнів в групи, але групи мають базуватися на основі однодумців, де вони обговорюють заходи і методи переробки сировини з найменшим забрудненням неорганічної сполуки. І в кінці уроку, учні читають свої методи класу. Із соціальною компетентністю тісно пов'язаних з комунікативністю. Суть базується на тому, що учні мають навчитися майстерності, де можуть правильно спілкуватися, як усно так і письмово, не забуваючи про правила етикету спілкування. Для їх засвоєння використовують такі методи:

- *Мозковий штурм* – це метод для розвитку критичного мислення, який направлений на активізацію розумової діяльності та її ефективності в учнів. Ця методика є давньою, оскільки їй 70 років. Її розробив американський винахідник в 1953 році Алекс Осборнам. Головний сенс методики – групова дискусія для пошуку варіантів вирішення певної проблеми. Коли на уроці такий метод, то учні виявляють бажання працювати, висловлювати свої думки і вирішувати проблему кількома способами. Про те учні повинні дотримуватися ряд вимог. А саме: зібрати великий об'єм інформації про проблему і її рішення, вислухати пропозиції кожного учня і зробити висновки із сказаного.

➤ *«Відкритий мікрофон»* - це інтерактивна технологія, яка застосовується для формування комунікації. Її можна використовувати як для вивчення нових знань так і для узагальнення матеріалу. Ця технологія дає кожному швидко відповісти на поставленні питання або висловити свої міркування. Під час цієї методики *«Відкритий марафон»* треба дотримуватися таких правил:

- Говорить той, у кого мікрофон.
- Відповідь не повторювати.
- Не перебивати.
- Не викрикувати з місця і без дозволу.

- *«Експрес опитування»* - найчастіше застосовують на етапі повторення опорних знань і закріплення отриманих. Принцип роботи простий: один з учнів записує основні терміни та поняття минулого уроку. За цими поняттями вчитель проводить опитування ланцюжками протягом 2-3 хвилин, при чому перший учень, який відповідає і дає право відповіді наступному. З тих самих термінів і понять, які учні записали на дошці, вчитель формує блоки-терміни по 2-3, а учні одержують завдання підготовки за блоками запитання для опитування. Час на роздуми дві – три хвилини. Далі відбувається перехресне опитування одних груп з іншими. Цей метод дає можливість повторити за 10-15 хвилин – кожен термін кілька разів, активувати клас.

- *«Прес»* - це інтерактивний метод, що дає змогу навчити і висловити свою думку з проблемного питання через дискусію чітко і стисло.

В 11 класі під час вивчення синтетичних лікарських засобів за допомогою цього методу учні вирішують питання на рахунок корисності чи шкідливості цих засобів. Особистість культури та їх компетентностей під час вивчення хімічної дисципліни полягає у формуванні особистості, відповідальності за збереження природи і життя навколишніх. Формування такого виду здійснюється на прикладі біографії видатних людей на уроках гуманітарного спрямування. В.Шекспір говорив: *«Що за дивовижне творіння – людина. Яка шляхетна розумом! Яка точна і чудова в дії. Краса Всесвіту!»*

Сучасне життя потребує вмінь самостійно розвиватися, щось здобувати нове і використовувати різні види інформації в задумане. Тому на хімічні дисципліни в учневі треба розвивати компетентності – як особистість, самореалізація і саморозвиток. Щоб таке втілити ,треба поєднати не тільки інформації і їх засвоєння через сенсорні системи, але й вміти працювати з передачею інформації іншим. Формування в учнів самоосвіти відбувається за рахунок цілої системи:

- Пошук та впровадження саморозвитку учнів.
- Вдосконалення учнів інструментами самоосвіти.
- Підштовхування в учнів до самостійної роботи.

## 2.2 Комп'ютерна технологія

Сьогоднішній світ неможливо уявити без комп'ютерів. Адже існує багато засобів для отримання, зберігання та переробки інформації. З кожним роком все змінюється і вдосконалюється. Тому на сьогоднішній момент нараховується сотні комп'ютерних пристроїв та їх аналогів, що допомагають в навчальному процесі. Ці технології не тільки полегшують навчатися, але й можуть збільшити інтерес учнів до вивчення хімічної науки. Суть комп'ютерів і технологій в сьогоденні відіграє важливу роль. Адже ці технології важливі і корисні як для учнів так і для вчителів. В свою чергу їх використовують як для підготовки завдань так і для створення чогось нового. Це є частинка проведення уроків. Оскільки, якщо брати віртуальні технології, то їх переважно з'єднують з лабораторіями. [5]

*Комп'ютерні технології* – це один із видів технологій, що пов'язаний з комп'ютерами. Оскільки є програми і додатки, що працюють на комп'ютерах. Тому широкого значення набули інформаційні технології, які є запорукою або так званім ключем для кращого засвоєння інформації. Адже такі технології забезпечують сучасну освіту як теоретичного так і практичного характеру, що в свою чергу можуть виконати поставлені цілі в тій чи іншій галузі. На сьогоднішній час нараховується близько 1000 технологій, які розвиваються і набувають новизни і на далі.

Також можна сказати, що з плином часу людське суспільство розвивалося й ускладнювалося. Переважно це залежало від появи нових технологій і їх аналогів, їх вдосконалень і інновацій, а також інших знарядь праці і науки. Техніка відкрила суспільству якомога більше можливостей. Відкрила перерід ними нові горизонти великих відкриттів. В результаті цього, людство пройшло нелегкий шлях від давніх скребоків і рубил до сучасних комп'ютерів і технологій, супутників зв'язку і космічних апаратів і їх інновацій [4].

Сучасні методи інформаційного характеру дають школярам поштовх з знайомством наступних шляхів отримання різноманітної інформації, збільшуючи шлях і успіх в саморозвитку і творчості. Використання

інформаційних технологій та їх інновацій в останні роки є важливим втіленням в розвиток новітньої освіти.

Викладання навчального матеріалу на уроці можна за допомогою комп'ютера та його технологій. Комп'ютерний графічний матеріал подається за допомогою екрану. Основою є те, що поданні засоби треба використовувати влучно і в повному обсязі.

Найголовнішим в комп'ютерах і їх аналогів є Інтернет. Це всесвітня інформаційна мережа, яка об'єднує велику кількість комп'ютерів. Завдяки Інтернету, люди з різних куточків міста можуть спілкуватися між собою і шукати потрібну інформацію як для повсякденного життя так і для навчання і підготовки до уроків і інших типів занять. Якщо говорити про найголовніший комп'ютер, у якому зберігається вся інформація з Інтернету, то його називають *сервером*. Локальні сервери керують роботою локальних мереж, до яких входять персональні комп'ютери. Говорячи про них, можна сказати, що перші комп'ютери були великих розмірів. На них переважно працювали вчені з інститутів. На сьогоднішній день, комп'ютери стали меншими, що легко вміщуються на столи. Купити його може окрема людина – персональна. Тож і комп'ютер назвали персональним [4].

На уроках хімії і хімічній освіті застосовують такі **програми**:

1. *Освітня колекція. Загальна і неорганічна хімія.* Опис цієї програми є найпростішим, оскільки в ній показано виклад навчального матеріалу, що містить багато формул, рівнянь, реакцій, малюнків з розділів загальної і неорганічної хімії. Програма може допомогти вивчити або вдосконалити навички і знання, які можна втілити в задумане.

2. *Освітня колекція. Органічна хімія.* Програма базується на основі викладу матеріалів з органічної хімії із застосуванням реакцій, явищ, процесів і малюнків, а також таблиць.

3. *Освітня колекція. Хімія 21 століття. Хімічні дослідження з вибухами і без них* Програма містить кілька десятків відеозаписів з показами експериментів з неорганічної і органічної хімії. Наукове доповнення дослідів відповідає програмі і забезпечує інтерес учнів до хімічної дисципліни і зменшує

складність у її вивчення. Характерною ознакою цієї програми є те, що вона стає доступною після вивчення правил техніки безпеки.

4. *Досліди з хімії*. Програма, яка містить в собі інструкції для проходження різноманітних експериментів. Також містить хімічні і структурні формули.

5. *Хімія версії 2.01*. Програма базується на потужному центрі з безлічу інструментів:

- Урівнювач хімічних реакцій – швидко може урівняти хімічну реакцію.
- Блок термохімії – це інструмент, що базується на введенні даних реакцій і дізнавання його теплового ефекту, зміни ентропії, енергії та іншої цінної інформації, які можуть допомогти у вирішенні якоїсь задачі або завдання характерного типу.
- Блок електрохімії – це інструмент для введення напів - реакцій, щоб дізнатися її електрохімічний потенціал, а також побачити окисно-відновні реакції.
- Молекулярний калькулятор – інструмент, який створений для розрахунку масових частинок речовин.

Також в цій програмі є блоки розчинності, таблиці і кислотно-основні рівноваги, ряд активності і таблиця розчинностей, що є невід'ємною складовою хімії. Уявити хімію, а тим більше її вивчати неможливо. Адже хімія ґрунтується на речовинах і їх властивостей, реакцій і їх описів. Сьогодні це все можна побачити в друкованому і електронному виглядах.

Також основною особливістю активної діяльності учнів на уроках хімії є моделювання хімічного експерименту через комп'ютерні технології. Це ніяк не заперечує проведення лабораторних дослідів і практичних робіт, а лише доповнює експериментальну частину хімії, дає більш розширене і точне пояснення під час демонстрації експериментів. Застосування комп'ютерів в такому варіанті є оптимальним для майбутніх і теперішніх відкриттів [7].

Готуючи реферати, учні використовують інформацію з енциклопедії про життя відомих хіміків. Життєдіяльність вчених лежить на платформах

технологій. Також, учні можуть використовувати відеоматеріали і аудіо-матеріали, що допомагають учням вивчити застосування речовин в повсякденному житті.

За рахунок такого, учень може вивчити щось нове і використовувати в реальному житті. Учень може вивчити щось сам лише тоді, коли вникне в таку науку як хімія. Цю науку вивчити не можливо – її головне зрозуміти. Хімія сама по - собі цікава наука, а з використанням технологій – може розвинути або розпалити бажання учня до вивчення цієї дисципліни.

У навчальному процесі, на сьогоднішній день, комп'ютери посідають важливе місце. Адже за допомогою комп'ютерів та їх інновацій можна викладати навчальний матеріал з меншою затратою часу [6].

Щодня багато людей використовують комп'ютери для роботи і докільля. Завдяки функціям і програмним забезпеченням, вони стають популярними. Кожного року комп'ютери вдосконалюються, що в свою чергу дають ряд переваг і характеристик над ними, які за частки секунди можуть вирішити завдання найвищої складності і обробити великий обсяг інформації. Комп'ютери в учнів і вчителів відкривають ряд функцій:

- *Технічно-педагогічний* – забезпечують програми, якими можна керувати через засоби керування чи діалогами. Переважно це програми віртуальної реальності, ігрових технологій, технологій мислення і моделювання.

- *Дидактичний* – комп'ютер в ролі репетитора, асистента, провідник до навчання. Переважно це є технологія, яка керується штучним інтелектом. Ось деякі платформи і програми, які працюють під впливом штучного інтелекту:

1. **Murf** – це програма штучного інтелекту для вдосконалення текстового мовлення, який є одним із найкращих і інноваційних технологій для вироблення голосу штучного інтелекту на уроках і платформах та часто використовується для вдосконалення штучного інтелекту(ШІ). *Murf* може будь-кому перетворювати текст на мовлення, голос за кадром і диктування.

Якщо говорити простими словами, то ШІ – це здатність комп'ютера або робота виконувати завдання, які переважно вимагає людського інтелекту. Сьогодні можна побачити, що все більше і більше людей переходить на штучні інтелекти в якості допомоги з складними завдання різного типу, а також складності. [8]

*Murf* дає ряд варіантів налаштування, щоб допомогти вам створити найкраще правильне звучання голосів. Він має різно-гранні голоси та діалекти, які користувач може вибрати, а також простий у використанні інтерфейс та його функції

Існує понад 100 голосів штучного інтелекту на 15 мов, і ви можете вибрати параметри, які допоможуть у налаштуванні мовлення.

Ще однією особливістю, яку пропонує *Murf* — це функція зміни голосу, яка дозволяє записувати власний голос. Також представлений *Murf* можна налаштувати за висотою, швидкістю та гучністю. Особа може додавати паузи та наголоси або змінювати вимову. Програма корисна для використання на уроках, що допоможе більше зробити вчителів і менше витратити часу.

2. **Синтезія** – це один з найкращих відео генераторів зі штучним інтелектом. Платформа для створення відео за допомогою різних технологій з штучним інтелектом, яка дозволяє швидко створювати відео з ними. Платформа містить понад 60 мов і багато шаблонів на різний смак, записувач екрана, бібліотеку та багато іншого.

*Синтезія* використовується багатьма компаніями, серед них і відомими серед популяції людей, як Google, Nike, Reuters і BBC.

З *Синтезією* немає потреби у складному керуванні чи способу зйомок. Платформа зміни голосу зі штучним інтелектом дозволяє легко отримувати послідовні та правильне озвучення, які можна легко редагувати в один клік. Ці озвучення також містять субтитри. Також платформа містить 50 шаблонів на різний вид. Користувач може завантажувати як власні шаблони так отримувати і використовувати представлені платформою.

Програм такого характеру багато ще, але ці дійсно, які дійсно можуть додати інновації у викладанні хімії.

КТ можна описати як мультимедія. Це є система, яка включає в собі зорові і слухові чинники. До них належать: картинки, записи, відео, тощо. Перевагою цих функцій є те, що доступ інформації можна отримати на великій відстані, робота з різними джерелами інформації з використанням зовнішніх ресурсів. Дані різного характеру, що знаходяться під впливом однієї чи декількох програм – це мультимедійна система, про який ви дізнаєтеся в наступному розділі.

Особливістю є те, що урок стає різноманітним, доповнювальним, а подачі інформації – розширена за короткий термін часу.

Хімія – це сучасна наука 21 століття, яка за допомогою технологічних інновацій стає сучасною. Іншими словами, це наука, яка є частиною сучасного світу. Тому вона пов'язана з інформаційними і комп'ютерними технологіями та їх інноваціями. Отже висновок можна зробити, що використання КТ дає більш поглиблене вивчення хімічної . дисципліни [9].

## 2.2.1 Мультимедійні засоби

Користування мультимедійними засобами на уроках хімії є необхідною складовою, оскільки вчитель може уникнути проблематики в наочності, а учень – може зрозуміти розказаний матеріал, який підтверджено наочно. Новітня підготовка до уроку будується на мультимедійних засобах, які є різноманітними технологіями.

Засоби мультимедійного виду займають головне місце в інформаційному розвитку кожної особистості. *Мультимедійні засоби* – це засоби технологічного характеру, які допомагають обробляти велику кількість інформації, які є різноманітними і багатогранними [13].

Мультимедійні системи є різні і містять багато складових, а також інформаційних джерел: тексти, зображення, анімації, відео, записи, звуки, тощо. Вони є допомогою для навчання, оскільки відбувається швидше сприйняття тем на уроці. Особливо, коли тема є великою і складною і короткий термін викладу.

Є багато прийомів і засобів застосування мультимедійних технологій в освітньому процесі. Основними серед *них вважаються*:

- Використання електронних підручників і енциклопедій і методичок.
- Розробка інтелектуальних ігор, а також нестандартних засобів.
- Моделювання процесів, явищ і реакцій.
- Створення проєктів і презентацій.

Крім цього, слід визначити основні переваги мультимедійних технологій.

*До них належать:*

- Ріст мотивації учнів на навчання.
- Розвиток особистості учня, як бажання саморозвиватися.
- Зміцнення зв'язку з самостійною роботою навчального матеріалу.

На сьогоднішній час, було досліджено використання мультимедійних засобів і комп'ютерних мереж допомагає краще запам'ятовувати через текст, зображення і звук на 40 %, а час навчання скорочується втричі.

Особливістю використання КТ і їх засобів на кожному етапі уроків є розгляд проблематичної організації навчальної діяльності. Тобто існують дві

групи. Перша група учнів пише самостійну роботу і користується персональним комп'ютером, щоб перевірити правильність відповідей. Друга група використовує ПК для створення презентації або якогось виробу. Слід зауважити, що хоч і дві групи працюють у ПК, то доречно з використанням персонального комп'ютера є друга група, оскільки вона і розвивається і ефективніше сприймає матеріал, а перша просто списує і не розвивається. Друга група займається різною діяльністю.

Основним етапом кожного уроку, як казав Герберт є виникнення інтересу з цікавих занять, що впливає на підвищення навчальної діяльності завдяки практикам демонстрації проблемного питання через демонстрації візуального і слухового фрагментів. Використовуючи такі демонстрації, ми спонукаємо учнів до роботи над новою темою через нестандартний спосіб. Також на даному етапі уроку використовують прикладне програмне забезпечення.

Якщо не брати до уваги, що на сьогоднішній час зроблено мало ППЗ навчального призначення на урок хімії, як наприклад: *"Віртуальна хімічна лабораторія"*, *"Шкільний хімічний експеримент з медіа посібником"*, *"Органічна хімія 10-11 клас"*, то багато хто створює власні презентації, використовуючи різні застосунки, що дозволяє це зробити індивідуальний характер для кожного класу. Роблячи презентації і використовуючи різні психологічні прийоми, то можна привернути увагу учня і зацікавити його до навчальної діяльності, тобто розпалити вогник цікавості пізнання науки.

В теперішній час, педагоги найпростіше ставлять навчити дитину, що полягає здобути знання. Працюючи в такому напрямку, можна спостерігати, що сильних учнів просять знайти інформацію в ППЗ чи в Інтернеті, в той же час слабші учні все шукають через підручник. Для того, щоб учні могли розвиватися і вдосконалюватися в різних напрямках

На даний момент широкого значення набули використання

КТ як засіб навчально-виховного процесу, завдяки створенню різним схемам, малюнкам, певних явищ і їх імітацій. Сильним учням пропонують узагальнити схеми через конкретні приклади.

Також можуть використовувати дивергенційованні завдання або так звані завдання із зірочкою або на логіку. Наприклад: *Чому при змішуванні олії з водою утворюється подвійна рідина, а додаючи мийного засобу, то він на дно спадає повільніше. Доведіть іншим експериментом такий метод, де одна рідина буде зверху, а інша знизу.* Тому в даному випадку, слабші учні використовують довідку або підручник, а сильні працюють без них.

Крім основних завдань, також можуть використовуватися і нестандартні завдання. Це можуть бути лабіринти, колесо удачі, поле чудес або доміно. Якщо говорити про поле чудес, то в хімії – хімічне поле чудес.

**Поле чудес** – це інтелектуальне шоу, або так звана інтерактивна гра, де учні використовують не тільки бажання щось вивчити і засвоїти нове, але повторити минулорічний матеріал. З кожним раундом завдання стають все складнішими. Принцип такого підходу у викладанні хімії дуже урізноманітнить урок, що в свою чергу дасть більшого бажання учневі розвиватися в даному напрямку. В грі є свої правила. Можна вибрати різноманітну кількість турів, питань і завдань. Учасників може бути від 2-4. Кожен по черзі крутить колесо, на якому зображено бали, призи, покарання. Завдання такого плану можна виконувати як вручну так і через технології. Прикладом може бути *Wardwall*, про який ви дізнаєтеся в новому розділі. Прикладами завдань з цього напрямку є в додатку 1. Якщо це стосується усного характеру, але використання технологій з інноваціями теж є доречним в хімічній дисципліні. Якщо вчитель готує сам завдання, то він може розподіляти бали між завданнями. Якщо завдання створюються через комп'ютер, то він задає значення і налаштовує. (Додаток 1)

Також завдання такого плану можна робити як командне змагання. Відповідно завдання цього типу зближують не тільки успіхи учнів, але вдосконалюють атмосферу класу. В цій грі мультимедійними засобами служать технологічні і усні переваги. Тобто учень може вибрати або самому розв'язувати завдання або користуватися додатковими джерелами інформації. Цей варіант можна використовувати тоді, коли вчитель сам створив завдання з

відповідною кількістю балів. Тому що через комп'ютер влаштований час і чим швидше ти відповіш, то тим швидше заробиш бонусні бали.

Групове виконання такого плану зближує успіх учня до засвоєння теми на уроці а також колективності класу. Також подача домашнього завдання є продовження уроку. Тобто, задаючи, учням знайти інформацію в інтернеті створити презентацію чи розв'язати задачу спираючись на діаграми. Сильні учні роблять все самостійно, а слабшим учням – план на презентацію можуть давати заделегіть, що в свою чергу допомагає у розвитку: учень шукає на основі даного.

Виконуючи на уроці демонстраційні експерименти, також можна використовувати мультимедійні засоби. Оскільки, виконуючи демонстрації, можна відтворити презентацію про речовини і класи. В 9 класів вивчають тему «Спирти». Тому на цій темі можна створювати різноманітні мультимедії, підтверджуючи їх демонстраціями. Демонстрації переважно використовують тоді, коли бракує реактивів або експеримент є небезпечним. Так, роблячи демонстрації, учень використовує як наочність та і слухає, але краще, щоб учень сам приймав участь в цьому.

Отже, можна зробити висновок, що об'єднуючи інформаційні технології і книжки, а також програми різного типу, то тоді видно розширення навчального циклу вивчення хімічної науки. Проявляється більша схильність і бажання в природничому напрямі.

## 2.2.2 Комп'ютерні тренажери

В сучасному світі, мультимедійна система є досить широкою унікальною. Проте розширеного застосування набули комп'ютерні тренажери.

Комп'ютерні тренажери – це більш поширена і сучасна мультимедійно-технологічна перевага. Завдяки цьому методу можна не тільки побачити явища чи процес, але й відтворити в реальності. Через «віртуальну лабораторію» учень може виконувати операції, які здаються реальними, але вони є насправді електронним аналогом. Це тренажери, де можна використовувати на різну тематику і навіть роботу з отруйними чи небезпечними речовинами.

Комп'ютери, які побудовані на шоломах інтелекту створюють тривимірне зображення й звуку, що здаються майже реальними. Цю реальність називають віртуальною. Систему саму розробив Айван Созерленд ще в 1965 році, але повного розвитку система набула в кінці 20 століття. Шолом підходить для ігор і навчань. Завдяки цим технологіям урок стає сучасним [4].

З часом багато нових комп'ютерних ігор переносять людину у світ, що здається реальним. Для цього варто під'єднати потрібний шолом і рукавички з датчиком і після цього віртуальний персонаж може повторювати кожний рух людини.

Віртуальна реальність – це тривимірне зображення, яке утворюється за допомогою спеціальних пристроїв, яке під'єднане до комп'ютера. Шолом, рукавички і навіть костюм дозволяють гратися з відчуттям повної реальності того, що відбувається.

З кожним днем в сучасному світі відбувається суцільні зміни. Додаються нові речі, правила. Відповідно і в навчанні теж є зміни. Прикладом такого стали програми на віртуальні лабораторії. Готуючись до самостійної роботи або ЗНО з хімії слід пам'ятати і про експериментальну частину. Проте кількість реактивів і правил техніки безпеки і їх вартість, то вдома не вийде. Тому є альтернативний варіант – це завантаження додатків про віртуальні лабораторії. **Самими найпоширенішими є п'ять:**

1. *Virtulab.net* – це корисний додаток для закріплення основних моментів у вивченні хімії. Можна краще засвоїти як органічну, так і неорганічну хімію.

Але перед початком роботи, слід повторити вивчену теорію. У додатку вона відсутня, але при виконанні завдань, теоретичні завдання необхідні, щоб виконати лабораторну роботу і просунутися далі. Сама робота виконується за інструкцією, тому імпровізувати не вийде самий експеримент. Інформація подана коротко і зрозуміло. У підготовці до ЗНО буде корисна тим учням, які засвоїли базові знання.

2. ***Chemcollective.org*** – це посилання, яке завантажує україномовну програму віртуальної хімічної лабораторії, яка дозволяє самостійне і добре ставити досліди. Тобто зважувати реагенти, підготовка реактивів, вибирати хімічний посуд. Є інформативна довідка, що допомагає розібратися з інтерфейсом і налаштуваннями додатку. Однак програма у своєму користуванні обмежена. За її допомогою можна ставити експерименти з деяких тем неорганічної хімії. Зате можна вивчити хімічний посуд, принцип готування розчинів.

3. ***Chemist free Virtual chem lab*** – це візуальний додаток дуже красивий. Додаток в свою чергу містить стисле пояснення і змогу перемішувати реактиви.

Основним недоліком є те, що в безкоштовній версії мало реактивів, а експерименти можна зробити лише з неорганічної хімії.

4. ***Chemistry lab*** – це додаток для тих, хто знає англійську мову. Цей додаток назвати віртуальною лабораторією в повному значенні не можна. Виконувати дослідів не можна. Однак цей додаток пояснює органічні реакції. Інтерфейс більше підходить до тем органічної хімії.

5. ***Chemheritage.org*** – це додаток для користувачів **ITunes**. Красиві оформлення та зручне використання. У тестуванні своїх знань займає почесне місце серед інших додатків. Експерименти відповідають реальними хімічними реакціями. Для повного користування слід використовувати знання з англійської.

Віртуальні лабораторії з хімії представляє собою цікаві практичні роботи і досвід. Тематика дослідів повністю відповідає навчальній шкільній програмі з хімії, яка рекомендована МОН України і в усіх українських школах. В складі є роботи з вивченням фізичних і хімічних властивостей речовини і використання

металів і неметалів в реальному житті. Це може бути як органічна так і неорганічна хімія.

Тому можна зробити висновок, що вивчення деяких дисциплін потребує практичних навичок, а не тільки теоретичних. Крім цього, коли відбувається дистанційне навчання, то не має можливості провести експерименти. Тому створюють спеціальні лабораторії із віртуальним характером. Віртуальні лабораторії є різноманітними і цікавими. Їх використання робить урок сучасним і науковим, а також технологічним. Можна побачити, що віртуальні лабораторії є платного і безкоштовного характеру. Віртуальні лабораторії створюють на основі різного типу тем. Ось для прикладу є віртуальні лабораторії для теми про розчини. Головною ознакою віртуальних лабораторій так званої актуальності є те, що вони будуть зручними не тільки для учнів, але й для вчителів різних галузь науки.

Основним принципом віртуальних лабораторій є: режим самостійної роботи, конструктор уроків, проведення їх роботи у комп'ютерному класі.

Віртуальні лабораторії мають багато визначень, але головне з них все ж таки є. Слід знати, що віртуальність – це середовище, що зображує на екрані інструменти лабораторії з природничих наук. Залежно від галузі науки в віртуальній лабораторії можна зображувати електричні кола, будувати графіки, проводити хімічні реакції і змішувати речовини.

Віртуальні лабораторії сприяють зросту наочності і інтелектуальності, а також формування пізнавальної і творчої діяльності.

Віртуальні лабораторії також дозволяють моделювати об'єкти і явища навколишнього середовища.

А саме головне – це організувати доступ з віртуального до реального лабораторного обладнання.

Найбільшим представником комп'ютерних тренажерів є *PHET Interactive simulation*. Це інтерактивна симуляція для природничих наук і математики. На платформі міститься безліч симуляцій на різні предмети і теми. Програма заснована в 2002 році. Лауреатом Нобелівської Премії Карлон Віманюк. Цей сервіс створений для відтворення симуляції. *PHET-сими* створені на основі

наукових досліджень і спонукають учнів до досліджень і експериментів, відкриваючи новизну і щось нове у вигляді гри. З таким додатком в учнів виникає бажання вивчити природничі дисципліни із задоволенням.

Також сюди можна віднести електронні довідники: *«Комп'ютерна підтримка уроків хімії» 10 клас*. Посібник містить матеріал по темах: «Оксиген та Сульфур», «Нітроген та Фосфор». Порядок викладання матеріалу відповідає хімії для середніх та загальноосвітніх шкіл. Програма містить довідкову інформацію по розділах «Цікаві досліди».

1. *Віртуальна хімічна лабораторія – 11 клас*. Це педагогічний програмний засіб (ППЗ) в якості мультимедійного підручника для 11 класу, яка розроблена до програми академічного рівня, що рекомендована МОН у школах з навчанням української мови у 2011 – 2012 роках.

2. *Віртуальна хімічна лабораторія – 10 клас*. Це ППЗ, який розроблений для учнів 10 класу стандартного і академічного рівня. Програма містить вивчення хімії металічних й неметалічних елементів та сполук. Включає в себе 16 лабораторних та 2 практичні роботи.

Кожна інтерактивна лабораторна робота складається з декілька етапів та супроводжується стислим теоретичним матеріалом щодо процесів і явищ, які моделюються у віртуальні експерименти.

Практичні роботи – це довготривалий експеримент, що проходить після опрацювання й вивчення учнями цілого розділу чи курсу. Вони містять в собі більше питань, ніж лабораторні досліди. Практична робота сприяє закріпленню знань і умінь в нових ситуаціях в сфері дисципліни, а також формувань і удосконалень експериментальних умінь і навичок. Практичну роботу учень виконує самостійно для підвищення дисципліни, зібраності і відповідальності, а також розвитку самого себе. Її можна виконувати через інтерактивні технології.

Лабораторні досліди – це короткотривалий дослід, який учень виконує під керівництвом вчителя або користується інструкцією. На сьогодні є такі досліди через технології, що містять те, що містить звичайна методичка.

Для успішного виконання лабораторних робіт – учень має попередньо засвоїти матеріал з підручника, ознайомитися з технікою виконання дослідів,

розв'язати у письмовій формі задачі та інші завдання різної складності. А також розв'язувати завдання нестандартного характеру, що дає учневі ключ до засвоєння різних сфер діяльності.

Закінчивши, лабораторну роботу, учень має коротко описати кожен дослід і всі зміни, що спостерігав. Всі рівняння хімічної реакції має записувати у йоній або у молекулярній формі. Із спостереження треба зробити правильні висновки. Треба в лабораторії дотримуватися правил безпеки. Виконуючи через віртуальні лабораторії правила теж треба знати, бо є такі кімнати, що без знань техніки безпеки не пускають. Неправильне виконання досліджень може призвести до помилкових тверджень або навіть завдати шкоди здоров'ю.

### 2.2.3 Автоматизовані навчальні системи

Автоматизовані навчальні системи – це системи, які базуються на основі мультимедій та їх технологій. Вважається, що цей метод є найефективнішим. Навіть Конфуцій про цей метод казав: «Краще один раз побачити, ніж сто раз почути». Цей вислів супроводжується принципом виховання дітей в стародавні часи і він вважається актуальним на сьогоднішній день. На сьогоднішній день є безліч технологій різного типу.

При використанні всіх чинників мультимедійної системи, а також їх технологій, учні можуть як побачити так і почути хімічні явища і процеси. Таким чином – цей вид системи дає можливість зрозуміти навчальну дисципліну як хімію. Це є великою перевагою в тих випадках, коли за короткий термін треба освоїти великий обсяг інформації. А саме: історичні дані хіміків, роки відкриття, номенклатура, правила техніки безпеки. Слід також зауважити, що хімію простіше вивчати за допомогою мультимедійних систем. Такі системи зацікавлять учнів до вибраної науки і її вивчення в подальшому житті.

Автоматизовані навчальні системи (АНС) — це комп'ютеризовані системи, створені для підтримки, оптимізації та автоматизації процесу навчання. Вони широко використовуються в освітніх закладах, на підприємствах та в дистанційному навчанні. Уявити дистанційне навчання без технологій майже неможливе.

#### **Основні характеристики автоматизованих навчальних систем:**

1. **Інтерактивність** — забезпечують зворотний зв'язок між учнем і системою.
2. **Адаптивність** — система підлаштовується під рівень знань і темп користувача. Цей процес називається адаптацією або простими словами – пристосування або підлаштовування.
3. **Оцінювання знань** — автоматичне тестування й аналіз результатів.
4. **Дистанційний доступ** — навчання можливе будь-де і будь-коли.
5. **Мультимедійна підтримка** — використання відео, аудіо, анімацій для покращення сприйняття.

### **Приклади автоматизованих навчальних систем:**

- **Moodle** — платформа для створення онлайн-курсів.
- **Duolingo** — система для вивчення іноземних мов з адаптивним навчанням.
- **Coursera, EdX** — платформи масових відкритих онлайн-курсів (МООС).

Такі системи дозволяють значно підвищити ефективність навчання, персоналізувати освітній процес та зробити знання доступнішими.

## 2.2.4 Відео-демонстрації

До комп'ютерних технологій також належать відео-демонстрації. Переважно принцип їх ґрунтується на демонстрації експерименту. Суть полягає в тому, щоб змістовно зв'язати і демонстрацію і відео для кращого сприйняття учнем.

Перед тим, як говорити про демонстраційний експеримент на відео, треба його пригадати.

Демонстраційний експеримент відноситься до групи словесно-наочних методів. Особливість цього методу є поєднання слова вчителя з експериментом.

Якщо експеримент важкий або заплутаний для пояснення, то використовують мультимедії в якості презентації.

### **Основні функції сприйняття учня відео-демонстрації:**

- *Ілюстративність* – тема уроку з використанням мультимедійних засобів.
- *Фрагментність* - урок читається частинами, але цей вид залежить від сприйняття інформації учнем.
- *Локальність* – коротка тривалість уроку – розказати більше інформацію.
- *Інваріантність* – різноманітні уривки відео на різних етапах уроку, а потім їх обговорювати з наступними цілями.
- *Евристичність* – нова інформація на дитяче сприйняття. Тобто розказати матеріал так, що учень вловив суть.

### **Інваріантність подання інформації залежить від багатьох чинників:**

1. Розкриття теми та мети уроку.
2. Вивчення нової теми через мультимедія.
3. Узагальнення та закріплення нових знань.
4. Здатність оцінити знання.

Також під час вивчення хімії, виникає бажання проводити за межами хімічного класу. Тобто не має, спеціального обладнання, приладів, реактивів, доступу до води, витяжної шафи. Також не має спеціального місця для

демонстрацій. Такі засоби є інноваційними, що забезпечують зручність на уроках хімії.

Відео-демонстрації – це є інноваційно-наочні засоби, яке посідають важливе місце в навчальному процесі. Проте відео-демонстрації нізащо не замінять справжній хімічний експеримент. Хімічний експеримент – це основа знань про речовини, їх властивості, а також хімічні реакції. Це головна умова у пізнанні хімічної дисципліни, оскільки вона допомагає пізнати діяльність учня, вироблення зацікавленості до предмета, але й практично застосувати свої навички у хімії. В свою чергу він потребує практики, а не просто спостерігати через екран монітора комп'ютера чи телевізора, який є віртуальним світом. Тому що учням не просто важливо спробувати взяти участь в експерименті, але побачити не через екран, а в реальності. Переважно відео показують в тих ситуаціях, коли справжній експеримент не можливий з різних причин. Наприклад: *взаємодія хлору з аміаком*. Відповідно – цей експеримент можна замінити відео демонстрацією, тому що він є небезпечний в реальному житті. Суть експерименту змішаного типу полягає в тому, що під час виконання складних і небезпечних дослідів ставлять вихідні речовини і кінцеві продукти, а сам експеримент виконується у вигляді демонстрації на столі вчителя або пояснюється через відео-демонстрацію.

Відео - демонстрації- це не заміна реального експерименту, а лише його доповнення в системі навчання та досліду.

Другим аргументом є те, що відеозапис демонстрації не є фрагментом уроку з демонстрації досліду. Тобто зробити дослід і записати його буде частково доповнювати урок. Тому що фільм чи відео фрагмент уроку відрізняється цілісністю від схеми проведення уроку та її методики. Відео-демонстрація фрагмент і не пов'язана з методикою теми її викладання. Наприклад, вчитель може дати продемонструвати весь експеримент або його фрагмент. Відповідно, таку демонстрацію можна зупинити або прокоментувати і запустити заново. Досліди можна демонструвати в різній послідовності, бо вони самостійні. Такі відео-демонстрації можна втілювати у звичайний урок, на основі якого будувати проблемне питання і використовувати як запальник

бажання учня, тобто зацікавити його. Також такі відео-демонстрації можна використовувати для перевірки знань учнів.

Відео-демонстрації – це є мотивація учня до вивчення нової теми і зацікавленості в предметі.

По-третє, відео-демонстрації не містять готових знань, а лише їх частково підкреслюють. Також є відмінність між відеофільмами. Відповідно, учень має здобути знання сам. Цей метод є більш евристичним. Суть полягає в тому, щоб дати учневі так матеріал, щоб він його сприйняв без зайвих проблем. Учня треба підвести до самостійної роботи із законами, а саме відкриття має зробити учень на основі спостережень і вивченого.

Комп'ютер на будь-якому етапі уроку допомагає створити високий рівень і баласт зацікавленості учня до предмету. Структура використання КТ є багато різноманітною і функціональною. Проте уроки з використанням комп'ютерів мають не тільки формування знань, але й вводять у сферу психологічної діяльності.

Можна зробити висновок, що використання інноваційних технологій є невід'ємною складовою проведення уроку. Проте їх використовувати в тому випадку, якщо вони будуть давати результати.

Застосування всіх видів інтерактивних, мультимедійних засобів спрямованих на підвищення мотивації учнів є доречним на будь-якому етапі уроку. Завдяки цьому відбувається активність їх до пізнавальної, розвивальної діяльності, що є великою перевагою в самоосвіту.

## 2.3 Проектна технологія

Проектну систему навчання розробили американський педагог Дж.Дьюї та його наступник В.Кілпатрик у 20-ті роки ХХ століття. Проектна технологія – це технологія, суть якої полягає у використанні у педагогів взаємопов'язаних між собою дослідницьких, пошукових і творчих методів, а також прийомів та їх засобів.

Проектна технологія – суть її полягає в тому також, що вона підвищує інтерес учня до розв'язку проблеми через проектну діяльність, які вимагають достатній рівень знань, що в свою чергу є основою впровадження проєктів. Тобто застосовувати теоретичні знання на практиці.

Саме метод проєктів зробив цілісну розробку і структурність освітньої системи. Метод проєктів дає бажання учням пізнавати інтерес теми через розв'язок проблематичного питання. Через цей метод можна побачити: чого учень засвоїв, а з чого бракує знань. [14]

Метод проєктів вчителю дає поштовх навчити учня унікальним способом, знайти не традиційні підходи для учнів з різною віковою категорією, а також застосувати на різних етапах роботи, що в свою чергу урізноманітнює урок. Метод легко об'єднується з особливостями практично всіх дисциплін різного напрямку, але найкраще в сфері природничих наук.

Проект – це ціла система діяльності, в основі якого лежать інтереси учнів.

### **Вимоги проєктної діяльності:**

1. Наявність інтегрованих знань для розв'язку дослідницької проблематики в творчому плані.
2. Проектне і пізнавальне бачення фінального результату.
3. Структування до стадії проєктування.
4. Використання дослідницьких методів.
5. Самостійний інтерес учня до творчої активності.

Результат проєктів мають бути презентовані у вигляді відеофільмів, альбомів чи газет.

Ефективність проєктної діяльності залежить насамперед від вчителя, тобто як він заохотить учнів, а саме від її педагогічної діяльності. Вчитель має

не лише розкрити бажання учня, але створити умови, які будуть розкривати це бажання. Це педагогічна технологія, яка спрямована на застосування фактичних знань і набуття нових, які потім втілюють в задумане. Тема проекту є чимось більшим, ніж навчальні завдання. Учні в цій діяльності розкривають всі свої знання і можуть продемонструвати свою винахідливість і творчість.

Метод з використанням проектів, де використовується і комп'ютерні технології і навчальний матеріал є дуже інноваційною технологією, тому що завдяки цій технології матеріал, який є простим у засвоєнні можна добре обіграти, використовуючи інші джерела інформації.

Головним принципом методу проектів є дитячі інтереси учнів на сьогоднішній день. Оскільки проект учень втілює сам або з допомогою вчителя чи штучного інтелекту, то учень буде виконувати той проект, в якому він впевнений і знає, що він буде робити. Це і є основний проект з навчання. Адже з кожним разом при підготовці проектів, учень постійно напружений і зосереджений у пошуках важливої інформації і його етапах, і формулювань, що є важливим у його структурі і думках про його задачу і перехід на наступний рівень. У думках М.В.Крупеніної метод проектів ґрунтується на низці педагогічних якостей: *самостійність, взаємозв'язок з дорослим і дитиною, правильний підхід*. Учні таким чином залучаються до самостійного навчання і саморозвитку, що є головною ознакою бажання учня до вивчення шкільного предмету і бачення його інтересів.

#### **Типи проектів:**

- ❖ За кількістю учасників ( малі, індивідуальні, колективні).
- ❖ За видом діяльності ( дослідницькі, пошукові, творчі).
- ❖ За терміном виконання ( короткі, середні, довгострокові).
- ❖ За тематикою ( моно-проекти і міжпредметні).

Якщо подивитися на кількісну класифікацію проектів, то можна побачити те, що проект може бути як для одного учня і він його виконує сам, або груповий, в якому дані певні завдання і кожен учень має окреме завдання. Відповідно кожен учень виконує своє завдання, користуючись відповідними джерелами інформації, а потім учні все складають в одну картину. Так

будується груповий проект, що є важливим для як для цілого класу, бо об'єднує в дружній колектив, так і для самого учня, що дає поштовх розкрити себе і втілити в задумане набутті навички. [15]

Класифікація за видом діяльності дає можливість побачити те, що проекти можуть бути різні. Вони можуть бути дослідницького характеру, що в свою чергу вимагають створення проектів на основі дослідження. Для прикладу 5 клас: «Рідини» - *дослідити, чому молоко, яке стоїть на столі псується швидко, ніж те що в холодильнику*. Відповідно до дослідження, учень дізнається про властивості деяких речовин, його переробку і як зменшити ризику зіпсування або утилізації речовини без екологічної чи економічної шкоди. Також учень може використовувати тут інновації, які допоможуть в даному дослідженні. Проекти пошукового характеру базуються на пошуках того, про що треба робити проект. Знайти основну деталь, предмет чи явище. Суть полягає в тому, що вчитель дає проблемне питання або питання іншого типу, а учень має в ньому виявити головне і висвітлити в проекті. Прикладом може бути 8 клас «Гази і їх властивості» - *чому при збовтуванні газованої води при відкритті відбувається така реакція?* Учень може знайти щось про воду або проект по цілому питанню. Але пошуковий проект – це найперше пошук, тому учень має знайти, який процес відбувається і пояснити чому він відбувається, а потім скласти проект. Третім видом є творчий проект. Суть якого полягає в самостійному складанні проблемного завдання і скласти проект. Тут учень може проявити себе як особистість, само вдосконалити свої навички використовуючи навіть технології, які зв'язані з віртуальністю. Проекти такого плану є масштабними у виконанні, але й відповідно цікавими у розв'язанні проблемної ситуації.

Також виконання проекту залежить від часу його виконання. Їх можна зробити за короткий термін. Переважно це проекти, які мають конкретну тему і завдання. Переважно такі проекти виконують на уроки. Є проекти, які виконуються за середній час. Це проекти, в яких є дана тема, але не розкрита основа завдання. Це більш дослідницько-творчі проекти. І є проекти, які є довгими у своєму виконанні. Такі проекти не мають конкретної теми, завдання.

Переважно це творчо-пошукові з елементами досліду. Цей вид є доречним для учнів з високим, а також достатнім рівнем знань. Оскільки учень не тільки проявить себе, а може знайти себе в науковій діяльності.

Є проекти, які називають моно-проектами. Це проекти, які є мають певний вид і масштабні. Такі проекти переважно виносять як групові середньо тривалі. В цьому виді учні можуть себе відкрити і цим методом такого проекту можна наблизити учня або його інтерес до науки. Також є міжпредметні. Це проект, який складається на основі пошукових даних з різних шкільних предметів, а не тільки з природничих дисциплін. Такий вид проекту називають stem-проект.

*STEM-проект* в освіті — це інноваційна технологія дослідницького характеру, яка базується на міжпредметному підході, в процесі якої учні самостійно знаходять інформацію з теми проекту, вивчають, а також аналізують її, роблять висновки. І на основі висновків презентують проект в освітньому процесі.

Під час проходження педагогічної практики я проводив таким проект. Це був stem-проект у 7 класі на тему: «Вода – як універсальний скарб людини». В свою чергу я готував презентацію на ці тему, а учням я роздав завдання, які мали зв'язок з шкільними предметами. А саме: історія України, українська мова, українська література, математика, хімія, образотворче мистецтво, технології, інформатика. Учні шукали інформації через комп'ютерні технології, а потім ми втілили вивчене в спільний проект. Кожен учень мав завдання різного характеру і міг відкрити творчий потенціал, а також знайти і вивчити, щось нове для себе.

STEM-проект – це групова навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність учнів, яка має об'ємну ціль, методи, діяльності і прийоми їх застосування, що передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін та спрямована на досягнення спільного результату.

Цей метод дуже доречний в проектній діяльності, бо завдання різного характеру і відповідно різного рівня. Тобто навіть учні з слабкими навиками можуть виконати якесь завдання, що буде спонукати їхній творчості [16].

Також для підготовки проекту характерно підбір теми. Тому вибір тематики необмежений. Учень вибирає сам тему до навчального плану або позакласної діяльності. Звичайно це стосується різної теми на конкретний предмет природничого чи гуманітарного спрямування. У практичній діяльності широкого значення набули моно-проекти в межах одного предмета. Такі проекти є поширені в своєму виконанні і містять в собі певну класифікацію проектів. Проект можна виконати в якості одного конкретного питання або зайти вглиб і відкрити проблематику всієї тематики. Переважно її використовують для розробки презентації, що в свою чергу допомагає на здачі багатьох іспитів.

Презентація – це найкращий спосіб залучити учня до пізнання науки. Учні, виконуючи такі завдання, проявляють свою унікальність і творчість. Тому з основних форм таких інновацій є створення учнівським складом своїх міні-презентацій, на рині теми уроків і допомагають засвоїти вивчений матеріал, виконуючи різні операції. Презентації, які отримали найбільші оцінки – можуть зберігатися на наступний рік або навіть використовуватися на конференціях.

На сьогоднішній день є безліч платформ для створення презентацій.  
*Серед них найбільш популярними є:*

**1. PowerPoint** – це найпоширеніша програма для створення презентацій на різну тематику. Платформа є простою і стандартною. Унікальності такої не має, адже з кожним часом з'являються все більше новітніх і унікальних платформ, що в свою чергу містять багатогранний інтерфейс і є прості у своєму використанні.

**2. Google Slides** – це платформа для створення презентацій на різну тематику. Щоб працювати з такою технологічною платформою, треба спочатку мати гугл-акаунт, тому що без нього в презентації зайти не можливо. Коли буде гугл-акаунт, то можна з легкістю зайти в Google Slides. Другим етапом роботи є те, що треба назвати файл і до роботи. Інтерфейс простий, але на початку буде складніше, адже потрібно лише на початку вивчити основи цієї платформи щоб зрозуміти суть її використання і принцип роботи. Платформа є різноманітна і унікальна в своєму використанні. Також для зручності

платформа містить готові аркуші, тексти і малюнки. Потрібно тільки зайти в розділ макети. Також є можливість додавати об'єкти мультимедійного характеру. А саме: відео, аудіо файли, фігури з елементами інноваційних технологій тощо. Крім цього можна додавати або редагувати слайди, в яких можна створювати віртуальність. В свою чергу, ця програма є безкоштовною і працює на всіх пристроях.

**3. Canva** - це платформа, що вимагатиме реєстрацію для наступної роботи з нею. Перед тим як робити презентацію в *канві*, слід визначитися з тематикою і формою презентації. Цей сервіс є унікальним і різноманітним не тільки своїми інтерфейсами, але й видами роботи. Адже в програмі можна робити анкети, листівки, візитки, летпубуки. Також з визначення тематики роботи, програма накидає варіанти їх втілення. В свою чергу також можна додавати різні фігури і додатки і змінювати їх формування, характеристику і розташування, що робить програму цікаву і інноваційну у використанні вивчення тої чи іншої дисципліни. Ще однією унікальністю цієї програми є те, що вона містить шаблони, які розділені на конкретну тематику, що полегшують пошук відповідного шаблону чи фону. Також в *канві* можна додавати завантаження і медіа з свого комп'ютера, гугл-диску або інших засобів збереження. Також різноманітна кольорованість тексту: від чорного до різнокольорового шрифту. Крім цього, платформа містить доступ через електронну пошту іншим користувачам, щоб вони могли подивитися чи навіть відредагувати ваш вид роботи. Також сервіс базується на про-версії. Тобто, після тестового користування елементами і функціями платного характеру, в кінці доведеться щомісяця платити. Але якщо нових функції не треба, то в безкоштовній версії є все, що потрібно для втілення проєкту.

**4. Keynote** - це платформа або сервіс, що входить до комплекту в більшість гаджетів і його замінників фірми Apple. Програма дає можливість працювати в режимі реального часу з групою людей. Сервіс є унікальним і інноваційним тим, що у програмі можна вільно малювати додатковими технологіями, використовуючи при цьому текст від руки. Прикладом додаткової технології може бути "Apple Pencil". Програма різноманітна за

рахунок того, що можна створювати презентації розширеного спектру. Тобто вони можуть бути стандартними або широкомасштабними. Також можна розташовувати об'єкти, картинки, фотографії від 1 до великої кількості. Сервіс містить ряд функцій. Однією, з яких є *Play*, що в свою чергу дає переглянути свою презентацію через слайд-шоу. Також є окремі налаштування тексту, його розміру, шрифту, кольору. Інновацією цієї програми є те, що можна змінювати розмір екрану презентації, а також додавати різні елементи: нотатки, таймер, тощо. За допомогою додаткових функцій, презентація, яка була створена на комп'ютері, то можна керувати на айфоні або на смартфоні зробивши при цьому копію. Сервіс є безкоштовним і головною ознакою є те, що він сумісний з *Power Point*, що дає змогу виконувати швидко презентації, знаючи принцип роботи цієї платформи. Це означає, що презентації з *PP* можна редагувати в *Keynote*.

**5. Prezi** - це сервіс незвичний і різноманітний формат презентації у вигляді слайдові вигляду. Можна сказати, що з цим сервісом презентації і інші види роботи будуть набагато цікавіші і інноваційні, де є багато функцій і інтерфейсу. В свою чергу вони дають ряд можливостей: наближати та видаляти потрібні об'єкти. Візуально виглядає просто неймовірно. А робота приємніша і розвивальна. Тобто виконуючи такі проекти, можна розвинути себе в інформаційних технологіях або технологіях іншого типу. Сервіс дає можливість, де можна розкрити свою ідею і втілити отриманні знання в проектну діяльність. Також можна вибрати тематику, яка є готова на сервісі і починати роботу з першого аркуша, тобто редагувати під свій стиль. Є також функція синхронізації між персональним комп'ютером і телефоном, що у висновку допомагає як учням так і вчителям на уроках. Також можна створювати і вставляти інновації, які побудовані на анімаціях, що в свою чергу супроводжуються звуками і зображенням. Платформа є різноманітною і багатофункціональною. З кожним елементом проекту можна працювати окремо. А саме: змінювати розміри, стиль, анімації, вставляти чи видаляти об'єкти. Сервіс є також безкоштовним, але за додаткові функції треба платити.

Крім цього, він на англійській мові, але суть і принцип роботи зрозуміти легко і без знань мови.

**6. Piktochart** – це унікальний і безкоштовний сервіс для створення презентацій, а також леп буків, постерів, флаєрів, звітів. Початок роботи можна втілитися ідеями та темами з «Галереї». А якщо це стосується природничих дисциплін, то з власних спостережень можна створити цікавий проект використовуючи лише неповторюваність і свою інноваційну унікальність. Платформа різноманітна і містить ряд переваг від стандартних платформ. Найперше, можна змінювати чи редагувати шаблони під свої ідеї. А також змінювати окремі деталі, що можуть зробити ваш проєкт новизною майбутнього. Сервіс також дає дозвіл на використання різного формату і іконок. Також, використовуючи на вкладці потрібні функції та інструменти, можна додати чи забрати об'єкт, змінити фон. В ній також можна будувати діаграми на задані значення. Починати роботу можна з чистого слайду, доповнюючи його своїми ідеями чи спостереженнями. Це сервіс, який на англійській мові, але зрозуміти принцип роботи не важко. Підходить сервіс як для унікальних людей, так і для простих або іншими словами – початківців.

**7. SlideDog** - це програма, що полягає у створенні презентації, якщо потрібно об'єднати різний тип контентів в одне ціле. Для розміщення об'єктів використовується ряд функцій, які допомагають в цьому. Принцип роботи рівняється до вибору пісень, тобто гортаєш і шукаєш собі потрібний шаблон чи тематику. Перед початком роботи, особа бачить перед собою порожній слайд або фон, деталі вибираються з файлів на комп'ютері або в інтернеті і додаються до списку інтерфейсу з подальшим відтворенням. Унікальність полягає в тому, що об'єкти можна рухати вліво чи вправо, виставляючи їх таким чином, щоб вони доповнювали ідею особистості. Програма підтримує всі типи файлів і різну документацію і засоби мультимедійного призначення. Сервіс дає дозвіл відтворювати і переглядати презентації на інших мобільних пристроях. Також для полегшення роботи, в чаті, який є в програмі, можна ставити інтерактивні питання, що будуть поліпшувати ідею презентації. Додаток в свою чергу є

безкоштовним, що має обмежену кількість інструментів, але в платній версії їх вже більше.

**8. FlowVella** – це платформа для створення інтерактивної презентації. В свою чергу сервіс дає можливість об'єднувати відео, файли різного типу, візуалізаційні засоби та багато іншого в одному проєкті. Готовим проєктом можна поділитися з знайомими та друзями, відправивши URL-адресу або спеціальний код, який не зміниться, навіть якщо презентацію буде відредаговано. Програма має ряд переваг. Серед них є: підтримка перегляду через веб-браузери і інші мобільні засоби або технології. Доступ до презентації може бути спільним або особистим під зовнішніми і внутрішнім захистом. Також в програмі сторонні особи не мають доступу до редагування проєктів, що є великою перевагою, якщо це демонстрація якогось експерименту чи іншого виду діяльності. У безкоштовній версії на платформі, а точніше на їхніх шаблонах буде накладено спеціальний знак.

**9. PowToon** – це сервіс, суть якого полягає з роботою анімації. Для початку роботи з сервісом слід вибрати, ким є користувач: вчителем, учнем, студентом та ін. Наступний етап полягає в тому, що потрібно вибрати шаблон на задану тему. Коли будуть виконання ці операції, то можна внести редагування в свої дані. Також можна міняти характеристику об'єктів, шрифт, колір розташування тексту. Можна змінювати розташування відео і налаштовувати його. Є можливість додавати свої візуалізації або ті які є в сервісі. Міняти розташування об'єктів на робочому полі, що в свою чергу змінює вид даної проєкції. В програмі можна використовувати свої фали або завантажені з зовнішніх сайтах. Якщо учень не хоче працювати з стандартним шаблоном, то перед ним є можливість відкривати чистий аркуш і додавайте на нього все чого він хоче завдяки використанням додаткових функції чи панеллю інструментів або інтерфейсу. За допомогою деяких засобів, таких як час і його шкала можна налаштувати час і порядок відтворення слайдів. Скопіювавши посилання на готову презентацію, можна поділитися з нею в різних джерелах спілкування для перегляду іншими користувачами.

**10. Sway** – це програма розробників «Майкрософт». Тому щоб нею користуватися потрібно мати обліковий запис. Пару простих кроків для того, щоб увійти в систему, перейти в Sway, натиснути на Плюсик і можна робити різний тип презентацій на різну тематику з втіленням своїх ідей. Програма є проста в своєму використанні. Можна перетягувати об'єкти готові або з Інтернету. Також можна додавати звук і відео на різну тематику. Можна змінювати стиль, шрифт тексту. Презентації, які були створені – зберігаються в системі і до них можна вернутися будь-коли. Презентацією можна поділитися через адресу і з налаштування певних функцій: для перегляду чи змін.

**11. OpenOffice** – це проста програма, яка має функцію установки на ваш комп'ютер або інший пристрій. Налаштування цієї програми теж просте. Для цього достатньо лише натискати «Далі». Після вибору розділу «Презентації» сервіс запропонує шаблон або слайд чи чистий аркуш. Також можна відкрити вже готові та збережені варіанти. Але краще виконати презентації самому, адже через них, учень розвивається в усіх напрямках дисципліни різного типу. В програмі можна робити характерні зміни, а також налаштовувати відкриття презентації, кількість розділів і додавати об'єкти мультимедійних засобів. В опціях платформи є можливість додавати додаткові засоби, урізноманітнення об'єктів, налаштування тексту. Тут різноманітний інтерфейс з елементами інструментів, що може знадобитися для оформлення проекту: фігури, текстові ефекти, схеми, діаграми.

Отже, можна зробити висновок, що є стандартні програми, а є дійсно інноваційні, які підійдуть для різної роботи, але найперше для вивчення складної науки. З такими платформами хімія і інші природничі дисципліни будуть легко вивчатися, а бажання учня буде проявлятися в кращу сторону. Творити презентації – відкривати креативність учня і розпалювати інтерес до науки через інноваційно-сучасні методи, які бувають різними як візуально так і на практиці.

### 3. Практична частина

#### 3.1 Нетрадиційні методи навчання

Кожен вчитель, який працює в творчій сфері бажає, щоб кожен учень відчув щось хороше від власних відкриттів. Тому, коли учень проводить великі відкриття сам, то він реалізовується в освітньому процесі, в ході яких виявляє творчі здібності. Щоб розвинути творчу здібність в процес - використовують нетрадиційні методи навчання, що допомагають у вирішенні творчих завдань.

*Творчі завдання* – це задачі, які містять пізнавальну і розумову діяльність. До таких завдань можна віднести експериментальні задачі, які потребують і розуму і бажання пізнати щось нове. Крім цього, експериментальні задачі мають також інше визначення. Це засіб збереження ключових знань. Такі задачі також називають дослідницькими, які поділяють на два типи. А саме: навчально-пізнавальні і підсумкові. Кожен вид цих задач має свою унікальність. Відповідно, *навчально-пізнавальні* – це задачі, які мають істину яку пізнають, а потім її вивчають послідовно тобто маючи перед собою план дій. Другий вид – *підсумковий*. Він полягає у виконанні операцій різними пристроями і засобами вимірювання.

Для прикладу експериментальних задач можна також віднести:

- Виявлення фруктози і глюкози у фруктових соків.
- Виявлення крохмалю в картоплі використовуючи лише інновації.
- Виявлення сахоспиртів в складі жувальних гумок.

Так, під час вивчення у 8 класі теми «Кристалічні ґратки» стоїть творче завдання: *Описати і порівняти будову і властивості речовин з кристалічними ґратками, що є вдома.* Такого виду завдання можна використовувати на уроці, що в свою чергу об'єднує клас, тобто будується групова робота. Що знайти рішення даного завдання, учень повинен згадати, що він вчив і вмів використовувати інформацію в конкретних ситуаціях. Завдання такого плану навчать учнів самоосвіти і самореалізації. Також завдання такого плану підштовхують учнів до вирішення завдань цікавими і інноваційними методами.

Отже, школярі, які виконують завдання такого плану, вчаться встановлювати свої думки і роботи висновки, аналізуючи отриманні знання.

Завдання такого характеру розвивають творчі здібності учнів. Ще одним завданням творчого характеру з поєднанням технологій можна зробити: *Вплив шкідливих речовин на людський організм через віртуальну реальність і скласти 10 простих правил відмовитися від цього.* Творче завдання полягає в тому, що учні можуть себе проявити в теорії так і в технології, де можна навички з інформатики перенести в хімію.

Віртуальна реальність – це тривимірне зображення, яке утворюється за допомогою спеціальних пристроїв, яке під'єднане до комп'ютера або штучного інтелекту. Шолом, рукавички і навіть костюм дозволяють гратися з відчуттям повної реальності того, що відбувається.

Можна сказати, що творче завдання покращують процес учнів і формує в них творчість. Учні за допомогою таких методів використовують раніше вивчене в різні ситуації різного характеру.

Якщо педагог користується творчим підходом під час вивчення якоїсь теми, то покращується успішність учня. Уроки тоді стають цікавими, різноманітними і корисними, а головне практичними. А.П.Макаренко висловив думку: «Дзвоники в душах дітей видають диво-мелодії – відповідна реакція на творчих підхід учителя». Вчитель не може вимагати творчих здібностей, якщо він сам не створює їх на уроці. Дві сторони мають працювати, як годинник. Вже тоді, коли буде творчий підхід вчителя до уроку і в учня – активна робота на уроках, то тоді можна застосовувати нетрадиційні методи навчання. Для прикладу можна зробити урок-гру.

**Гра** – це є одна з умов, де дитина може розвиватися. Тобто відкритися через творчу особистість. Тому що під час гри учень може себе показати як індивідуальну особистість. Гра – це ключ бажання учня пізнати щось нове нестандартними способами. Видатний педагог В.Сухомлинський казав: «В цій грі розвивається світ творчості перед дітьми. Без гри не має й не може бути повноцінного розумового розвитку. Гра – це величезне світле вікно, де дитина усвідомлює поняття про навколишній світ». Якщо в гру додати технології, то це вже ігрова технологія.

**Ігрова технологія** – це унікальна форма навчання, яка може зробити цікавою та продуктивною не лише роботу учнів на творчо-дослідницькому рівні, але й вивченні хімії. Цікавість до умовного світу гри позитивно й емоційно забарвлює розумову діяльність із запам'ятовування, повторення, закріплення й засвоєння інформації, а емоційність ігрових дій активізує всі психічні прийоми і засоби учня. Ще однією перевагою таких ігор є те, що вони сприяють використанню знань у нових ситуаціях і різних ситуаціях, дозволяючи учням застосувати вивчений матеріал на практиці для засвоєння, розпалюють інтерес учня до науки.

У навчальному процесі вивчення хімії використовують різні *види ігор*:

- **Рольові ігри** – використовують переважно на семінарських заняттях і конференціях. Під час використання рольових ігор на уроках хімії, учні можуть бути на різних місцях, тобто ролях: вчителя, еколога, лаборанта, інженера. Виконуючи, такі речі, учні можуть вникнути в ту чи іншу професію, щось пізнати нове, щоб потім втілити в нежиттєві ситуації. Таким чином учень набуває моральних принципів і якостей. Учні вчаться колективній праці, де обговорюють, дискутують і приймають важливі рішення, а також висвітлюють свої думки. Також учень набуває риси – терпеливості. Тобто учень вислуховує думку товариша, не перебиваючи його. На основі таких здібностей і характеристик в учасниках ще розвивається інтелектуальність. Це аналіз різних ситуацій, їх обговорення і вміння зробити висновки з сказаного. Також вміти вирішувати поставлені задачі цікавими методами.

Використання в навчальному процесі ігор такого плану потребує ряд ознак і прийомів. Учень в рольових іграх має містити високий рівень знань, грамотність і комунікативність.

У формі рольових ігор можна використовувати на уроці хімії теми: «Виробництво калійних добрив» і «Виробництво амоній сульфату».

Під час вивчення способів отримання хімічних речовин в хімічній науці можна використовувати форму гри-ділова.

**Ділові ігри** – часто проводять під час вивчення маслянистих речовин і їх продуктів, цукру, глюкози в 11 класі та періодичної системи хімічних елементів – у 8 класі [20].

Для використання у процесі, ділової гри, вчитель має підготувати план-уроку або розробка уроку-гри. Завдання вчителя має готувати таким чином, щоб були врахування знань учнів і їх бажання. Завдання мають бути простими і нестандартними.

Найкращий різновид ігор, які вчителі використовують на уроці є *вікторини*. Цей вид ігор є простий, зрозумілий і інтелектуальний. Головною перевагою є те, що учень може дізнатися щось нове.

Платформи для створення вікторин:

1. **Kahoot** – це платформа, яка дає можливість у формах опитувань і тестів подавати весь матеріал. Щоб виробити зворотній зв'язок з учнями, можна переробити тематику і форму тестів, тобто зробити їх простішими і цікавішими. Ця програма базується на застосуванні у класі. Тобто вчитель показує матеріал на головному екрані і учні в цей час відповідають на питання і обговорюють. В цій програмі можна також робити вікторини. Учні відповідають на питання з своїх телефонів і можуть побачити свій результат на головному екрані. Також вони можуть змагатися між собою. На це впливає інтелект, швидкість і складність питання.

Інформацію, використовуючи клієнт для комп'ютерів або додатком на смартфонах. Щоб увійти у віртуальну кімнату, учні повинні вести код, який надіслав вчитель. Програма дозволяє побачити, як відповів кожен учень і скласти діаграму успішності всього класу. Самі учні можуть бачити результати в спеціальних таблицях. **Kahoot** безкоштовний і весь доступний після реєстрації. В платній версії можливостей і форм питань більше.

2. **LearningApps** – це сервіс, який допомагає в навчального процесу шляхом створення та збереження унікальних вправ ігрового характеру. Програма підходить на різну вікову категорію. Завдання доцільно підходять для узагальнення та систематизації знань з певної дисципліни різного напрямку.

Вправи або типи завдань, не замінюють весь урок, а лише його доповнюють. Даний сервіс буде цікавий насамперед школярам молодших та середніх класів, оскільки вправи є різноманітними і незвичного характеру. Також можна вибрати рівень складності завдань – від дошкільного до вищої освіти.

За допомогою платформи можна створювати безліч різноманітних завдань: знайти пару, кросворд, вікторина, числова пряма, просте упорядкування, фрагменти зображення, вільна текстова відповідь, заповнити пропуски.

Якщо справа стосується вікторин, то можна використати принцип гри-вікторини «Мільйонер». Тобто скласти завдання від простого до найскладнішого. Є багато платформ для створення вікторин і завдань такого плану. Налаштування в них теж просте. Використовуючи платформи такого плану, то можна використовувати як бонусний час або бонусні балли, що дають поштовх до більшого набирання балів за швидкість і правильність. Прикладами питання з вікторини можна ознайомитися з *Додатку 2*.

В додатку приклад вікторини на 1000. Принцип якої ґрунтується на тому, хто швидше набере 1000 балів той виграв. Це завдання можна давати як на самостійне проходження так і групове. Звичайно, у вікторину можна додавати і варіанти, але тоді кількість запрограмованих балів буде ділитися навпіл. Якщо варіантів не має, відповідно складніше, але й цікавіше. В якості підказок можна використовувати ключові слова.

Категорія предметів широка у своєму виборі: від гуманітарних до природних дисциплін.

Пропонується великий вибір мов інтерфейсу, в тому числі українська.

Учителю потрібно створити обліковий запис, вказавши свій гугл-акаунт. Учням також варто зареєструватися на сайті за допомогою електронної скриньки, тоді учитель зможе додати їх у свій клас.

Посилання на завдання можна надсилати у вигляді QR-коду, який система автоматично створює до кожного завдання. Також посилання на вправу можна вбудувати у свій сайт.

3. **Personality Quiz** — найпоширеніший тип тесту, де створюють питання різного характеру, який на основі відповідей розкаже про ваш характер — наприклад, який хімічний елемент асоціюється з вами;

4. **Trivia** — класичний тест із варіантами відповідей. Простий у своєму використанні.

5. **Ranked List** — вікторина, суть яких полягає в тому, де учасників попросять проголосувати за чи проти, щоби скласти рейтинг. Наприклад, треба дізнатися, який із методів розв'язку якоїсь задачі більш доречний в такому випадку.

6. **Gallery Quiz**- є питання й таблиця із зображеннями. Для прикладу, щоби з'ясувати, в якій пробірці знаходиться та чи інша речовина. Переважно такі завдання використовують на ЗНО.

8. **Countdown** - програма для створення серії слайдів, в якій роблять рідкісні варіанти робіт. Прикладом може бути: Рідкісні способи приготування розчинів для лабораторних робіт, які не використовують на практиці;

9. **Playbuzz** - найбільш поширюваний сайт у світі для створення вікторин. В свою чергу *Playbuzz* пропонує 10 варіантів вікторин на власний розсуд.

10. **Onlinequizcreator** – це сайт, де створюють вікторини навчального характеру. В ньому можна створювати необмежену кількість тестів, але є ліміт в безкоштовній версії, де максимальний обсяг — до 15 питань кожен. За невелику суму в платній версії цей ліміт можна зняти. Важливо, що є опція виставити обмеження часу на відповідь у кожне питання.

11. **Pollmaker** – це простий навчальний онлайн-інструмент. Він являє собою чотири типи тестів: звичайний, персональний, опитування, голосування.

12. **Quizbean** - це тест, де доступно три тести на місяць. Але в платній версії тестів набагато більше.

Теми для проведення вікторини можна брати довільну. Ось для прикладу кілька питань:

- Яку кислоту називають хімічною промисловістю?
- Метал, який є метою кожного алхіміка.
- Цей хімічний процес називають «хімічним ворогом».

- Цю олію не можна використовувати в їжу.
- Це сіль, що є у шлунковому соці.

Використовуючи також вікторини на уроці, можна підготувати загадки на різну тему. Для прикладу:

- Назвіть найтвердішу речовину (Алмаз)
- Назвіть найдавніший сплав (Бронза)
- Як називається «вінегрет» з металів (Сплав)
- Вода і пісок – це є... (Суміш)
- Рідина, яка не горить... (Вода)

Виховуючи в учня особистість творчості, можна також використовувати дидактичну форму гри. Сюди найкраще підійде *кресворди*. Кресворди створюють для перевірки конкретної теми. Учні в такому випадку, розширюють своє інформаційне середовище і вчитися працювати самостійно.

Кресворди можна використовувати замість тестів. Тобто давати питання, де учні повторять матеріал і покажуть вивчене. На уроках вчителі використовують принцип аналізу. Це значить, що спочатку дається матеріал на три уроки, а потім тести і на другий раз кресворд. Потім знову матеріал і так чергують. Питання на кресворди можуть бути різними, але головне тематика. Тобто не логічно буде три питання з органіки і 5 з аналітики. Є багато платформ, де можна створити кресворди. Можна навіть створити питання, а генератор кресвордів зреагує на самий кресворд. Прикладами кресворду в *Додатку 3*.

1. На **Interacty** можна створювати кресворди за прикладом або з нуля. Просто введіть необхідні слова - готово. Виберіть шрифт, колір його, додайте заголовок, текст або зображення - і кресворд буде виглядати красиво. Також готовий кресворд можна одним кліком роздрукувати. За допомогою *Interacty* можна легко створити кресворд для друку. Готовий кресворд зберігається у зручному форматі PDF-файлі. Також можна отримати QR-код, який дасть можливість запуснути онлайн-версію кресворду. Кресворд у форматі для друку є чудовим різноманіттям кожного уроку. Такий вид можна виносити на самостійні роботи.

Також можна створювати кросворди за допомогою штучного інтелекту. Прикладом може бути наступна інноваційна програма:

2. Програма **Online Crossword Maker** використовує швидкі мережі, щоб змінити ідеї та прийоми на складні кросворди всього за кілька хвилин або навіть секунд. Створюйте кросворди різної складності, довільної тематики та масштабу, зберігаючи час і сили. Штучний інтелект створений для того, щоб кросворди високої складності, їх розв'язання, оформлення, зберігаючи баланс, який робить кросворд привабливим і простим у виконанні. Також учні самі можуть створювати кросворди. Щоб розвинути в учнів саморозвиток і проявити себе, можна використовувати ряд платформ для створення завдань цього типу. Для прикладу учні можуть поділитися або на пари або на команду. Один створює кросворд, а інший пробує його розгадати і потім вони можуть помінятися між собою. В свою чергу, перемагає той чи та команда, яка найбільше дасть відповідей. Щоб було правильно і відверто справедливо вчитель дає учням одну й ту саму тему.

Створення кросвордів вчить школярів працювати спокійно. Адже їх створення потребує як самостійної так і колективної роботи учнів. Тобто учні можуть працювати групами, що в свою чергу ділиться на вікові вимоги, а також за рівнем знань. У сучасній системі вчителі часто використовують заняття «Лото навпаки».

Суть цієї гри полягає в командах класу. З кожної команди висувають по 2-3 представника. Кожен з них отримує листок з хімічною формулою. Ведучий дістає з конверта жетон, де зображена формула речовини. Кожен учасник групи має знайти жетон з формулою, але з не такою, а навпаки. Наприклад, формула кислоти – то формула солі, на формулу алкану – алкіни і так далі.

На уроках узагальнення або повторення знань про основні класи неорганічних сполук можна використовувати такі ігри, як «Третій лишній» або «Монополія неорганічних сполук».

Гра «Третій лишній» відбувається за наступним принципом. Учні роздають картки з трьома речовинами, де одна з них зайва. Різниця може бути за кількісним складом, властивостями, хімічною будовою. Цю гру можна грати

самому або в команді через естафету. Завдання такого плану можна скласти на платформах як *Classtime* або *Google Forms*. Це найпростіші і найпоширеніші платформи, де можна створювати і виконувати завдання такого типу. Приклад таких завдань наведені в *Додатку 4*.

Завдання такого плану можна виконувати так, щоб учень самостійно відповідав або в групі в якості змагань. Завдання використовується переважно на етапі повторення або мотивації вивчення нового матеріалу.

Гра «Монополія НС» - це гра, яка допомагає доцільно вивчити класи неорганічних речовин, а також розвинути навички підприємницької діяльності, а також фінансової грамотності. Склад гри є стандартним: дошка, карточки, призи, ігрові кубики і фішки. На карточках можуть бути питання або завдання різного характеру.

Також на уроках можна використовувати і інші ігрові технології. Наприклад *кроссенс, ментальна карта і детектив*. Завдання такого плану можна створювати на багатьох платформах. Давайте поговоримо про кожний вид окремо.

*Кроссенс* – це різновид завдання навчального характеру, суть якого полягає знайти єдине слово, що читається в різному напрямі. Завдання такого плану можна створювати в найпростішій програмі для презентацій – *Power point* або *Canva*. Такі завдання розвивають в учнів різних якостей, а також зацікавленості до вивчення хімічної дисципліни. Завдання цього типу вперше було помічено в журналі «Наука і життя» в 2002 році. Правило крос сенсу: його треба читати зліва на право або зверху вниз. Він може бути різної форми і різної складності.

*Ментальна карта* – це карта, яка допомагає учневі вивчати або повторювати матеріал. Прикладами можуть бути різна тематика. Приклад ментальної карти можна побачити в *Додатку 5*.

Карта цього типу створювалася в *Power point*. Ментальна карта такого типу дозволяє зрозуміти учневі види і умови проведення хімічних реакцій.

Також *ментальні карти* можна створювати і на інших платформах, але давайте в загальному розберемо, що це таке.

*Інтелект-карта* ( з англ. *Mind maps*) – це корисний інструмент для створення і відображення корисної інформації. За допомогою цього інструменту можна створювати карти і їх впорядковувати для кращого запам'ятовування інформації. Ця карта являє собою деревоподібну форму, в центрі якого зображене ключове поняття або термін, від якого розходяться стрілки – структурні елементи. Все, що зображено на такій карті, тісно пов'язано між собою. Ці структурні елементи описують ключове слово, що знаходиться в центрі. Такі карти можна створювати як само так і через онлайн-платформи. **Ось деякі з них:**

- *Draw.io* – це різноманітний сервіс, інтерфес мов який складає близько 50. Також і і українська мова. Проте з англійською він не сильно пов'язується. Можна використовувати готові шаблони, яких в програмі нараховується близько 140. Також можна створювати і власні карти. В сервісі можна редагувати, змінювати розміри і кольори, вигляд тощо. Для того, щоб працювати з сервісом – реєстрація не потрібна. Лише,якщо робота проводиться у віртуальній хмарі. Карти можна зберігати в Гугл диску. При відкритті платформи, відкривається вікно з аркушем в клітинку і з складом фігур різного типу. Вибирається тема і готується проєкт.

- *XMind* – це програма, яка є зручною у використанні. Програма створена для створення карт і діаграм *Fishbone*. Інтерфейс програми простий, тому легко розібратися у використанні програми. Інтерфес переважно англomовний, але якщо є проблеми з англійською мовою, то можна використати спеціальний пагін для автоматичного перекладу Google Chrome. Після завантаження на комп'ютер можна користуватися необмеженим терміном і використовувати 40 шаблонів на різних 16 мовах, в тому числі і на російській. На платформі можна змінювати, вдосконалювати, писати і багато іншого. Карти можна зберігати у вигляді фалів різного типу, зберігати і скидувати на електронну пошту.

- *Miro* – це інструмент, який дає змогу не тільки створювати ментальні карти, але й діаграми і дошки для мозкового штурму.

Можна зробити висновок, що є багато сервісів для створення цих карт, але найкраще на мою думку створювати самому карти такого типу.

*Детектив* – це завдання або вправа, яка допомагає учневі розвиватися і шукати шляхи вирішення такого завдання. Детективи можна створювати в *Learnapps*. Суть цього завдання полягає в тому, щоб знайти вірне рішення. Наприклад: можна описувати якусь речовину, а учень має відгадати що це за речовина. Детектив можна створювати у формі вікторини, а можна просто дати опис. Оскільки в школі вчаться учні з різними здібностями, то для учнів з слабкими здібностями можна дати детектив вікторина. Приклади завдань можна побачити в *Додатку 6*.

Використовуючи, такі способи в хімії на уроках, можна зацікавити учнів до вивчення даного предмету. А також розвинути ряд характеристик учня. Як висновки, така робота дає поштовх на розвивання особистостей. Відповідно, учень стає творчою та активною особистістю. Тому завдання такого плану не лише розвивають учня, як особистість, але й допомагають зрозуміти таку науку як хімія.

### 3.2 Інтерактивні матеріали для окремих уроків

#### Додаток 1: «Поле чудес»

Рекомендовано для 7 - 8 класів на урок позакласного заходу по підручнику Лашевська Г.А з теми «Хімічні елементи»

*Перший тур:* дай відповіді на питання і зароби кількість очок

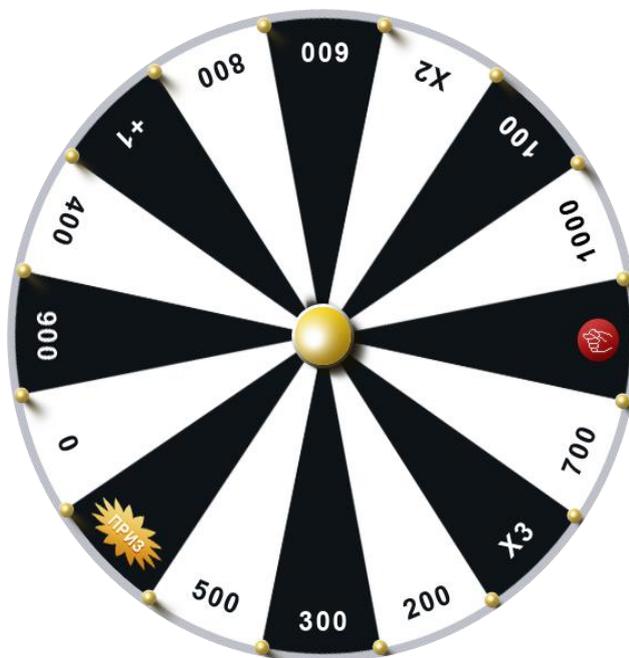
1. Як називається процес, коли тверда речовина перетворюється безпосередньо на газ?
2. Який елемент найпоширеніший у земній корі?
3. Як називається найменша частинка в речовині?
4. Як називається речовина, яка прискорює хімічну реакцію, але сама не витрачається?
5. Який газ робить повітря придатним для дихання.

*Другий тур:* закінчи речення (50 б. за кожне)

1. Сніг це вода в ... стані.
2. Вода складається з ...
3. Нітроген по – іншому називається...
4. Кислота, що використовується в хлібній промисловості – це...
5. Іржа утворюється внаслідок взаємодії кисню і ...

*Третій тур(фінальний):* утворіть речення із запропонованих слів(100 б.)

1. Атом, частинка, речовина.
2. Кислота, неорганічна, індикатор.
3. Сполука, луги, група ОН.
4. Речовина, проста, один.
5. Наука, речовини, закони і елементи.



### Додаток 2: «Вікторина на 1000»

Рекомендовано для 7 – 9 класу на узагальнення або на повторення за підручником О.В. Григорович з теми «Органічні сполуки», «Хімічні елементи»

1. Наука про речовини, елементи і закони (100 б.)
2. Яка формула води? (200 б.)
3. Який метал називають «металом життя» (300 б.)
4. Який хімічний елемент є основним компонентом природного газу (400 б.)
5. Формула етилового спирту? (500 б.)
6. Який хімічний елемент використовується для укріплення дерев'яної кори на городах? (600 б.)
7. Як називається процес, в якому перебуває три речовини, які взаємодіють між собою? (700 б.)
8. Що використовували в Давній Греції замість міді і заліза? (800 б.)
9. Яка основна речовина використовується в плівці телевізора ( 900 б.)
10. Яка основна корисна копалина (1000 б.)



### Додаток 3: «Кросворд»

Рекомендовано для узагальнення або самостійної роботи з теми «Класи неорганічних сполук» для 8 класу за підручником Григорович О.В

*По горизонталі:*

1. 8. Це бінарні сполуки хімічних елементів з азотом..
4. 1. Це складні речовини, що складаються з двох елементів, один з яких кисень..
7. 5. Це прості речовини, що мають металічний блиск, добре проводять тепло і електричний струм..
8. 2. Це складні речовини, що містять атоми водню, здатні заміщуватися на атоми металів..

*По вертикалі:*

2. 6. Це складні речовини, що складаються з атомів металу і гідроксильних груп..
3. 3. Це складні речовини, що складаються з атомів металу та гідроксильних груп..
5. 4. Це складні речовини, що складаються з металів і кислотного залишку..
6. 7. Це бінарні сполуки хімічних елементів з воднем..

### Додаток 4: «Третій лишній»

Рекомендовано для повторення теми «Неорганічні класи сполук» для 8 класу з підручника Григорович О.В

Суть завдання полягає визначити, який елемент лишній. Прикладом завдання є:

1.  $\text{H}_2\text{S}$   $\text{H}_2\text{O}$   $\text{CuO}$ .
2.  $\text{HF}$   $\text{HI}$   $\text{H}_2\text{S}$
3.  $\text{CuO}$   $\text{H}_2\text{O}_2$   $\text{H}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{NaCl}$   $\text{CuCl}$

5. NaOH NOH CaO MgO

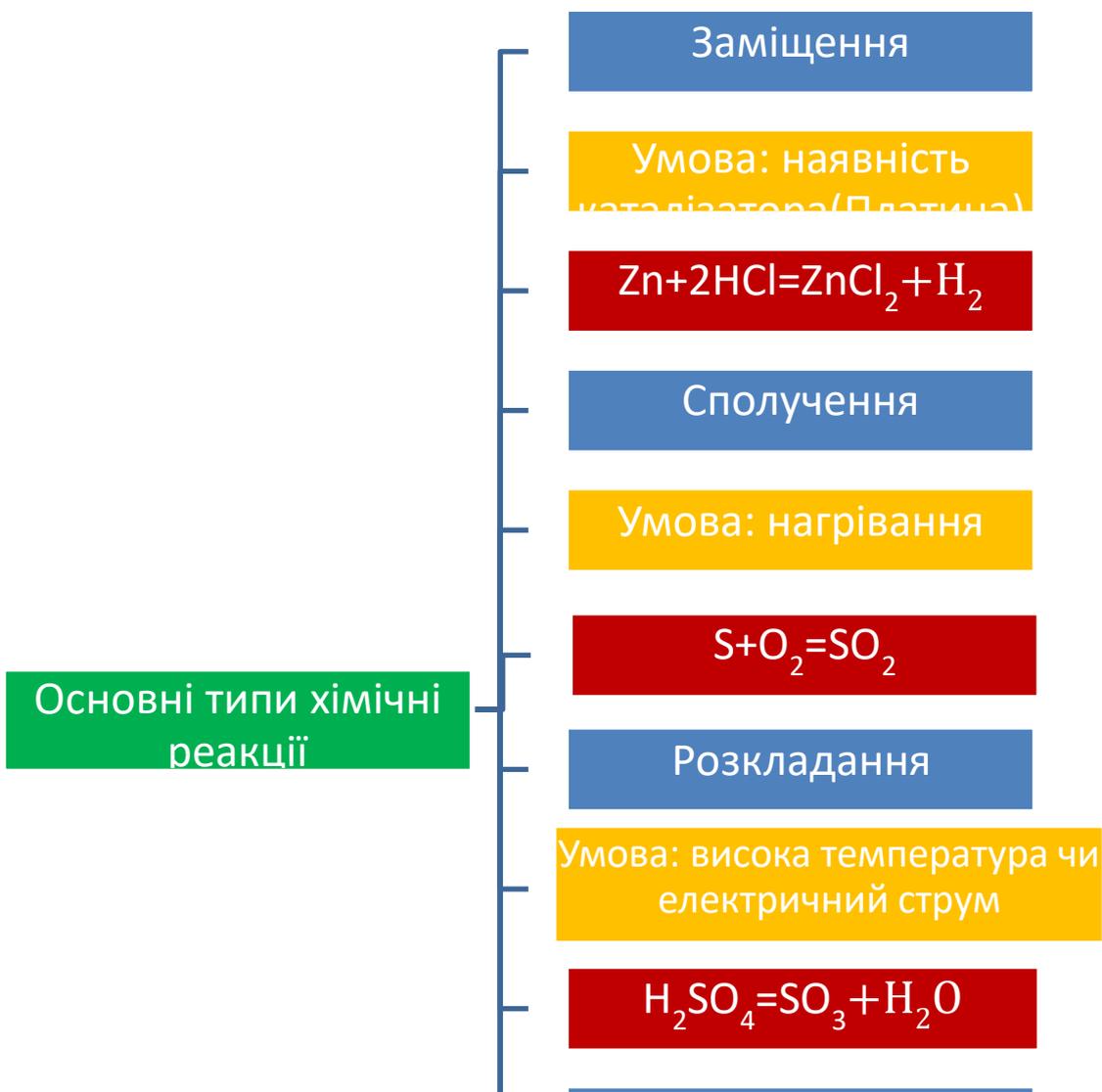
6. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> HI

7. LiO CuO NaOH

8. NaHCO<sub>3</sub> CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O CuOH

### Додаток 5: «Ментальна карта»

Дана ментальна карта створювалася в *Power Point* на тему 7 клас – «Основні типи хімічних реакцій. Схема хімічної реакцій» за-підручником Мідак Л.Я. Карта допомагає краще вивчити принцип і умови проходження реакцій. Приклад її наведено знизу:



## Додаток 6: «Детектив»

Рекомендовано для 7 класу з теми «Хімічні елементи» з підручника Григоровича О.В. для вивчення властивостей хімічних елементів Вгадай речовини по-опису з варіантами відповідей

1. Це неметал жовтого кольору, який використовується у виробництві гуми.

Нікель Кисень Сірка

2. Цей елемент належить до лужних металів...

Гідроген Калій Кальцій

3. Воскоподібна речовина, яка буває безбарвною або жовтого кольору, вогнебезпечна, відрізняється стійким часниковим запахом...

Фтор Сульфур Фосфор Аргон

4. Температура цього елемента нижча за всі елементи. Перший раз цей газ, який був відкритий в 1882 році на Землі.

Оксиген Нітроген Галій Гелій

5. Цей елемент бере участь у численних аспектах клітинного обміну. Він необхідний для каталітичної активності приблизно 100 ферментів та відіграє роль у забезпеченні імунної функції організму, синтезі білків, загоєнні ран, синтезі ДНК і клітинному поділі.

Цинк Купрум Кальцій Індій

6. Елемент, який належить до галогенів. Молекула цього елемента є двоатомна. Супутником цього елемента є хлор.

Бор Берилій Бром Кадмій

### Додаток 6.1: «Детектив»

Вгадай речовину без варіанту відповідей. Завдання такого плану даються учням сильного характеру. Прикладами є такі завдання:

- Половина банок для безалкогольних напоїв та пива у США виготовляють з переробленого матеріалу. Переважно використовується лом цього матеріалу. Який це матеріал?

- Вперше цей елемент з'явився в атмосфері Землі завдяки діяльності фотосинтезуючих бактерій і водоростей. Що це за матеріал?

- Цей елемент часто додають в питну воду, оскільки він оберігає зуби від карієсу. Що саме додають в питну воду?
- Ці природні мінерали виростили з гарячих підземних розчинів з високим вмістом мінеральних речовин. Що це за матеріал?
- Це є найпростіша циклічна ароматична сполука. Її будову відкрив Фрідріх Август Кекуле в 1865 році. Що це за сполука?
- Сплав цих сполук називають бронзою. Це найдавніший сплав, одержаний приблизно 5,5 тис. років тому.

## Висновок

У сьогоднішньому світі – комп'ютери посіли важливе місце серед сучасності. Вони стали практично нашим або частиною нього.

Інновацій комп'ютерної технології створенні з ціллю тою, що людина може пізнати знання через різні джерела інформації. Теперішній час уявити освітній процес без інформаційно-інноваційних технологій уявити майже неможливо. Учні на сучасних уроках отримують розширенні знання з багатьма можливостями. Вони розвивають кругозір, знання, мають бажання вчитися і вдосконалюватися. А також можуть побачити те, що неможливо пояснити словесно. Новітні технології просувають учнів в майбутнє, де вони реалізують свої знання. Завдяки технологіям, учні самостійно розвиваються і вдосконалюють свої уміння і навички в повсякденному житті.

Використовування інновацій, а саме технологій і презентацій з різними засобами вдосконалення і робить сучаснішим проведення чи вивчення уроку. На сьогоднішній момент учень взаємозв'язаний з комп'ютерними технологіями.

І саме через це можна зробити висновок, що новітні технології поліпшують цікавість уроку, на якому виникає бажання учня щось робити. Також можна додати, що без комп'ютерної технології, урок хімії не був би таким сучасним. Для багатьох вчителів і шкіл - найбільше сільських шкіл – інтерактивна дошка, нормальний інтернет і мережа лише є мрією. Але слід усвідомити, що на сьогоднішній день до сучасного світу і його розвитку готові не всі, оскільки комп'ютерні технології – це база сучасності, яка потребує кошти на забезпечення технології і її розширення і вдосконалення. Адже комп'ютери стали невід'ємною складовою повсякденного життя, а в інформаційних технологіях закладенні широкі досягнення учнів, які слід допомагати їх розвивати в цьому. Без вдосконалення і розширення своїх знань і вмінь у сфері, учитель може відстати від учнів, відповідно втративши авторитет і вплив на учнівське коло. З сучасним світом і вчитель і учень стають сучасним. Тому сучасний вчитель повинен знайти і побудувати принцип такий, щоб здивувати і зацікавити учня, а також запалити в ньому вогник інтересу до засвоєння природничих дисциплін використовуючи при цьому сучасні методи і

технології. Урок має мати щось незвичайно, щоб учневі було цікаво. Тому технології допомагають цьому і частково доповнюють урок. Якщо згадати для прикладу проведення експериментів, то доповненням технології є використання демонстрацій і віртуальних лабораторій. Використовуючи, різні види хімічного експерименту, вчитель навчає школярів: шукати відмінності між очікуванням і реальністю; вивчати теоретичні завдання; знаходити загальне в одиничному і робити відповідні висновки. Про те використання різних видів експериментів з поєднанням технологій робить урок більш різноманітним, унікальним і захоплювальним. Хімічний експеримент допомагає учням вивчити хімічні поняття і речовини, а головне побачити в них закономірності без використання цих технологій, але їх використання доповнить краще засвоєння матеріалу в учня і збільшить його уявлення про предмет. Якщо експеримент відіграє важливу роль в хімічній дисципліні, то і при вивченні основ цієї дисципліни, він має у школах і вузах посідати основне місце. Нажаль в школах зараз експерименти виконуються стандартними способами без ніяких цікавинок. Самі експерименти – цікаві самі по-собі, але унікальності і сучасності в них не має. З розвитком світу – це все набуває сучасності і можливо в майбутньому види експериментів доведуть до того, що в них буде місце для сучасної тенденції. Формування уявлень і понять про речовини не можливе без спостережень і дослідів над ними. Якщо взяти участь експериментів через технології, то найкраще використовувати віртуальні лабораторії, які в свою чергу допомагають відкрити сходинку дослідження і початок вивчення хімічної дисципліни. Під час експерименту над речовиною або явищем, учень має використати теорію і знання, які вивчив на уроці. Для узагальнення можуть використовувати платформи для перевірки знань. Виконуючи, експеримент, треба спиратися на вивчений матеріал або отриманні знання. Теоретична основа дослідів полягає його в розумінні й осмислення. А завдяки технологіям і нетрадиційним методам їх можна узагальнити. Проведення експерименту базується на основі висунутих гіпотез, які потім треба довести експериментально. Залучення учнів до цієї роботи, спонукає застосовувати набуті знання й вміння, а використовуючи гіпотезу, то учні

вивчають новий матеріал. Крім того, хімічний дослід відіграє важливу роль у формування умінь і навиків експерименту. А використовуючи, при цьому інновації, то учні розвиваються і в інших сферах науки, що розвивають себе як цілісну особистість.

Отже, тільки взаємопов'язаний з експериментом і теорією, можна здобути високі знання у хімії. Простими словами можна сказати, що без експерименту вивчити хімію дуже складно. Але, якщо сюди додана технологія і методи, які були сказані в роботі, то урок стане не тільки корисним, але й сучасним, інформаційним і буде розпалювати інтерес учнівського колективу до засвоєння складної науки, що в свою чергу є важливою для вивчення. Поєднавши в хімії такі складові, як теорія, експеримент, технологія, інновація, то можна побачити, що це не просто складна наука, яку ми привикли так називати, а це ще й в свою чергу сучасно-інформаційна і експериментально-технологічна наука, яка проста у вивчення і різноманітна у різних операціях.

На сьогоднішній момент можна також додати, що сучасний світ зробила людина, адже комп'ютери з кожним днем все розвивалися і вдосконалювалися, відповідно це все робило людське покоління і продовжує надалі просуватися в сучасність. Для прикладу використання штучного інтелекту, що на даний момент відіграє важливу роль в навчанні учнів, але частково відображується на їх досягненні. Зараз переважно його використовують на домашніх, самостійних роботах, але це не головна проблема. Головною проблемою є те, що я казав на початку... Людський світ став близьким з комп'ютерними технологіями. Так, в основному це дуже добре, але з іншої сторони – використання книжок і стандартних методів ніхто не відміняв. Тому звідти можна зробити висновок, щоб урок був простим і технологічним, то краще стандартні методи поєднувати з технологічними.

1. В даній дипломній роботі було досліджено платформи і програми, які допомагають у навчальному процесі, а також у вивченні хімічної дисципліни. Також було проаналізовано технологічні інновації і програми для розробки завдань різного типу.

2. Також було проаналізовано і наведено приклади на рахунок нетрадиційних методів навчання. Було підібрано програми, які б підійшли до цього типу навчання. Були також складені завдання.

3. Також був аналіз віртуальних технологій і їхнє місце в початковому процесі.

4. Основним етапом дипломної роботи було розкрити суть інновацій і їх технологій так чином, щоб і учні і вчителі могли поєднати стандарт з сучасністю і зробити урок цікавим різноманітним, а головне сучасним.

## Список використаної літератури

1. Інноваційні технології навчання хімії – В.В. Дудник – 2008. «Богдан» - Тернопіль – С 15-17
2. Енциклопедія школяра: 4000 важливих фактів – Джон Форидон – 2005. «Махаон-Україна» - Київ – С 56
3. Ілюстрована енциклопедія для дітей: Як і чому? – Х.Веста – 2008 «Ранок» - Київ – С 205-220
4. 4 Інтерактивна енциклопедія «Все про все» - Київ «Махаон-Україна» - 2011 – С 86 .
5. Велика книга знань – Київ «Махаон-Україна» - 2016 – С 370.
6. Комп'ютерне моделювання в хімії – А.Лялька – «Львівській політехнік» – 2018 – С 45
7. Як створити розум – Рей Курцвейл – «Старий лев» - 2012– С 98-101
8. Computer modeling in chemistry – А.Хіллер – «Royal Society of Chemistry» - 2012 – С 8-11
9. Інтерактивні технології в освіті – О.В. Бондаренко – «Педагогічна думка» - 2017 – С 26
10. Інноваційні технології в навчанні хімії – С.О.Дичківська – Київ – 2004 – С 56-67
11. Брошура «З досвіду роботи вчителя української мови та літератури» - Vozsiyatske – school.edukit.mk.ua.
12. Мультимедія на уроках хімії – Н. Коненко – «Біологія і хімія в школі і сім'ї» – 2009 - С 38
13. Проектна діяльність в освітньому середовищі – О.Кульматицька, О.Когут – «Богдан» - 2023 – С 39-43
14. Проектна діяльність: посібник – В.М.Аніщук, Т.М.Горлянд. – «Полісся» - 2018 – С 31-45
15. Методичний посібник розробок Stem-проектів – О.Іванівна – «Методичний кабінет відділу освіти Черкаського ОТГ» - 2020 – С 12-21 с.
16. Педагогіка – С.С.Вітвицька – «Житомирський державний університет імені Івана Франка» - 2017 – С 45

17. Андрущенко В. П. Освіта в пошуку нових стратегій мислення // Вища освіта України. – 2003. – №2. – С. 5-7.
18. Буринська Н. М. Методика викладання хімії: Теоретичні основи / Н. М. Буринська. – К. : Вища школа, 1987. – С. 102.
19. Ковбань В. Ігрова діяльність учнів як засіб підвищення якості знань з хімії / В. Ковбань // Хімія. — 2008. — № 1. — С. 15–17.
20. Паніотова Г. Гра — одна з форм активізації пізнавальної діяльності / Г. Паніотова // Хімія. — 2011. — № 15. — С. 8–11.
21. Даниленко Л. І. Теорія і практика інноваційної діяльності в загальній середній школі // Управління освітою. – 2001. - №3. – с. 18-24.
22. Ю.В. Хомич – «Інноваційні технології на уроках хімії»: Тернопіль – Навчальна книга «Богдан» - 2014. – С. 26-32.
23. О.І. Ляшенко, С.У. Гончаренко – «Методика навчання хімії»: Київ – «Література ЛТД» - 2001-С. 45.